



Mobiliario urbano: Innovación y diseño

(Procesos de desarrollo de producto)

Josep Tresserras Picas

ADVERTIMENT. La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX (www.tdx.cat) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA. La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR (www.tdx.cat) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING. On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX (www.tdx.cat) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



Facultad de Bellas Artes | Doctorado de calidad
Espacio Público y Regeneración Urbana: Arte y Sociedad

“MOBILIARIO URBANO: INNOVACION Y DISEÑO”

(Procesos de desarrollo de producto).

Tesis doctoral

Presentada por

Josep Tresserras Picas

Para la obtención del grado de Doctor por la Universitat de Barcelona

Dirigida por:

Antonio Remesar Betlloch

Barcelona, España

Mayo 2011



Índice

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

ÍNDICE:

INDICE	3
RESUMEN	9
ABSTRACT	13
AGRADECIMIENTOS	17
PRESENTACIÓN	21
INTRODUCCIÓN	27
CAPITULO I. OBJETIVOS Y METODOLOGIA	39
Objetivos.	41
Planteamientos generales.	42
Metodología a utilizar para poder desarrollar los objetivos.	42
Estudio de Tesis Doctorales.	43
Investigación bibliográfica y documental.	45
Entrevistas realizadas a especialistas.	47
CAPITULO II. DISEÑO DE MOBILIARIO URBANO EN EL CONTEXTO DE LA INNOVACION	47
Concepto de mobiliario urbano.	49
Evolución histórica.	51
Tipologías de elementos de mobiliario urbano.	56
Influencia del diseño y la innovación	59
Actividad empresarial en el sector.	60
Tipología de las empresas del sector	61
Posicionamiento de las empresas versus sus productos.	64
Estructuración del sector de mobiliario urbano.	65
Tendencias en la fabricación.	66
Definiciones de Diseño/Diseño industrial-Diseño de producto.	68
Definición de Diseño Industrial.	71
Ámbitos del desarrollo de producto donde el diseño tiene importancia.	76
Innovación y empresa.	89
Innovación, diseño y desarrollo de producto.	91
Grados de innovación.	94
La innovación en el sector de mobiliario urbano.	105
Implantación de innovaciones en la iluminación del espacio urbano.	106
Incorporación de energías renovables en el mobiliario urbano.	108
Tecnologías aplicadas a la información.	108

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Nuevos materiales.	111
Sostenibilidad y reciclaje.	111
Nuevos sistemas.	113
El desarrollo y el diseño de productos en la empresa.	114
Actividades de diseño y desarrollo en las empresas.	115
Tipologías de actividades en diseño y desarrollo.	116
Interacción de acciones entre desarrollo y marketing.	122
Estructura de los departamentos de desarrollo.	123
Gama y línea de productos.	126
Gama de diseño.	129
Perfiles profesionales integrados en los departamentos de diseño y desarrollo.	130
Definición de un nuevo producto.	134
Gestión de diseño de productos.	140
Proceso de diseño y desarrollo de producto.	146
Metodologías y técnicas dentro del proceso de diseño y desarrollo de producto.	147
CAPITULO III. MOBILIARIO URBANO Y MODELOS DE PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTO	155
Introducción.	157
Modelos de procesos de desarrollo de producto – Antecedentes.	157
Razonamientos prescriptivos aplicables a los procesos.	162
Normativas relativas a procesos de diseño y desarrollo de producto.	172
Métodos que han perdido vigencia en el proceso de desarrollo.	177
Evolución de los procesos de desarrollo de producto.	178
Procesos de innovación y desarrollo.	181
Procesos de diseño y desarrollo de empresas y estudios de diseño.	196
Estudio de modelos de procesos.	201
Planteamientos básicos para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto.	204
Características y requerimientos particulares de los elementos del sector de mobiliario urbano.	207
Propuesta provisional de un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto para el sector del mobiliario urbano.	208
Acciones a realizar dentro de las fases provisionales de la propuesta de modelo.	215
Encuesta a empresas del sector de mobiliario urbano.	219
Documento encuesta.	223
Análisis y valoración de los resultados de la encuesta.	230

Índice

Influencia de los resultados de la encuesta en la propuesta final de proceso de desarrollo del sector.	243
Propuesta final de proceso de diseño y desarrollo de producto.	246
CONCLUSIONES.	251
Resultados y contribución de la investigación.	253
Conclusión general final de la tesis.	261
Reflexión final.	262
Aportaciones de la tesis.	262
Propuestas para investigaciones o tesis futuras.	263
BIBLIOGRAFÍA	265
INDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICOS	275
INDICE TEMÁTICO	283
ANEXOS	289
ANEXO I: Fichas técnicas de empresas consultadas.	291
ANEXO II: Guía para la realización de un pliego de condiciones de diseño/desarrollo de producto	307
ANEXO III: Tipologías de elementos de mobiliario urbano.	313
ANEXO IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto	317



Resumen

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

Resumen

Los grandes avances científico-tecnológicos, especialmente los que se asocian al campo de la informática y de las comunicaciones han producido cambios en la economía que se ha globalizado y en los mercados que se han internacionalizado de manera rápida y son actualmente mayoritariamente de oferta. Este nuevo escenario del siglo XXI, ha influenciado a las empresas de productos manufacturados que están obligadas a generar productos que aporten valor apreciado por los clientes/usuarios mediante la incorporación de atributos diferenciadores que generen ventajas competitivas, especialmente en diseño e innovación.

En consecuencia la generación de nuevos productos en el actual escenario, obliga a las empresas a contar con una organización y un sistema de gestión eficiente que incorpore un proceso de generación de productos que reduzca incertidumbres y optimice la actividad proyectual.

Ante esta nueva situación, las empresas consideran que la creación de productos es un factor estratégico de primer nivel y creen que contar con una buena idea y/o concepto permitirá a través de un proceso organizado y efectivo conseguir el objetivo final: nuevos productos que ofrezcan ventajas competitivas. Algunos sectores de manufactura se han preocupado por optimizar los procesos generales establecidos, adaptándolos a sus necesidades especialmente en las áreas relacionadas con la creación de producto.

En la última década el sector del mobiliario urbano ha tenido un crecimiento rápido y sin planificación en consonancia con la expansión del mercado inmobiliario. Actualmente con la situación de crisis económica es necesario mejorar la competitividad del sector, potenciando especialmente el desarrollo de productos y los factores de innovación y diseño, optimizando el proceso proyectual. Todo ello para conseguir reducir tanto los costes e inversiones, como

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

los tiempos de desarrollo así como disminuir la incertidumbre. Por ello, consideramos que ahora es el momento de plantear un proceso singular para el sector que permita mejorar su competitividad.

La presente tesis quiere definir un modelo de proceso de desarrollo de producto focalizado en el sector del mobiliario urbano focalizado en las pymes, que facilite la potenciación de la innovación y el diseño, y que tenga como resultado una aportación a la actividad proyectual que permita y un incremento del grado de competitividad.

En la investigación desarrollada en la tesis, se han estudiado diferentes campos que configuran la actual complejidad de un proceso de generación de producto, a través de sus interacciones, especialmente las de mercado, las tecnológicas y las de fabricación en el entorno empresarial y teniendo en cuenta los factores competitivos del diseño y la innovación.

Esperamos que la tesis aporte, conocimiento y permita generar valor y que sea referente para la actividad proyectual de diseñadores, ingenieros y gestores de producto y que al mismo tiempo sea una herramienta que ayude a las empresas pymes del sector a homologarse en relación a los estándares existentes en otros sectores en lo relativo al proceso de desarrollo de producto.

Palabras clave: espacio urbano, mobiliario urbano, desarrollo de producto, diseño industrial, innovación y métodos de diseño y desarrollo.

Barcelona, Mayo de 2011



Abstract

Doctoral thesis
"STREET FURNITURE: INNOVATION AND DESIGN"
(Product development process)

Abstract

The scientific and technological advances, especially those associated with computing and communications, have globalized economies and internationalized markets, in which there is currently more supply than demand. This new 21st century scenario has influenced companies in the manufacturing sector, which are poised to generate products with distinguishing attributes that give them a competitive advantage, especially in design and innovation, and that clients and users value.

Consequently, this scenario has obliged companies to implement efficient organization and management systems and to incorporate product generation processes focused on competitive factors.

In light of this new situation, companies now view product creation as a strategic factor of the highest order. They believe that having a good idea or concept will lead, through an organized and effective process, to achieving the final goal: new products that offer competitive advantages. Some manufacturing sectors have been eager to optimize established processes and adapt them to their needs, especially in areas related to product development.

Over the last decade the street furniture sector has experienced rapid unplanned growth, parallel to the expansion of the property market. Recently, with the onset of the economic crisis, the sector has had to become more competitive, especially through the promotion of product development strategies that incorporate innovation and design factors and optimize the project process. This is required to reduce costs and investments, development times and uncertainty. For these reasons, we believe it is the right time to introduce new processes that will lead to improved competitiveness in the sector.

This thesis will focus on SMEs in the street furniture sector to define a product development model that promotes innovation, contributes to project activity and increases competitiveness.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

The research was focused on different fields to better investigate the complexity of product generation processes, looking at interactions, especially within markets, technology and manufacturing in companies, and taking into account the competitive factors of design and innovation.

It is hoped that the thesis will contribute valuable knowledge, and that it will be a reference for designers, engineers and product managers involved in project activity. It is also hoped that it will become a tool to help SMEs in the sector achieve the product development standards of other sectors.

Key words: urban area, street furniture, product development, industrial design, innovation, design and development methods.

Barcelona, May 2011



Agradecimientos

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

Agradecimientos

El resultado de toda investigación no es sólo consecuencia del trabajo y el esfuerzo individual, sino que incorpora un cúmulo de conocimientos y experiencias anteriores que facilitan el trabajo. Al mismo tiempo las colaboraciones de personas e instituciones permiten llegar a conseguir una mayor efectividad.

Esta tesis no está exenta de estas influencias, y en consecuencia es también el resultados de colaboraciones y ayudas .De no haber contado con todo ello, hubiera sido difícil conseguir llegar a la lectura.

En consecuencia quiero transmitir de manera pública mis agradecimientos a las personas, instituciones y empresas que han colaborado. Lamento no poder transcribir en este apartado a todos ellos a título particular, a los que de alguna manera me han ayudado en la medida que han podido o que he necesitado.

Quiero a continuación agradecer a las personas e instituciones que de manera directa han facilitado conseguir llegar a culminar la presente tesis:

A Antoni Remesar director de mi tesis, y que me ha brindado su colaboración, ayuda y que con su espíritu crítico, me ha permitido poder alcanzar un mayor nivel de calidad y contenido de la tesis. Gracias.

Al equipo de seguimiento de mi tesis, especialmente al profesor Pedro Brandão, por sus orientaciones y prescripciones y a la profesora Nuria Ricart por su colaboración.

A mis compañeros de mi área de conocimiento (expresión gráfica en la ingeniería) y a mi departamento (organización, gestión de empresa y diseño de producto) de la Universitat de Girona por su colaboración y ánimo. Asimismo a los integrantes del Centro CID (Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos) por transmitirme su ánimo y colaboración.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

A mis compañeros y amigos por su ánimo y colaboración, especialmente a Faust Séculi, José Sánchez, Enrique Guerrero, Xavier Majoral y Xavier Zarrabeitia.

A las 13 empresas que han colaborado y a los profesionales que participaron en el trabajo de campo, especialmente a Ferrán Bruguera, Françesc Jordana, Salví Plaja.

A los profesores Josep M^a Martí y Alberto Fernández por sus orientaciones y comentarios.

A mi familia, especialmente a mi compañera Guada, que realmente ha posibilitado en gran manera el conseguir llegar a la lectura, su apoyo y ayuda en todo momento especialmente en las jornadas maratónicas de trabajo durante este último año.

Para finalizar mi mayor agradecimiento a mis padres María y Tolo que con un gran esfuerzo personal, pudieron en su momento aportar los medios materiales y de ánimo para ayudarme a conseguir alcanzar niveles formativos en mi juventud y que la consecuencia final ha sido poder llegar a optar al grado de Doctor con la presente tesis.

Gracias a todos.

Barcelona, Mayo de 2011.



Presentación

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

Presentación

El gran desarrollo del espacio público urbano, en las sociedades avanzadas, ha permitido durante las últimas décadas del siglo XX, generar un aumento de la calidad de vida de los ciudadanos y una mejor articulación de los espacios dentro de la ordenación urbana de las ciudades, potenciándose, al mismo tiempo, todas las actividades que intervienen en su definición y consolidación.

Un factor importante en su configuración ha sido el mayor protagonismo de los elementos de mobiliario urbano, que han aumentado en cantidad y calidad, debido principalmente al incremento de nuevos espacios públicos urbanos y por la mejora y remodelación de los ya existentes, incentivado por un auge de la construcción y por una mayor disponibilidad de recursos.

También podemos destacar que con el paso del tiempo, ha crecido la identificación de los ciudadanos con el espacio urbano, aumentando la demanda social de equipamientos, obligando a las instituciones a potenciar su desarrollo y proyectar espacios con mejores soluciones de mobiliario urbano además de optimizar y/o incorporar nuevas funciones y usos.

En consecuencia, en la última década ha crecido la actividad económica relacionada con toda la cadena de valor sector del mobiliario urbano, con una mayor oferta de productos y grandes incrementos de producción y de oferta. Esta situación ha permitido la mejora de los factores que intervienen en la creación y lanzamiento de productos, desde la actividad proyectual, pasando por los procesos productivos y los planteamientos comerciales, hasta llegar a la instalación, mantenimiento y reposición.

Todo ello incentiva la creación de nuevos elementos de mobiliario urbano que aportan nuevas soluciones de carácter innovador, facilitando la creación de valor y como consecuencia mejorar la competitividad.

Las innovaciones y los avances tecnológicos han facilitado la generación de nuevos elementos de mobiliario urbano o la tecnificación de los ya existentes, lo que ha permitido una mayor apropiación y uso del espacio público urbano. Este fenómeno ha generado colateralmente nuevos modelos de negocio en la vía

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

pública, como pueden ser: los soportes publicitarios interactivos, alquiler de bicicletas, lavabos públicos, car-sharing, etc.

Por estos motivos, la definición de los elementos de mobiliario urbano, su diseño, desarrollo y fabricación, obliga a una mayor especialización de los diferentes actores y procesos que intervienen.

Existen diferentes modelos generalistas de procesos de desarrollo creados por diferentes profesionales, empresas e investigadores. En general, los procesos han ido evolucionando bajo las influencias de los cambios científicos-tecnológicos, sociales y productivos.

Desde los primeros planteamientos proyectuales estructurados por Peter Behrens¹ que desarrolló la actividad de creación de productos en la empresa AEG a principios del siglo XX, hasta la actualidad, donde las nuevas tecnologías informáticas (en especial las de informática gráfica) y los avances científicos-tecnológicos, que aparecieron de manera paulatina en las dos últimas décadas, han influido en los procesos proyectuales de desarrollo de nuevos productos, muy alejados de la actividad inicial de los primeros profesionales, aunque manteniéndose el núcleo proyectual centrado en la conceptualización, el cual no ha perdido vigencia en ningún momento.

Actualmente se aprecia un incremento gradual de las divergencias en las actividades proyectuales en los diferentes sectores de productos de manufactura, consecuencia de la aplicación de tecnologías y metodologías específicas, diferenciándose cada vez más de un proceso generalista.

Ante una mayor complejidad y una exigencia de especialización emerge la preocupación por aplicar cada vez procesos más singulares y que consigan una mayor efectividad. En algunos sectores productivos, aparecen ya procesos muy focalizados. Ejemplo de ello lo podemos identificar en los sectores de automoción, electrodomésticos, hardware informático y máquina herramienta.

El incremento de la masa crítica del sector del mobiliario urbano, posibilita el planteamiento de una propuesta de proceso de desarrollo específico que de cómo resultado una guía contrastada de actuación a modo de referencia. Mediante la investigación y la interrelación con el conocimiento tácito propio del capital intelectual de los profesionales del desarrollo así como de las experiencias de las empresas generar un mayor conocimiento explícito, que permita un aumento de la efectividad en la generación de productos.

¹Actividades de diseño de producto que desarrollo contando en su equipo con Le Corbusier, Mies Van der Rohe, Walter Gropius y Hannes Meyer

Presentación

Todo ello permitirá crear nuevos productos de mobiliario urbano más adaptados a las necesidades del mercado, cumpliendo los diferentes requerimientos de manera más eficiente, no sólo en aspectos intrínsecos propios de los diferentes elementos a nivel particular, sino teniendo en cuenta la interacción a nivel colectivo y en relación con los espacios urbanos donde se ubican.

El incorporar un proceso de desarrollo de producto específico para el sector del mobiliario urbano, que enfatice los factores de diseño e innovación, es un objetivo a conseguir para que el sector tenga un recorrido de futuro con un mayor grado de competitividad, que favorezca su supervivencia en el actual concierto de economía global.

La tesis pretende investigar el campo del proceso de desarrollo de producto, con especial énfasis en el sector del mobiliario urbano y proponer un nuevo modelo de proceso en el desarrollo que consiga una mayor efectividad de los esfuerzos materiales y humanos que permita generar productos más competitivos.

En consecuencia nuestro deseo es que el desarrollo de la presente tesis permita facilitar la actividad proyectual en las empresas del sector y ayude a incorporar en mayor intensidad y calidad soluciones relacionadas con la generación de productos con mayores aportaciones del diseño y la innovación. Al mismo tiempo esperamos que el resultado final de la investigación que presentamos en esta tesis pueda ser de utilidad para ulteriores investigaciones y estudios.

Barcelona, Mayo 2011



Introducción

Tesis doctoral
“MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO”
(Proceso de desarrollo de producto)

Introducción

El carácter social de la condición humana, tiende a la cohesión y a la convivencia entre los individuos, organizándose para obtener de manera más fácil y segura los medios de vida, elevando al mismo tiempo, el nivel de seguridad colectiva. Desde que en la antigüedad se crearon los primeros núcleos de población organizados aparecieron de manera tímida estructuras urbanas. Ello fue consecuencia directa de la transformación paulatina de los espacios defensivos que garantizaban su seguridad, Perennne².

La aparición de estos espacios comunitarios como elementos básicos, facilitó la creación de zonas de interrelación, que permitían la organización grupal siendo el núcleo primigenio de las futuras ciudades. Por ello, pueden considerarse como el embrión del espacio público urbano que a través del tiempo fue configurándose y transformándose influenciado por factores de índole social, económica, científico-tecnológica y política.

En toda planificación urbanística el espacio público es un factor esencial para la articulación de los núcleos urbanos. Una actuación urbanística que haya estudiado en profundidad los espacios públicos, debe haber tenido en cuenta las necesidades, tanto generales como particulares, de sus ciudadanos y de sus actividades económicas y sociales, permitiendo en consecuencia una acción proyectual que garantice, de manera más efectiva una mayor calidad de vida, así como imprimir a la ciudad un carácter diferenciador, una identidad y en consecuencia, una mayor identificación de los ciudadanos con su entorno, facilitando con ello la apropiación de los espacios públicos.

Las ciudades, y con ellas el espacio público, evolucionaron de manera natural desde la antigüedad, (desde las civilizaciones cretenses, pasando por la Grecia Antigua y el Imperio Romano), hasta llegar a la época medieval, donde se aprecia un retroceso generalizado, debido a la desintegración de la civilización romana.

La llegada del Renacimiento permitió un nuevo proceso evolutivo natural, basado en unas sociedades con un gran protagonismo de la actividad artesanal y

²PERENNE, H., “Las ciudades de la Edad Media” p.p.40-53. Madrid, Alianza Editorial (2007).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

mercantil que se localizaba en las ciudades, donde apareció la clase burguesa como motor social y evolutivo, base de futura la sociedad civil organizada.

Las ciudades en el siglo XVI y hasta la llegada de la Revolución Industrial en el siglo XVIII, sufrieron cambios, consecuencia del impulso de las actividades mercantiles y artesanales, pero en general no variaron sus estructuras urbanísticas básicas, en su mayoría desarrollos de los antiguos asentamientos romanos y medievales, inscritos dentro de los perímetros de sus murallas. Hubo cambios en los sistemas constructivos, nuevas edificaciones, sin grandes crecimientos de población, que generasen grandes ampliaciones de las ciudades, aunque aumentaba el éxodo del campo a las ciudades como comenta Cipolla³: *“La fecundidad en las ciudades nunca fue apreciablemente superior a la mortalidad”*.

Al llegar la Revolución Industrial en la segunda parte del siglo XVIII las estructuras urbanas existentes en las ciudades europeas se demostraron insuficientes. Aparecieron desequilibrios que obligaron a plantearse nuevos modelos urbanísticos, todo ello debido a la nueva actividad industrial, que afectó a toda la estructura social, económica y política. Uno de los aspectos más relevantes fue el crecimiento rápido de la población en las ciudades (en algunos casos llegando a límites insostenibles), por el *“efecto llamada”*, motivado por la creciente demanda de mano de obra y por otra parte, por la reducción de enfermedades que hasta entonces habían producido una gran mortandad.

Al mismo tiempo creció el protagonismo de la clase burguesa que incentivo el desarrollo de y estructuras las ciudades y una pérdida de influencia de la clase aristocrática que se refugió en sus grandes latifundios y languideció hasta llegar a ser totalmente irrelevante.

Las actividades mercantiles y artesanales redujeron su protagonismo, apareciendo la sociedad industrial, con predominio inicialmente de las empresas de primera transformación, para, posteriormente, pasar el testigo a las de signo manufacturador.

Las ciudades, que habían sido de gran tradición mercantil y artesanal, pasan a ser por regla general, aglutinadoras de las nuevas industrias y del comercio, cuestionando las estructuras urbanas. Las estructuras y servicios urbanos empezaron a ser insuficientes, al incrementarse la densidad de edificación en espacios urbanos y sin una expansión del espacio disponible, que absorbiera el incremento de población y actividad. Estas circunstancias se fueron agravando y a mediados del siglo XIX, en grandes ciudades europeas como Paris, Berlín, Viena y Londres, la situación se demostró insostenible.

³ CIPOLLA, C., “Historia económica de la Europa preindustrial” p.163. Madrid, Alianza Editorial (1976).

Introducción

Todo ello obligó a efectuar nuevos planeamientos urbanísticos, estructurando los diferentes espacios de las ciudades en base a las nuevas necesidades, como fueron: facilitar de manera más rápida el transporte de personas y mercaderías (es decir facilitar la movilidad en general), mejorar la salubridad, crear nuevas zonas habitables con sus servicios de apoyo, etc.

El desarrollo de las nuevas industrias demandaba nuevos espacios y un sistema logístico más adaptado a sus necesidades, generándose en consecuencia, grandes espacios dedicados a puertos, estaciones de ferrocarril y mercados centrales que incorporaban grandes almacenes. Todo ello influía en las nuevas configuraciones urbanísticas.

Se potenció el espacio público generando grandes avenidas, parques, mercados y espacios abiertos de usos comunes, incorporando elementos de mobiliario urbano que utilizaban mayoritariamente hierro fundido, hierro forjado, cristal, cerámica y madera. Desaparecen al mismo tiempo numerosas murallas que limitaban el crecimiento de las ciudades, derribándose barrios antiguos donde existían calles estrechas y tortuosas, insalubres y de funcionalidad dudosa.

Estas acciones facilitaron de manera indirecta el control de la ciudad por parte del poder establecido, evitando o eliminando las revueltas o motines revolucionarios en las ciudades, situaciones habituales en la segunda mitad del siglo XIX. Los cambios urbanísticos, consecuencia de la aparición de amplios espacios, permitían de manera más fácil su control y la actuación militar en caso de revueltas.

Durante la época de asentamiento y consolidación de la revolución industrial, se priorizaron criterios económicos, industriales y de organización social para facilitar la logística que diera respuesta a los nuevos requerimientos productivos, sin tener en cuenta las necesidades y deseos de las grandes masas obreras asentadas a precario en las ciudades.

La articulación del espacio público, con un fondo de control social comenzó de manera evidente en la transformación urbanística de París, desde 1853, mediante las iniciativas del barón Haussmann⁴, y con la colaboración del ingeniero Jean-Charles Alphand⁵ que programó numerosos espacios públicos urbanos (bosques y jardines).

Estos planteamientos urbanísticos de la segunda mitad del siglo XIX, de diferentes maneras, han tenido continuidad hasta nuestros días, G. Cortés⁶ indica: *“Estas mismas ideas se repitieron, con mayor o menor éxito durante la década de*

⁴ DES CARS, J., PINON, P., “Paris Haussmann. Paris, editorial de l’Arsenal (1991).

⁵ REMESAR, A., “Estilo Alphand-Davioud-Hiltorff de mobiliario urbano en Centros Históricos, vol. 26. Lisboa, Arquitecturas, (sep. 2006).

⁶ CORTES, G., “Políticas del espacio” p.p.44-45. Barcelona, editado por Instituto Iaac (2006)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

los años treinta del siglo XX en los diferentes países que poseían unos gobiernos de marcado carácter autoritario. Se trataba de conseguir fundir a todos los ciudadanos en una experiencia colectiva, en grandes acontecimientos multitudinarios, que los igualara en una masa y los confundiera como sujetos”.

Los planteamientos centrados en el control social a través de la organización del espacio público continúan vigentes pero su aplicación se produce de manera discreta, habiendo cambiado las técnicas de control.

En esta línea también abunda Foucault ⁷ que comenta: *“Desde finales del siglo XVIII, se ha desarrollado el lento pero importante proceso de domesticación de la vida social, de normalización de la población, todo ello basado en técnicas de control de los impulsos y de la canalización de los deseos hacia el ciclo producción-consumo”.*

Michéa ⁸ también preocupado por los aspectos sociales y urbanísticos, comenta: *A medida que el sistema capitalista extiende su imperio, se hace más obvio que este proyecto debe incluir la necesidad de destruir la antigua capacidad política de las clases populares garantizando las condiciones materiales de su atomización y, por tanto, el desmantelamiento generalmente denominado “renovación”, de sus barrios tradicionales y de sus correspondientes formas de vida.*

En Europa a finales de la década de los cincuenta y principios de los sesenta del siglo XX diferentes arquitectos y artistas introducirán el debate sobre los contenidos políticos y sociales que convergían en el marco de las ciudades europeas. Inicialmente estos movimientos de articular el espacio público dentro de un contexto urbano orientado a dar prioridad a las necesidades de los ciudadanos como factor de potenciación de su calidad de vida, se circunscribieron inicialmente a los estados escandinavos. En los cuales se anticipó esta inquietud social y política focalizada en una mayor atención y mejora del espacio público urbano, asumiendo que esta acción facilitaba en gran medida la obtención de altos niveles de calidad de vida y de mayor convivencia entre ciudadanos, conllevando una reducción de tensiones sociales facilitando la consolidación del estado del bienestar.

Estos planteamientos estaban dentro de las acciones que aplicaban políticas socialdemócratas. en cierta manera, influenciados por la filosofía del New Deal propiciada en Estados Unidos a finales de los años treinta por su presidente, Franklin Delano Rossevelt y de las ideas del economista inglés John Maynard Keynes. Sus objetivos eran incrementar la actividad económica para salir de la “Gran Depresión” y colateralmente, la mejora de la calidad de vida de las clases obreras, facilitando una mejor sanidad, educación y vivienda, potenciando una política de pleno empleo.

⁷ FOUCAULT, M., “Vigilar y castigar” p.46. Madrid, ediciones Siglo XXI (1998).

⁸ MICHEA, J.L., “La escuela de la ignorancia” p.34. Madrid, ediciones Acuarela (2009).

Introducción

Existe otra razón, según Ansi⁹, para la irrupción del estado del bienestar: *“El estado de bienestar se creó basado en un pacto que el mercado firmó por miedo y conveniencia. La caída del tipo de beneficio y el deterioro del clima social, terminó con la conveniencia y la política de bloques que hizo que el miedo fuera menor. Actualmente se puede ya apreciar este cambio con la pérdida de los niveles de logros sociales que se alcanzaron dentro del estado del bienestar.*

Al margen de la inquietud de los países del norte de Europa, en las demás sociedades avanzadas, la atención al espacio público fue un gran ausente de toda planificación y organización urbanística. En líneas generales hubo una falta de sensibilidad hacia él, desde diferentes ámbitos como eran:

- Las administraciones públicas.
- La clase política en general.
- Los colectivos de profesionales directamente implicados.
- Las empresas relacionadas con la arquitectura y la obra civil.

También desde el campo social se apreciaba hasta ese momento una falta de inquietud al respecto debido principalmente por cuatro circunstancias:

- Un desconocimiento por parte de los ciudadanos de la importancia del espacio público como factor decisivo en la mejora de su calidad de vida.
- Ausencia de información o falta de preocupación de los dirigentes políticos para potenciar las actividades de consolidación de la cultura ciudadana y del medio ambiente.
- Escaso interés por parte de la mayoría de los ciudadanos por el espacio público debido a sus preocupaciones por cubrir las necesidades inmediatas; intentando ante todo solucionar sus problemas de vivienda y de obtención de medios que facilitasen el poder asumir su difícil vida diaria dentro de un contexto social propio de la época.

Existía asimismo una dificultad para la participación ciudadana en la discusión de nuevos proyectos que afectaban al urbanismo y a los espacios públicos de las ciudades. Situación, que era producto en gran parte por la marginación de los ciudadanos en las decisiones municipales y la falta de una consolidación de la cultura democrática participativa.

Ello facilitó la aparición generalizada de una inquietud por la mejora del espacio público, que fue en parte debido a su estado lamentable, consecuencia de la falta de inversión para urbanizarlo y dotarlo de equipamientos. Un aspecto que

⁹ ANSI, D., “Creadores de escasez” p.73. Madrid, Alianza Editorial (1995).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

incentivó esa inquietud fue el desorden urbanístico y las malas soluciones constructivas existentes, consecuencia del desarrollismo incontrolado donde primaban los valores económicos por delante de cualquier otro planteamiento.

Esta situación provocaba una falta de planificación y orden que propició un gran número de espacios urbanos sin función clara, conviviendo configuraciones variadas y que de ningún modo permitían una fácil legibilidad, y dificultaban la apropiación por parte de los ciudadanos, lo cual no incrementaba en modo alguno la mejora en su calidad de vida.

Las zonas donde hubo un mayor crecimiento industrial, fue donde se constata en mayor medida el caos urbanístico, consecuencia de improvisar, sin planeamiento ni reflexión la urbanización que diera respuesta a las nuevas necesidades de instalaciones industriales y servicios, así como de alojamientos para las grandes cantidades de obreros venidos de zonas agrícolas cercanas y posteriormente emigrantes de otras regiones y países.

Con posterioridad a la crisis del petróleo (1973), se inicio en Europa Occidental una mayor preocupación por la mejora del espacio público urbano.

Particularmente en España en donde la crisis afecto en mayor grado (paro de un 21%), especialmente en los núcleos industriales(Cataluña y País Vasco), obligó a una gran reconversión industrial con un alto coste para las clases trabajadoras, H.Capel¹⁰, comenta en relación a Barcelona y su cinturón industrial: *“Se generó una fuerte y articulada base social de izquierdas y con movimientos vecinales, bien organizados que plantearon activamente reivindicaciones sociales, muchas de ellas relacionadas directamente con la mejora o instalación de equipamientos urbanos”*. Este fenómeno vecinal reivindicativo en relación a la mejora de los espacios urbanos de los barrios obreros, fue un detonante de la nueva actividad política”. Esta reflexión en términos parecidos también la comenta Huertas¹¹.

Como consecuencia de la situación aparecieron nuevas inquietudes sociales y políticas, en especial en los jóvenes, preocupados por el medio ambiente y la incipiente aparición de una sociedad post-industrial, siendo esta circunstancia el detonador que consiguió de manera paulatina incrementar la sensibilidad por parte de diferentes grupos sociales y profesionales de la necesidad de estructurar el espacio público como elemento vertebrador que facilitara una mejor calidad de vida.

Este nuevo fenómeno de preocupación por el espacio público, al ser detectada por la clase política, pasó a ser un factor que se empezó a tener en cuenta en la

¹⁰CAPEL, H., “El modelo Barcelona: un examen CRÍTICO” p.10. Barcelona, ediciones del Serval (2005).

¹¹HUERTAS, J.M^a., “Obrers a Catalunya-Manual d’Historia del moviment obrer 1840-1975.Barcelona, edicions l’Avenç (1994).

Introducción

acción política dentro del contexto municipal. Se detecta una relación directa entre año de elecciones municipales e incremento de facturación en empresas fabricantes de mobiliario urbano, en especial las de alumbrado público¹².

La situación ha cambiado en los últimos años, las nuevas políticas urbanísticas y de organización del territorio han provocado una focalización mayor en el espacio público, viéndose reflejado en grandes transformaciones de ciudades en base a políticas municipales con gran aceptación por parte de los ciudadanos y que en muchos casos, de manera colateral, han generado grandes réditos electorales.

Se desarrollaron grandes acciones dentro del marco de las políticas municipales en lo relativo a la remodelación de los espacios públicos. Esta situación propicio actuaciones al margen de las necesidades y opiniones de los ciudadanos apareciendo un neo-despotismo ilustrado practicado por los políticos, en parte como medio de obtener rentabilidades electoralistas, cercanas al populismo (que en ocasiones esconden intereses económicos de grupos de presión, contrapuestos al bien general de la ciudadanía y apoyada por los medios de comunicación como motor de propaganda). Estas circunstancias han conducido, en los últimos años, a grandes escándalos urbanísticos con participación de políticos y empresas constructoras.

En relación a este fenómeno Cortés ¹³ comenta: *“La configuración de la ciudad ya no es, tampoco asumida como un reflejo exacto de la realidad social en un momento histórico determinado, sino que las formas espaciales son consideradas como estructuras creadas por la acción humana que expresan los intereses de los sectores sociales dominantes y las relaciones de poder que se establecen en una sociedad específica en una en una época concreta”*.

Esta tendencia se manifiestan en las remodelaciones de ciudades, más orientadas a vender la ciudad y lograr un posicionamiento, como centro de negocios, implantación de sedes de multinacionales o de actividades y congresos internacionales, que de generar mejoras orientadas a obtener una mejor calidad de vida de los ciudadanos.

Por todo ello aparece una competencia entre ciudades para obtener un mayor reconocimiento internacional que favorezca la adjudicación de eventos internacionales, de alto impacto como pueden ser la designación para sedes centrales de empresas multinacionales y de organismos internacionales (la ciudad de Madrid es un ejemplo paradigmático), y el turismo urbano (últimamente incentivado por los vuelos “low cost”).

¹² Comentado por Françesc Jordana director técnico de la empresa Simón Lighting, durante la entrevista sostenida con J. Tresserras. (Junio 2010).

¹³ CORTES, J.M., “Políticas del espacio” p.14. Barcelona, Instituto Iaac (2006).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

La mayoría de estas nuevas actuaciones generan nuevas actividades económicas, pero como contrapartida negativa se produce un incremento del coste de la vida, especialmente en la vivienda y en los servicios, que repercute de manera importante en las clases menos favorecidas. Respecto a estos movimientos y en especial a Barcelona existen opiniones totalmente contrarias.

Esta situación genera un movimiento centrípeto de expulsión de las clases obreras a las ciudades dormitorio, carentes de una identidad definida, realizándose diferentes acciones de gentrificación¹⁴. Como reacción, aparecieron a finales de la década de los 90, diferentes movimientos de jóvenes (Okupas) y de los “sin techo”, que reivindicaban el derecho a poder tener una vivienda asequible, reflejados especialmente en el fenómeno francés de “Les enfants de Don Quichotte”¹⁵.

En muchas ciudades, los cambios en el espacio urbano y el mobiliario público, no está fundamentada en una estrategia consolidada, ni en la aplicación de políticas de actuación coherentes y de integración. Más bien se aplica como una moda, como una mimesis de lo realizado en ciudades referentes, sin aportar ninguna singularidad específica. Estas situaciones generan un cúmulo de esfuerzos e inversiones sin que los resultados obtenidos respondan a las necesidades reales de la ciudad.

En numerosas ocasiones las remodelaciones se incentivan por su influencia directa en el incremento de los beneficios económicos para el sector inmobiliario y ayuntamientos (especulación inmobiliaria), pero en perjuicio para los sectores económicamente débiles y la ciudadanía en general.

Un ejemplo de ello es la ciudad de Valencia en la promoción de la Ciudad de las Artes y las Ciencias, en el viejo cauce del Turia, según G. Cortés ¹⁶(2006): *“La (ciudad) de Calatrava es una ciudad construida como espacio teatral, orgulloso de sí mismo y que, cual Narciso, se auto contempla satisfecho en las inmensas láminas de agua sobre las que se yergue para auto exaltarse”*.

Por ello, las actuaciones en el espacio público y en todos los elementos que lo integran están todavía en una fase incipiente, en el futuro la preocupación con

¹⁴ Los procesos de gentrificación se definen por el desplazamiento de las clases populares en un determinado territorio en fase de revalorización, por parte de las nuevas clases afluentes con mayor nivel económico y cultural. No vamos a entrar en su análisis pero un buen resumen se puede consultar en GARCIA HERRERA, Luz Marina. *“ELITIZACIÓN: PROPUESTA EN ESPAÑOL PARA EL TÉRMINO GENTRIFICACIÓN”*. *Biblio 3WREVISTA BIBLIOGRÁFICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES*, Vol. VI, nº 332, 5 de diciembre de 2001. ISSN: 1138-9796. Depósito Legal: B. 21.742-98. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-332.htm>.

¹⁵ Les enfants de Don Quichotte” es una agrupación de personas sin techo que se formó en numerosas ciudades francesas en noviembre de 2006 con la voluntad de reivindicar uno de los derechos fundamentales: la vivienda.

¹⁶CORTES, J.M., “Políticas del espacio” p.p. 89-90. Barcelona, editado por Instituto Iaac (2006).

Introducción

relación a su estudio y a las acciones a desarrollar tienen todavía un gran recorrido.

Los escenarios económicos consecuencia de la crisis de principios del siglo XXI obligan a plantear nuevos modos de abordar los retos de futuro. Las actuaciones en el espacio urbano por parte de las administraciones deberán ser más responsables y dar una respuesta más equilibrada a las necesidades reales de los ciudadanos, presentando alternativas más efectivas y con presupuestos contenidos, es decir, dar respuestas a las necesidades mediante soluciones más innovadoras y a costes reducidos.

Dentro de la nueva situación del espacio público, los elementos de mobiliario urbano son uno de los factores protagonistas, y por tanto, es imprescindible conocer sus características, sus planteamientos, así como su estructura y organización, desde la concepción hasta la instalación, mantenimiento y reposición. Es decir, pensar en su ciclo de vida, dentro del ámbito del espacio público urbano.

En consecuencia la presente tesis pretende profundizar en los aspectos proyectuales propios de la generación de mobiliario urbano con especial énfasis en los relativos al diseño y la innovación.



CAPITULO I

Objetivos y metodología

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"

Objetivos y metodología

Objetivos

El objetivo principal de la tesis es definir un modelo de proceso de desarrollo de producto orientado a las empresas PYME del sector del mobiliario urbano en el que los factores de innovación y de diseño sean relevantes para lograr generar a través de la actividad proyectual, productos que incorporen atributos diferenciadores y generen ventajas competitivas.

Para conseguir este objetivo se plantea una metodología que permita, a través de diferentes acciones secuenciales, definir una propuesta de proceso de desarrollo de producto resultado de la investigación en el campo teórico y de su posterior optimización mediante el trabajo de campo generado entre las empresas del sector y los especialistas en desarrollo de producto y especialmente en diseño e innovación.

La tesis pretende proponer como objetivo final un modelo de proceso de desarrollo operativo y que los resultados obtenidos puedan ser fuente de estudios relacionados directa o colateralmente con la innovación y el diseño, todo ello dentro del contexto de los procesos de desarrollo de mobiliario urbano y su interrelación con el espacio público urbano.

En relación a este último objetivo de la tesis, apuntamos el comentario de Juan Jesús Trapero en la presentación del libro de José Antonio López Candería¹⁷, que corrobora nuestra preocupación al respecto: *“Es importante disponer de trabajos en los que se expongan los aspectos relevantes del diseño urbano y los temas que hay que tener presentes al dedicarse a planificar las áreas urbanas y a diseñar sus elementos fundamentales. Existe entre nosotros una falta grave de textos que aborden debidamente esta cuestión”*.

De este comentario podemos interpretar que realmente muchas soluciones son mayormente el resultado de la aplicación del conocimiento tácito y de la praxis profesional y no de planteamientos explícitos debidos a conclusiones de investigaciones, de estudios o de la contrastación de diferentes experiencias.

¹⁷ LOPEZ, J.A., “Diseño urbano, teoría y práctica” p.7. Madrid, editorial Sang de la Terre (1993).

Planteamientos generales

Un aspecto inicial de la tesis es conocer si existen tesis o investigaciones en profundidad en relación a los procesos de desarrollo de producto especialmente en lo relativo al diseño y a la innovación. De la búsqueda inicial que se ha realizado, no se han encontrado trabajos relevantes relativos a los procesos de desarrollo de mobiliario urbano. Aparecen algunos trabajos e investigaciones relativas al mobiliario del hogar o de interiores (oficinas e instalaciones) de poca intensidad, dentro de planteamientos y contextos totalmente diferentes y que no pueden extrapolarse.

Si aparecen trabajos más en profundidad relativos a los sectores del automóvil, electrodomésticos y máquina herramienta, que inicialmente pueden ser referencias de ayuda para la actividad inicial de investigación.

En consecuencia al no existir referencias iniciales concretas, se plantea la estructura de investigación en la tesis mediante tres bloques de actividad estructuradas de forma secuencial:

A. Investigar los procesos proyectuales existentes en el desarrollo de producto en el ámbito teórico así como en las aplicaciones prácticas propios de los sectores de manufactura

B. En base a los resultados de las investigaciones del apartado A, definir un modelo teórico de proceso de desarrollo de producto específico para el sector de mobiliario urbano con especial énfasis en el diseño y la innovación.

C. Optimizar la propuesta teórica de proceso proyectual definido en el apartado B, en base a contrastarlo con las necesidades y particularidades del sector del mobiliario urbano, presentando finalmente una propuesta de proceso que tenga en cuenta la práctica empresarial y que sea de utilidad real para el sector.

Metodología a utilizar para poder desarrollar los objetivos

Para el desarrollo de la investigación se realizarán diferentes acciones de manera continua y secuencial que exponemos a continuación:

- Una investigación inicial que permita profundizar en el estado del arte de la generación de productos y en los procesos de desarrollo con especial detenimiento en los aspectos de diseño e innovación.

Capítulo I. Objetivos y metodología

Todo ello para una focalización posterior en el sector del mobiliario urbano.

- Un estudio de las tesis que de manera directa o colateral pueden aportar conocimiento a la investigación.

Del resultado de estas investigaciones iniciales, se planteará un modelo teórico provisional de proceso de desarrollo orientado al sector del mobiliario urbano.

Para conseguir un modelo definitivo ajustado a la práctica profesional del sector, en base al modelo alcanzado de carácter teórico, se efectuarán las siguientes acciones:

- Realización de entrevistas con profesionales del desarrollo de productos.
- Encuesta cualitativa mediante entrevistas a 13 empresas del sector del mobiliario urbano.

Del análisis y valoración del resultado de las entrevistas y de las encuestas, se planteará una modificación de la propuesta inicial de proceso, generándose una definitiva, que tenga valor operativo para su implantación en el sector.

Estudio de Tesis doctorales

Se han tenido en cuenta tesis que aportasen valor en los aspectos relacionados con el diseño, la innovación y el desarrollo de producto, ya sea de manera directa o colateral. Se han priorizado en la investigación 10 tesis las cuales relacionamos y comentamos a continuación:

Las tesis que referenciamos, en base a sus temáticas y a nivel de relación con el tema de la presente Tesis, las clasificamos en tres grupos.

Tesis relacionadas de manera directa con el desarrollo de producto, la innovación, y el diseño.

- BARBA, E., tesis titulada "Nuevo enfoque sobre la gestión de desarrollo de nuevos productos"-Universitat Politècnica de Catalunya (1992).
- MARTI, J.M^a., tesis titulada: "Introducció a la metodologia del disseny"- Universitat de Barcelona (1984).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- MONTAÑA, J. tesis titulada: “Diseño y Marketing de nuevos productos” - Universitat Politècnica de Catalunya (1989).
- SORLI, M., tesis titulada: “Integración de técnicas de ingeniería concurrente y calidad total en el diseño y desarrollo de productos con participación de varias empresas”-Universidad del País Vasco (2000).

Tesis de relación directa con el mobiliario urbano:

- BEBIANO, P.M., tesis titulada: “Mobiliario Urbano de Lisboa” 1838-1939 –Universidade de Nova de Lisboa (1995).
- RESSANO, S.I., tesis titulada: “Design de Candeeiros de Iluminação Pública”-Universitat de Barcelona (2009).

Tesis de relación colateral a los objetivos de la presente tesis:

- ESPINACH, X., tesis titulada: “Vers una teoria fonamentada per la definició de Producte Socialment Responsable. La visió dels dissenyadors i les petites i mitjanes empreses”-Universitat de Girona (2009).
- JORNET, LL., tesis titulada: “Aceptación social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario”- Universitat Ramon LLull (2007).
- LEON, J.A., tesis titulada: “Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto”-Universitat Politècnica de Catalunya (2009).
- VERDAGUER, N., tesis titulada: El diseño industrial aspectos claves que le configuran como factor de éxito para la innovación de producto en las pimes catalanas”.- Universitat de Girona (2005).

La focalización de la investigación se focalizara en cuatro tesis que por su temática, se acercan más a la propuesta de la presente:

- Barba (1992), trata la generación de nuevos productos de manera amplia desde los planteamientos estratégicos, la organización y su gestión. Asimismo estudia las interacciones entre desarrollo proyectual y procesos de fabricación.
- Martí (1984), investiga en la teoría de las metodologías y procesos de diseño de manera amplia desde un planteamiento teórico sin una profundización en el campo empírico y sin particularizar en un sector industrial en concreto.

Capítulo I. Objetivos y metodología

- Montaña (1989), profundiza en los aspectos de la gestión del diseño y de la interacción con el marketing y la estrategia empresarial con especial énfasis en el proceso de diseño de productos. Los aspectos relacionados con los procesos de desarrollo de producto se tratan con menor intensidad.
- Sorlí (2000), expone en su tesis la interacción de diferentes metodologías y técnicas propias que intervienen en el desarrollo de productos dentro del marco de la ingeniería concurrente. La Tesis desarrolla en detalle las aplicaciones de las diferentes metodologías y técnicas en base a las necesidades propias del proceso de ingeniería concurrente.

Investigación bibliográfica y documental

Dentro de la investigación inicial para conocer el estado del estado del arte, los planteamientos metodológicos y los procesos de desarrollo aplicados al sector de mobiliario urbano se plantearan investigaciones bibliográficas y documentales que permitan una mayor profundización en aspectos concretos relacionados con el sector de mobiliario urbano.

Investigación bibliográfica

Se investigaran las producciones bibliográficas de diferentes autores, especializados en aspectos relacionados con los procesos de diseño y de desarrollo de productos, en busca de aspectos relacionados con la presente tesis

Investigación documental

Se investigaran artículos en revistas y comunicaciones de congresos en relación al proceso de diseño y desarrollo de producto en general y en particular del sector del mobiliario urbano.

Entrevistas realizadas a especialistas

Se realizarán entrevistas con personas de reconocido prestigio en el campo del diseño para averiguar si hay constancia de procesos de diseño y desarrollo concretos en mobiliario urbano.

Relacionamos a continuación las personas entrevistadas:

- Hinschrichen, Carlos. Presidente del ICSID¹⁸.
- Di Bartolo, Carmelo. Director de Design & Innovation¹⁹.
- Martí Font, Josep Martí. Profesor de la Facultat de Belles Arts de la Universitat de Barcelona.
- Montaña, Jordi. Director Cátedra de Gestión de Diseño de ESADE.
- Vitrac, Jean Pierre. Dissenyador Industrial Director de Design Pool.²⁰

Todos los resultados de la investigación, una vez analizados y valorados, se concretarán en una propuesta de modelo de proceso específico para el sector del mobiliario urbano. Asimismo se presentarán unas conclusiones que de manera sucinta expliciten los resultados más relevantes de la investigación de la presente tesis.

¹⁸ ICSID: International Council of Societies of Industrial design.

¹⁹ Design & Innovation es una empresa de Milán dedicada a la conceptualización y a la gestión del diseño de productos.

²⁰ Design-Pool es una organización colaborativa francesa en la que participan diferentes diseñadores para afrontar proyectos interviniendo en diferentes campos de aplicación del diseño.



CAPITULO II

Diseño de mobiliario en el contexto de la innovación

Tesis doctoral

“MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO”

(Proceso de desarrollo de producto)

Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Concepto de Mobiliario urbano

Existen diferentes definiciones de elementos de mobiliario urbano. Hemos realizado una breve compilación de diferentes acepciones, para efectuar una posterior comparación y valoración, concretando una definición justificada en base al estudio de todas ellas.

En el libro “Do projecto ao objeto”²¹, se define como mobiliario urbano: *“Todos los objetos o equipamientos de pequeña escala, instalados en el espacio público que permiten un uso, prestación de un servicio o que apoyan una actividad vinculada. Comentando que existen dos categorías inherentes al mobiliario urbano, una designada como mobiliario urbano y otra designada como equipamiento”*.

La primera categoría es el conjunto de elementos móviles que ocupan un espacio público y que podemos definir como objetos o artefactos de propiedad pública o privada vinculados a una función utilitaria y simbólica y por otro lado, puede identificarse la otra categoría con lo que Nuno Portas²² denomina: *“-proyecto urbano horizontal-, o sea, elementos que definen la relación entre las infraestructuras en el espacio público y que tienen el suelo como escenario (pavimento, interfaces con las redes de servicio y de transporte subterráneo)”*.

En la Tabla 1 adjuntamos definiciones de mobiliario urbano enunciadas por diferentes autores/investigadores.

²¹ REMESAR, A. y otros, “Do projecto ao objeto” (2ª edición p.23. Lisboa, edición Centro Português de Design (2005).

²² REMESAR, A. y otros, “Do projecto ao objeto” (2ª edición) p.23. Lisboa, edición Centro Português de Design (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Concepto de mobiliario en el contexto del espacio urbano				
Definiciones	Autores/Investigadores			
Mobiliario integrado y usado en el medio urbano	Fleitman ²³	Quintana ²⁴	Remesar ²⁵	World Press ²⁶
Elementos que se instalan en el espacio urbano	Carmona ²⁷		Ochoa ²⁸	
Elementos que facilitan el confort en el medio urbano	Merlin Choay ²⁹	e	Thompson ³⁰	Fleitman
Conjunto de elementos con función utilitaria y simbólica	Nuno Portas ³¹			

Tabla 1. Definiciones de mobiliario urbano

De las diferentes definiciones podemos extraer aspectos similares como son:

- Elementos instalados en la vía pública.
- Facilitan a los ciudadanos el uso del espacio público dando respuesta a diferentes funciones.
- Integración en el medio urbano.

Una vez consideradas las diferentes descripciones, podríamos considerar como mobiliario urbano:

El conjunto de elementos/equipamientos instalados en el espacio público urbano, que de manera individual o colectiva dan respuesta a las necesidades en el contexto del espacio público urbano cumpliendo diferentes funciones y facilitando su uso.

²³FLEITMAN, J., “mobiliario urbano”, artículo de página web: www.fleitman.net/articulos.php (2008).

²⁴ QUINTANA, M., mencionado en el prólogo del libro de SERRA, J.M^a, “Mobiliario y microarquitectura”. Barcelona, Editorial Gustavo Gili (2005).

²⁵ REMESAR, A. y otros, “Do projecto ao objecto”(2ª edición). Lisboa, edición Centro Portugües de Design (2005).

²⁶ World Press página web: www.blog.dispar.com/ve/?Tag=mobiliario-urbano (2009).

²⁷ CARMONA, M., “Le mobilier urban”. Paris, P.U.F., Col. Que sais-je? P.5 (1985).

²⁸ OCHOA, I., “Diccionario de la publicidad”. Madrid, editorial acento y anuncios (1997).

²⁹ MERLIN, P., CHOAY, F., “Dictionnaire de l’urbanisme et de l’aménagement”. Paris, Presses universitaires de France (2009).

³⁰ THOMPSON, J.W., “Diccionario comunicación marketing y nuevas tecnologías”. Madrid, J. Walker y Ediciones de las Ciencias Sociales (2003).

³¹ PORTAS, N., mencionado por REMESAR, A. y otros, “Do projecto ao objecto” (2ª edición). Lisboa, edición Centro Portugües de Design (2005).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

La articulación de los diferentes elementos de mobiliario urbano facilita la configuración del espacio público urbano en relación a su identificación, a nivel práctico y simbólico, facilitando con ello su apropiación.

De esta descripción podemos entrever la diferencia entre los elementos que directamente facilitan el uso y apropiación del espacio público urbano, como pueden ser los bancos, las luminarias, papeleras, fuentes, marquesinas, parques infantiles entre otros; de los que constituyen las infraestructuras o facilitan los servicios.

Nuno Portas³² cita como ejemplos de infraestructuras y servicios: soportes, torres de instalaciones (de energías, agua y teléfonos), elementos del alcantarillado, (arquetas, bocas y rejillas), pavimentos e interfaces con las redes de servicio y de transporte subterráneo, armarios y elementos de control de tráfico, bocas contra incendios, etc.

Podría decirse que son elementos de mobiliario de segundo rango, según la percepción por los usuarios, porque no tienen un interface directo en relación a las expectativas de cubrir sus necesidades y relaciones en el medio urbano (aunque son imprescindibles para la funcionalidad global de los espacios).

La orientación general de la presente investigación se focalizará prioritariamente en los procesos de desarrollo de elementos de mobiliario urbano que de manera directa utilizan los ciudadanos o los que les facilitan la apropiación en primera instancia del espacio público.

Evolución histórica

Desde la aparición de los núcleos poblacionales hace más de 4000 años, ya se incorporan elementos básicos de mobiliario urbano que facilitan el uso y apropiación del espacio público. Ya, en las ruinas de Akrotiri en la isla de Santorini (4000 a.C.), aparecen en los exteriores de las casas, bancos de piedra integrados en las fachadas exteriores. Posteriormente, en la isla de Creta, en los restos arqueológicos de la civilización minoica, aparecen fuentes y bancos, así como zonas de reunión, como parte de las zonas públicas.

En la isla de Rodas, en los restos griegos de la ciudad dórica de Kamiros 1000 a. C, podemos apreciar estructuras de espacios públicos, con zonas de reunión y foro. Esta estructura se repite en numerosas ciudades de la misma época en la Grecia antigua.

³² Comentado por REMESAR y otros, "Do projecto ao objecto" (2ª Edición) p.p.23-24. Lisboa, editado por el Centro Português de Design (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Durante la época romana aparecen muchos más elementos de mobiliario urbano, en número y variedad, con influencia directa de la civilización griega. En la ciudad de Pompeya (siglo I d.C.), podemos apreciar: fuentes, bordillos, terrazos, bancos, indicadores, pilonas, alcantarillado, y red de distribución de agua. Se aprecia una ampliación de los elementos de mobiliario urbano respecto a la civilización griega.

En la Roma del emperador Vespasiano (69 al 79 d.C.), ya existían urinarios públicos³³, pues constan referencias de la aplicación de una tasa por su utilización.

Durante la decadencia del imperio romano, las ciudades se degradaron y, en numerosos casos, se abandonaron, desapareciendo la preocupación por el espacio público. Hasta bien entrada la Baja Edad Media, no se detecta una tímida incorporación de elementos de mobiliario. Muchos de ellos han desaparecido por utilizar como materia prima la madera (bancos, entarimados) y el hierro. No obstante, los que utilizaron piedra han permanecido (fuentes, abrevaderos y soportes).

La principal innovación se da en la iluminación del espacio público. La inseguridad de las ciudades por falta de iluminación generaba problemas a las autoridades de la Edad Media y en algunas ciudades se colocaban *“Elementos muy rudimentarios de iluminación, básicamente para sustentar antorchas y destinados a funciones de vigilancia de la ciudad, en especial en las murallas “Remesar y otros”*³⁴.

Iñaki Bazán³⁵ comenta: *“En la Baja Edad Media, en las villas del País Vasco se empezó a instalar elementos de mobiliario urbano relacionados con el saneamiento y la higiene para evitar las enfermedades y los males olores en los núcleos urbanos. Aparece el empedrado de las calles, la instalación de caños, canalizaciones de agua y fuentes. En la Alta Edad media se mejoran las instalaciones. En el siglo XV aparecen los retretes en la vía pública (instalados con anterioridad en ciudades francesas avanzadas)”*.

El desarrollo de la forja y la fundición de bronce y hierro, tuvieron gran desarrollo en la época Renacentista consecuencia directa del incremento de la fabricación de armas de fuego³⁶, incentivando la creación de talleres, que tuvieron un gran desarrollo en número y calidad de sus artesanos. Esta circunstancia influyó en la generación de un mayor número de

³³ JORNET, LL. en su tesis: Aceptación social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario- Universitat Ramon LLull (2007). Referenciando a Montalenni, I., “Historia de Roma”-3ª Edición. Barcelona, Plaza & janes (1996).

³⁴ REMESAR, A. y otros, “Do projecto ao objecto” p-27 (2ª Edición). Lisboa, edición Centro Portugües de Design (2005).

³⁵ BAZÁN, I., “Estudio de la Sanidad y el Urbanismo de las Villas Vascas durante la Baja Edad Media”. Cuadernos de Sección. Historia-Geografía 21-ISBN 84-87471-49-8 Donosti, (1993).

³⁶ CIPOLLA, C. M., “Historia económica de la Europa preindustrial” p.p.191-192. Madrid, Alianza Editorial (1989).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

elementos de mobiliario urbano al aprovecharse de las nuevas posibilidades de materiales y procesos.

La Revolución Industrial fue el inicio del desarrollo del mobiliario urbano, que tuvo una gran importancia en la ciudad de París, ciudad referente desde el siglo XVIII como capital de Europa. Su preocupación por el urbanismo y su ordenamiento (aparecen diferentes ordenanzas municipales al respecto a mediados del siglo XVIII)³⁷, fueron un incentivo a la ordenación y el desarrollo del espacio público urbano y su mobiliario.

Napoleón I, preocupado por la calidad de vida, ordena la instalación en París a principios del siglo XIX de farolas, fuentes y bancos³⁸, siendo esta voluntad política el primer paso para el desarrollo de una industria de elementos de mobiliario urbano.

Consecuencia de ello fue la generalización del alumbrado público en las ciudades, (primero aplicando candelas de aceites y posteriormente tecnologías de gas, energía eléctrica y petróleo), generándose un gran impulso a la producción de soportes de puntos de luz especialmente de farolas adosadas fachadas y de columnas que podían incluir brazos para obtener mayor proyección lumínica, Ressano³⁹.

Esta inquietud tuvo un nuevo impulso con la posterior remodelación que se inició en 1853 a instancias de Napoleón III y bajo la responsabilidad del Barón Haussmann, con el apoyo de Jean-Charles Alphand.

La creación de parques públicos durante las primeras décadas del siglo XIX, fue un impulso a la instalación en ellos de mobiliario público como farolas, sillas, cenadores, kioscos, bancos, fuentes y servicios higiénicos, Capel⁴⁰. Los principales parques que se crearon fueron: El Tiergarten en 1818 en Berlín, El Tívoli en Copenhague en 1834, en Inglaterra los de: Arboretum en Derby en 1840 y Birkenhead en 1843, Tívoli y Bagatelle en París y el de Los Campos Elíseos en Barcelona en 1852.

Posteriormente, a partir de 1853 se crearon grandes parques como el de Boulogne y el de Vincennes y otros de menor dimensión como el de Monceau 1861, Buttes-Chaumont en 1864 y el de Montsonis en 1865 todos

³⁷ SABATÉ, J., “El proyecto de la calle sin nombre-Los reglamentos urbanos de la edificación Paris-Barcelona”, editado por Fundación Caja de Arquitectos (1999). En este libro se incorpora una investigación exhaustiva de la evolución histórica de las ordenanzas y reglamentos relativos a los aspectos constructivos relacionados con el espacio público urbanos de París y Barcelona.

³⁸ JORNET, LL. en su tesis: Aceptación social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario- Universitat Ramon LLull, (2007).

³⁹ RESSANO GARCÍA, S.I. en su tesis: “Design de Candeeiros de Iluminação Pública”- Universitat de Barcelona (2009).

⁴⁰ CAPEL, H., Artículo publicado en la revista Ciencia y Estética núm. 068 titulado “Jardines y parques de la ciudad. México”. Universidad Nacional Autónoma de México (2003).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

ellos en París, promovidos por el Barón Haussmann y el ingeniero Jean-Charles Alphand.⁴¹

Este movimiento de remodelación urbana e instalación de mobiliario urbano fue precedido de la creación de industrias de fundición gris⁴², creándose la fonderie de fer de Pocé en 1823, las fundiciones de MM.Calla, en 1833 Compañías como Sommervoire (1836), Wassy (1839) y Bar-le-Duc (1852), mas tarde adquiridas por Antoine Durenne propietario de Etabliments Métallurgiques⁴³.

Jean Pierre Víctor André se instala en el valle d’Osne, donde comienza a fabricar tubos de fundición gris para París en 1834 y en 1836 obtiene la autorización real para la construcción de un alto horno de colada continua que facilita generar una alta producción y una gran diversificación de productos de fundición gris, la empresa es absorbida en 1931 por la empresa Etabliments Métallurgiques A. Durenne, empresa que se había creado en 1857 en Sommevoire y dedicada a la misma actividad, Rosenberg⁴⁴.

A finales del siglo XIX, con la introducción de nuevos materiales como los perfiles de acero laminado primero en caliente y posteriormente en frío permiten nuevas posibilidades en el diseño de elementos de mobiliario urbano. La irrupción de la energía eléctrica y la telefonía, dio pie a finales del siglo XIX, a numerosas instalaciones públicas de transmisión y control, originándose nuevos elementos de mobiliario urbano, como soportes y columnas de conducciones aéreas, soportes de transformadores, cuadros de maniobra, etc.

Asimismo el desarrollo de la automoción en la primera mitad del siglo XX generó una nueva gama de productos de mobiliario urbano, como semáforos, vados, columnas de iluminación y seguridad vial, postes indicadores y emergencia, etc.

Al principio del siglo XX, el acero inoxidable, el aluminio y el hormigón fueron nuevos elementos a tener en cuenta en el sector del mobiliario urbano. Posteriormente en la segunda mitad del siglo XX, la irrupción de los materiales plásticos permite una nueva dimensión en la configuración de mobiliario urbano, permitiendo una mayor libertad en la arquitectura formal de numerosos elementos, que con anterioridad estaban limitados por los procesos de transformación de otros tipos de materiales, como el acero y el aluminio.

⁴¹ BEBIANO BRAGA, P. M., en su tesis: “Mobiliario Urbano de Lisboa, 1838-1938”. Universidade nova de Lisboa (1995).

⁴² PERCHET, D., artículo titulado: “Les années fondatrices de la fonte de fer d’ornement en France”. Revista Fontes. Wassy-Francia .Revista Fontes nº 74 (2009).

⁴³ RESSANO GARCÍA, S. I, en su tesis titulada: “Design de Candeeiros de Iluminação Pública”-Universitat de Barcelona (2009).

⁴⁴ ROSENBERGER, G., “Jean Pierre Victor André ou le sens des affaires”. Publicado en la revista Fontes. Wassy-Francia. Revista Fontes nº 75 (2009).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

A finales del siglo XX, se produce un gran cambio en el sector del mobiliario urbano, al aparecer nuevos productos que dan respuesta a nuevas funciones, en parte generado por las nuevas necesidades y demandas sociales e influidas por la irrupción de tecnologías avanzadas que favorecen nuevas posibilidades en la concepción de productos. Esta circunstancia también influye en los productos ya consolidados, es decir maduros, que incorporando funciones complementarias, mejorando la eficiencia a través de nuevos materiales, acabados y aplicaciones innovadoras en energías y su gestión, en informática y telemática.

Casos significativos a nivel de tecnologías son: la iluminación por leds, la utilización de placas solares, la aplicación de fibra óptica, radio frecuencia y telemática aplicada en paneles publicitarios e información en diferentes elementos de mobiliario público.

En España con la llegada de manera tímida de la revolución industrial a mitades del siglo XIX aparecieron industrias de fundiciones de hierro y de tratamiento del hierro forjado y el acero, generando todo tipo de elementos para maquinaria, obras públicas y mobiliario urbano especialmente en ciudades donde la Revolución Industrial tuvo un mayor impacto como: Barcelona, Bilbao, Valencia y Zaragoza.

Al crearse nuevas instalaciones industriales, servicios, infraestructuras logísticas (almacenes, mercados, servicios ferroviarios) y de urbanización para nuevos asentamientos humanos, crecía la demanda de mobiliario urbano especialmente en: alcantarillado, elementos de cerámica y construcción, fuentes, bancos, vallas, separadores y alumbrado público.

Se aprecia una influencia francesa, en la península Ibérica, implantándose industriales franceses en Zaragoza (empresa Averly⁴⁵) y en Lisboa, a través de Pierre Josep Pezerat representante de compañías francesas, comenzando sus actividades en 1855⁴⁶.

En el auge de la revolución industrial a finales del siglo XIX, en las zonas industrializadas del País Vasco y Cataluña se generaron empresas dedicadas a la fundición gris, orientadas en parte a producir elementos de mobiliario urbano y de iluminación así como a fabricar productos orientados a la obra civil.

En España después de la guerra civil se cae en una profunda depresión económica, social y política que impide cualquier signo de inversión y desarrollo, y la preocupación por el espacio público urbano queda totalmente abandonada. La inversión en la remodelación de las ciudades

⁴⁵ En la visita realizada por Josep Tresserras a la empresa Averly en Zaragoza (Marzo 2010), constato que todavía efectúan la misma tipología de productos, con los mismos materiales y procesos de fabricación que se utilizaban en sus inicios.

⁴⁶ BEBIANO BRAGA, P. M., en su tesis: *Mobiliario Urbano de Lisboa, 1838-1938* (1995).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

era inexistente y no se aprecian signos de una mínima reactivación hasta que se pone en marcha el Plan de estabilización en 1959.

A partir de 1963 los crecimientos de España son muy elevados hasta la llegada de la crisis de 1973, lo que favorece un auge en la urbanización de nuevas zonas urbanas en las ciudades industriales. En consecuencia se crean nuevas empresas que dan respuesta a la demanda de elementos de mobiliario urbano a nivel de equipamiento básico.

La preocupación por el mobiliario urbano con valor añadido en diseño aparece en algunos fabricantes que se presentan a los premios Delta⁴⁷ del ADI FAD a partir del 1961 y obtienen distinción como: Escofet en 1962, Polimax en 1967 y 1980, y Cemusa en 1986.

La democratización de España tras la dictadura de Franco, la celebración de las Olimpiadas de Barcelona ⁴⁸y de la Expo de Sevilla realizadas en 1992, fueron el gran revulsivo para los nuevos planteamientos urbanísticos y la potenciación del espacio público urbano. Todo ello generó una gran demanda de mobiliario público y, en consecuencia, hubo una explosión en la creación de nuevas empresas en el sector, algunas de ellas con un alto nivel en las soluciones constructivas, materiales y de valor en diseño siendo las más representativas: Santa & Cole, DB Ediciones de Diseño, DAE, y Microarquitectura.

Este “boom” consecuencia de la Olimpiada de Barcelona y del posterior Fórum de las Culturas significó para la ciudad de Barcelona una gran transformación urbanística que se identificó con el llamado “Modelo Barcelona”. No obstante, este cambio ha tenido sus claros-oscuros, como comenta Capel⁴⁹.

Tipologías de elementos de mobiliario urbano

En las investigaciones realizadas no se detecta una convergencia en la definición de unas tipologías concretas. Las fuentes investigadas se han focalizado en: asociaciones empresariales, investigadores y monografías específicas. También se han tenido en cuenta los comentarios de las empresas entrevistadas dentro de encuesta realizada en esta tesis y sus carteras de productos.

⁴⁷ Los premios Delta se crean en 1961, por parte de la Asociación de Diseñadores Industriales (ADI-FAD), creada en 1960 e integrada en el Fomento de Artes Decorativas. Los Delta premian a diseñadores e industriales en base a la excelencia estética y funcional de productos.

⁴⁸ JORNET, LL., en su tesis: Aceptación social del m mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario- Universidad Ramón Llull (2007).

⁴⁹ CAPEL, H., “El modelo Barcelona: un examen crítico” p.p.29-31.Barcelona, ediciones del Serval (2005).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Las diferentes clasificaciones de mobiliario detectadas se articulan en base a tipologías de elementos y cada autor/institución presenta agrupaciones y denominaciones diferentes, existiendo dificultad para aunar criterios. Algunas tipologías se repiten, como pueden ser los elementos de iluminación, de información, comunicación y publicidad, así como los de reposo, confort urbano y los de servicio. En el anexo III de esta tesis podemos apreciar en detalle diferentes clasificaciones efectuadas por distintos autores y organizaciones.

Una vez valoradas las diferentes clasificaciones investigadas, se aprecia que todas están basadas en agrupaciones de productos dentro de un actividad concreta.

Actualmente las empresas del sector consultadas ya no se centran en una gama concreta de productos sino que incrementan su oferta comercial permitiéndoles una mayor participación en el mercado. Por ejemplo, empresas con experiencia y tradición en el segmento de elementos de reposo extienden su portafolio a elementos de iluminación (aunque en la mayoría de casos son proyectados y fabricados por otras empresas).

En consecuencia ha cambiado la naturaleza de la estructura empresarial focalizada con anterioridad en ofrecer productos que daban respuesta a una necesidad concreta, siendo en actualidad más efectivo clasificar los productos en base a funciones.

Los planteamientos centrados en funciones, permiten estructurar sistemas globales donde se integran elementos urbanos, facilitando articular la creciente complejidad del espacio público. Esta orientación permite su mayor comprensión y su evolución, incentivando la incorporación de factores de innovación y diseño.

Para facilitar en mayor medida el estudio de los diferentes elementos de mobiliario urbano, efectuamos una clasificación en base a un criterio relacionado con sus funciones que les permiten desarrollar diferentes acciones y actividades, agrupándolos en tres apartados:

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Tipo	Criterios	Funciones	Elementos
A	Elementos que interrelacionan con los ciudadanos de manera directa en las diferentes acciones y actividades efectuadas en el espacio público urbano.	Facilitan la interrelación directa de los ciudadanos con el espacio público urbano.	Elementos de reposo, papeleras ,elementos de protección y separación, juegos infantiles, fuentes, duchas, sanitarios públicos, fuentes, cabinas telefónicas, zonas de ejercicios físicos, buzones, soportes e instalaciones de publicidad, marquesinas, paradas de autobús, parkings de bicicletas, kioscos, pérgolas, parasoles, juegos y cabinas de playa, buzones, duchas de playa contenedores de residuos, fuentes, parquímetros, ceniceros, pipi-cans, pasarelas.
B C	Elementos que permiten acciones de movilidad	Facilitan la movilidad	Elementos de información y comunicación como señalizaciones, carteles de orientación, elementos de iluminación, placas de calles, bordillos, pavimentos, accesos a zonas subterráneas como: metros, trenes, aparcamientos, pilones, vados, semáforos, elementos de control de tráfico y de seguridad vial.
	Elementos que facilitan las diferentes actividades de servicio y mantenimiento	Se consideran como infraestructura y que no tienen una relación directa con los ciudadanos	Infraestructura de servicios públicos (energía, teléfonos) incluyendo pilares, soportes transformadores y antenas de repetición. Servicios de control y regulación de circulación como: armarios de maniobra y control, pilones de circulación, soportes de cámaras. Servicios de jardinería: bordeadores, alcorques, jardineras, puntos de riego, sistemas de riego, aspersores. Saneamiento: canalizaciones, tapas alcantarillas, tapas de registro, sumideros, rejillas de desagüe, rejillas y torres de ventilación. Elementos contraincendios: hidrantes, bocas de incendios. Instalaciones en playas: Torres de vigilancia, duchas, etc. Contenedores de reciclajes y de desechos. Asimismo, pueden incluirse el servicio de alcantarillado y todas sus servidumbres e instalaciones, especialmente las de servicios de agua, gas, telefonía y fibra óptica.

Tabla 2. Clasificación de los elementos de mobiliario urbano en base a sus funciones.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

No todos los elementos de mobiliario tienen la misma importancia. Al dar respuesta a las necesidades de los usuarios (de manera directa o colateral) sus funciones tienen diferentes rangos según el grado de uso y valor apreciado por los ciudadanos o los servicios técnicos. Por consiguiente, es necesario, jerarquizar su importancia. Pueden plantearse diferentes sistemáticas con criterios de valoración variables, en base al número de elementos instalados, a la importancia de las funciones a las que da respuesta, a la mayor eficiencia en el cumplimiento de las funciones, etc.

A medida que existen mayores posibilidades de inversión para destinar al equipamiento de espacios urbanos, aparece en ocasiones la sofisticación y el lujo en la configuración de los diferentes elementos de mobiliario urbano, así como la incorporación de nuevos productos, que en base a un criterio estricto, puede considerarse que su necesidad es del todo discutible.

Los avances científico-tecnológicos, facilitan optimizar los elementos de mobiliario urbano existentes o crear nuevos que dan respuesta de manera diferente a las necesidades de acciones o actividades existentes o a nuevas demandas de los ciudadanos.

Influencia del diseño y la innovación

Actualmente las capacidades productivas en los sectores industriales son muy superiores a la demanda y en consecuencia existe una dura competencia en el mercado para permanecer o mantener su cuota de participación, el sector mobiliario urbano no es una excepción. Por todo ello las empresas ante este nuevo escenario económico deben presentar productos que incorporen atributos diferenciadores que faciliten ventajas competitivas.

La innovación y el diseño de productos son factores estratégicos dentro del proceso de desarrollo, ya que incrementan la competitividad de las empresas mediante el aumento del valor apreciado de sus productos por el mercado y que los diferencia respecto a sus competidores.

En la actualidad la innovación y el diseño se configuran como factores de futuro dentro de las estrategias del sector del mobiliario urbano.

Por tanto es imprescindible para conseguirlo ampliar y profundizar en los conceptos y requerimientos de innovación y diseño dentro del contexto del proceso de desarrollo de producto.

Actividad empresarial en el sector

El sector del mobiliario urbano, incorpora una variedad de empresas, con actividades diferentes dentro de la cadena de valor. Existe, como en todos los sectores, una clasificación debida a su dimensión, facturación y balances y otra debida a su actividad dentro de la cadena de valor.

En relación a la primera clasificación, nos centraremos en la división existente actualmente en Europa, que es la recogida en la recomendación de la CEE, de fecha seis de Mayo de 2003 (con entrada en vigor el uno de Enero de 2005), que clasifica a las empresas según el número de empleados, su balance y facturación.

Esta división sirve de ayuda a las instituciones para desarrollar políticas de desarrollo industrial, así como para definir las políticas de ayudas, subvenciones y financiación. Asimismo, es una clasificación que permite definir marcos de actuación en investigaciones y actividades de índole estratégica, técnica y de mercado.

En general, las diferentes acciones empresariales están condicionadas por la dimensión, que de manera colateral influyen en las estrategias y políticas de financiación, cartera de productos y comercialización. En los sectores manufacturados las diferencias son mayores que en empresas de extracción o primera transformación. En el caso del sector de mobiliario urbano y en la actividad de diseño y desarrollo de producto, la tipología de la empresa influye de manera directa, especialmente en los procesos de definición, diseño, desarrollo y lanzamiento de productos.

En otras partes del mundo existen clasificaciones diferentes a la de la Comunidad Europea. Exponemos a continuación las tipologías de empresas y los parámetros para clasificarlas.

Tipo de Empresa	Empleados	Facturación*	Total Balance*
Microempresa	<10	<2	<2
Pequeña empresa	<50	<10	<10
Mediana empresa	<250	<50	<43
Gran empresa	>250	>50	>43

Tabla 3. Clasificación de las empresas según CEE. (* Valores en millones de euros anual)

En relación a las empresas de mobiliario urbano, en base a las entrevistas realizadas en las Cámaras de Comercio de Barcelona y Girona⁵⁰, y después de un análisis de diferentes empresas del sector, podemos considerar que la gran mayoría de empresas se ubican dentro de la clasificación en pequeñas y medianas.

Tipología de las empresas del sector

El sector presenta una amplia tipología de empresas en relación a la cadena de valor consecuencia de la forma particular de distribución y comercialización de los productos (la venta no se efectúa directamente a los usuarios).

De la investigación realizada a nivel amplio de las empresas existentes, hemos encontrado unas tipologías concretas que exponemos a continuación:

Empresas fabricantes

Dentro de este apartado podemos incluir a empresas que desarrollan actividades de transformación partiendo de primeras materias para conseguir piezas que se incorporarán a elementos de mobiliario urbano. En numerosos casos también realizarán funciones de montaje de subconjuntos con piezas obtenidas en sus instalaciones o incorporándola de terceros. En ningún caso tienen actividades comercializadoras o de generación de productos.

Las empresas son en general del sector de la fundición de acero y aluminio, de la transformación de plástico, aluminios, vidrio y construcciones metálicas y no se dedican exclusivamente a un sector manufacturador en concreto.

Empresas fabricantes y comercializadoras

Son aquellas que aparte de realizar las actividades propias de fabricación, desarrollan proyectos de producto, que comercializan directamente. Ejemplos de este segmento pueden ser: Simón Lighting, Dúctil Benito, Escofet y Ros Roca.

⁵⁰ Entrevistas efectuadas por J. Tresserras al gerente de la Cámara de Comercio de Girona Eduard Torrent y a Xavier Ricard director del área de empresas de la Cámara de Comercio de Barcelona.(Enero 2010)

Editoras de producto

Dentro de esta apartado se incluyen empresas que comercializan productos que fabrican terceros pero que el proyecto ha sido prescrito y desarrollado por ellos o por diferentes equipos de diseño externos. Estas empresas tienen experiencia en la definición de estrategias y políticas de producto, en la actividad comercial y son conocedoras de los distintos canales de distribución.

Este tipo de empresas tienen recorrido en el futuro dentro del marco actual de la globalización, donde las empresas han dejado de fabricar, proyectan sus productos y comercializan (la fabricación puede hacerse en diferentes ubicaciones, siempre que tengan experiencia en los procesos específicos). En algunos casos mantienen en fabricación las piezas de mayor valor añadido o complejidad.

Esta tendencia ya estaba enunciada por diferentes autores entre ellos Drucker⁵¹ que comentaba: *“en la actualidad las empresas conocedoras del know-how de su producto abandonan la fabricación de manera paulatina para desviar su fabricación a países emergentes con mano de obra más económica”*.

Este nuevo escenario conduce a que lo importante ya no es fabricar sino tener el conocimiento para diseñar productos con mayor valor añadido apreciado por los clientes y tener los canales de comercialización adecuados. Por todo ello, es estratégico tener un conocimiento amplio y en profundidad de los productos y saber gestionar su fabricación y comercialización. Ejemplo de ello son las empresas automovilísticas, los directivos de Renault comentan que ya no son fabricantes de automóviles sino diseñadores de automóviles.

Dentro del sector de mobiliario urbano, podemos apreciar diferentes empresas que encajan dentro de este segmento, como: Santa&Cole, BD Ediciones de Diseño, Primur, Dinámica complements, Pro Urbá.

Empresas distribuidoras/comercializadoras

Existen empresas que compran productos a diferentes empresas, creando su catálogo, con amplia gama, incorporando diferentes fabricantes y comercializando en zonas determinadas. Este tipo de empresas permite a los pequeños fabricantes llegar a zonas donde con su actividad comercial, no podrían acceder o bien lo realizarían con un alto esfuerzo y con poca rentabilidad, es decir, el coste de oportunidad no les compensaría. Dentro de este apartado apreciamos empresas como: Representaciones Alomar, Representaciones Martin Mena, Silmar, Tot Carrer, Gitma.

Empresas publicitarias

⁵¹DRUCKER, P. “La sociedad postcapitalista” p.89. Madrid, ediciones Apóstrofe (1998).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Este tipo de empresas no basan su negocio en la venta de mobiliario urbano sino que son un medio para justificar su negocio principal, la publicidad en la vía pública.

Los elementos de mobiliario urbano son utilizados como soportes de publicidad, especialmente paradas de transporte público, tótems y plafones de información, cabinas de teléfono, lavabos públicos, etc. Se orientan en su nivel comercial a instituciones, especialmente municipios y sociedades de transporte de viajeros.

Estas empresas intentan singularizarse desarrollando soluciones de gama de productos integrales, con una gama de producto y diseño, de nivel medio alto y con la posibilidad, en ocasiones, de presentar soluciones de diseño diferentes para un municipio concreto. Otras veces desarrollan elementos dentro de su gama de productos que no incorporan publicidad, pero a través de la gama de diseño denotan la marca y refuerzan la solución integral de diseño de la compañía. Como empresas características destacamos a: JC Decaux, Cemusa, Viacom y Clear Channel. Aunque no comercializan los elementos de mobiliario urbano, sí los diseñan, desarrollan y gestionan su fabricación, instalación y mantenimiento.

Este tipo de empresas tienen gran preocupación por los aspectos del producto relativo al diseño, el mantenimiento, la limpieza y la reposición. Crean tendencias, que, paulatinamente, lo asumen otras empresas del sector con menor dimensión, al apreciar que teniendo en cuenta estos factores, generan valor diferencial apreciado por los compradores y usuarios facilitando con ello la mejora del posicionamiento en el mercado.

Empresas de servicios

Los elementos de mobiliario urbano tienen un ciclo de vida en uso no menor a 15 años y por su ubicación y características sufren los efectos del envejecimiento, propio de un producto expuesto en espacios abiertos, el vandalismo y el uso continuado efectuado por diferente público objetivo. Ello da lugar, a la aparición de unas actividades necesarias como el mantenimiento, la limpieza y la reparación, que tienen como objetivo reducir el deterioro del mobiliario urbano e incrementar su ciclo de vida. Por esta circunstancia se crean empresas que tienen como actividad principal el mantenimiento de mobiliario urbano.

Las empresas publicitarias y de servicios (telefonía, bicings, etc.) que tienen instalaciones en la vía pública suelen tener empresas subcontratistas, dedicadas al mantenimiento limpieza y reparación. Numerosos ayuntamientos tienen subcontratado este servicio a diferentes empresas de limpieza, iluminación y señalización.

Posicionamiento de las empresas versus sus productos

Se ha investigado de manera prioritaria en las empresas que presentan gamas de luminarias, elementos de reposo, accesorios de jardinería y juegos infantiles.

A nivel de productos se han encontrado diferencias en los portafolios de productos que presentan las empresas y que explicitamos a continuación:

- A. Empresas que presentan producto que cumple las exigencias mínimas de funcionalidad, con muy poca calidad perceptiva, es decir sin un tratamiento estético valorable, con acabados y materiales que no están cuidados.

Incorporan una cartera de productos sin continuidad y sin una identidad clara de la empresa asociada a sus productos.

Compiten por precio en el sector bajo del mercado, y en ocasiones incorporan producto “commodity” importado de países de oriente.

Empresas que podemos considerar en este segmento: Fundifer, Metà·lics Tordera, etc.

- B. Empresas que presentan gamas de producto más coherentes, compitiendo en el sector medio bajo, con una calidad perceptiva suficiente, incorporando soluciones de diseño, materiales y acabados más cuidados.

La cartera de productos está más articulada, aunque existen disfunciones. Ejemplos de empresas que encajan en este apartado son: Tohro, Dúctil Benito, Grupo Vimalto, Primur, Carandini, Gitma, Durnabis.

- C. Empresas que se posicionan en el mercado medio alto, presentando productos cuidados en lo relativo a diseño, y materiales, acabados de alta calidad, generando por ello mayor valor. También potencian la relación forma –funcionalidad.

Presentan carteras de productos consolidadas en lo relativo a gama de producto y de diseño, potenciando el diseño de autor en gamas o en elementos singulares.

Ejemplo de empresas que encajan en este apartado: Simón Lighting, Escofet, Dae.

- D. Empresas que plantean proyectos singulares o elementos en el segmento de gama alta. En este apartado en ocasiones están

presentes empresas del apartado anterior. Ejemplos de empresas de este tipo como: BD Barcelona Design, Santa & Cole, Blux.

El precio no es un argumento de venta único, sino la calidad perceptiva que transmiten los productos y el diseño exclusivo.

En general todas las empresas (excepto las que presentan productos de alta gama) intentan ampliar su gama comercial, incorporando productos importados de Asia que se posicionan generalmente en el segmento bajo.

Estructuración del sector de mobiliario urbano

La mayoría de las empresas del sector son pequeñas o medianas, en algunos casos existen divisiones de grandes empresas de obras públicas que incorporan dentro de su estructura funcional departamentos relacionados con el mobiliario urbano, o alguna empresa subsidiaria que fabrica algunos de los elementos más utilizados en sus instalaciones. En sus departamentos, prescriben, gestionan compras, organizan las instalaciones y en algunos casos efectúan actividades de mantenimiento y reparación.

Ante un tejido productivo muy atomizado, consideramos que por lo general no existen estructuras consolidadas en relación a la generación de productos, ya sea en su organización, gestión y procesos de diseño. En la fase de investigación de la tesis, en relación a las encuestas a empresas hemos podido corroborar lo considerado.

Las empresas del sector se agrupan principalmente en dos asociaciones:

- Asociación Española de Equipamientos Urbanos y Tráfico (Amec-Urbis), agrupa a más de 500 empresas de diferente dimensión y actividad. El total de las empresas facturan 5.500 millones de euros y exportan un 15% de la producción.⁵²La asociación agrupa las empresas en tres subsectores: Equipamiento urbano, equipos medios ambiente y tráfico.
- Asociación Española de Fabricantes de Mobiliario Urbano y Parques Infantiles (Afamour), que agrupa a 32 empresas del sector, la mayoría de las empresas están relacionadas con el diseño y fabricación de parques infantiles. Las empresas se agrupan en dos subsectores: Sistemas de iluminación y mobiliario de calle y espacio público.

A nivel estadístico no existe un CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) específico para el sector, sino que se agrupan en

⁵² Según EL periódico: Cinco días (2005), comentado en el informe Ihobe (2010).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

diferentes CNAES. Se encuentran empresas en los CNAES: 26610, 26650, 26660, 28110, 28120.

Solamente existe un CNAE, centrado en una de las actividades del sector, a saber el 31502: fabricación de aparatos de iluminación.

Tendencias en la fabricación

El sector industrial del mobiliario urbano también está afectado por la deslocalización y la economía globalizada, es decir al existir grandes capacidades productivas a costes reducidos en países emergentes, prioritariamente asiáticos, las empresas reducen su producción, comercializan en mayor medida y compran o fabrican en Asia.

En la actualidad las estrategias de producto en ampliar el número de productos que ofrecen incorporando productos asiáticos (especialmente de China) a su cartera y reduciendo el número de productos fabricados por ellos⁵³.

Esta situación reduce la capacidad de maniobra de las empresas fabricantes europeas, sin embargo hay que destacar que existen algunos aspectos particulares del sector del mobiliario urbano que impide una entrada masiva de productos chinos, como son:

- Series de producción no muy elevadas de algunos elementos.
- Normativas europeas estrictas, especialmente en el segmento de la iluminación.
- En algunos casos los productos son de elevado volumen y es antieconómico importarlos por el coste del transporte.

Por otra parte los productos asiáticos tienen actualmente limitaciones como son:

- Gamas de producto que no permiten una gran personalización para terceros.
- Productos con soluciones de diseño de baja intensidad.

En consecuencia, las empresas deben incorporar a sus productos valor añadido, que sea apreciado por los compradores y usuarios y que en muchos casos el precio no sea tan decisivo, lo que permitirá no competir en el mercado bajo donde tienen mayor ventaja las empresas asiáticas.

⁵³ En la visita efectuada en 2008 por J. Tresserras a los polígonos industriales chinos de la provincia de Guangzhou, se apreció que las empresas manufactureras generaban grandes producciones a precios muy reducidos y los productos se vendían a diferentes empresas occidentales, efectuando en algunos casos pequeñas modificaciones para obtener diferenciación.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Serra⁵⁴ comenta al respecto: " En la producción industrial de mobiliario urbano aparecen bajo dos tendencias:

A.-El mobiliario de grandes series que lo encontramos en diferentes espacios y tiende a banalizar los espacios.

B.-El mobiliario producido por pequeñas empresas y series pequeñas y que por regla general se adecuan al estilo de una ciudad o sólo a un proyecto concreto. La proliferación de las pequeñas empresas tiene dos vertientes, una de positiva, que genera resultados de calidad en los elementos que fabrican, porque tienen mucho cuidado en su imagen y otro de negativa que es fabricar solamente en base a criterios comerciales, que a menudo aprovechan momentos puntuales para fabricar elementos de poca calidad y los dejan de fabricar con el mismo oportunismo, con la consecuencia que dificultan a los municipios su mantenimiento ,porque es difícil encontrar piezas de reposición."

De las entrevistas efectuadas a empresas podemos entrever los siguientes aspectos:

- El sector tuvo fuertes crecimientos a partir de mediados de los años ochenta.
- Agrupa a un gran número de empresas en su mayoría de reducido tamaño, en general menores de 100 empleados.
- Existencia de un mercado atomizado, que anteriormente era especializado y ahora las empresas tienden a incrementar su facturación ampliando su gama de producto en ramas del sector que no eran especialistas. Por esta circunstancia se aprecia una disfunción en la homogeneidad de las gamas.

Ante la actual coyuntura económica se aprecia una tendencia a la concentración que permitirá a las empresas resultantes ser más competitivas y ofrecer gamas coherentes de productos orientados a segmentos concretos.

⁵⁴SERRA, J. M^a, "Manual d'elements urbans" p.162. Barcelona. Institut d'Edicions de la Diputació de Barcelona (2000).

Definiciones de Diseño /Diseño industrial-Diseño de producto

En el sector del mobiliario urbano los aspectos relacionados con el diseño/diseño industrial tienen gran importancia debido a la fuerte interrelación entre los diferentes elementos y los usuarios dentro del espacio urbano. En el interface producto –usuario dentro de los aspectos prácticos (usabilidad, ergonomía, seguridad, confortabilidad) y en los aspectos perceptivos (identificación, legibilidad, comunicación y los semánticos) muy relacionados por los factores estéticos (color, textura, acabados, proporción).

Asimismo existe un interface entre producto-instalador en los aspectos prácticos (instalación, mantenimiento, reparación). En este interface las soluciones de diseño son importantes en los aspectos relacionados con el coste del producto en su ciclo de vida, la seguridad laboral y la sostenibilidad. Dentro de este campo el diseño interrelaciona materiales, acabados y plantea respuestas que permiten mejores soluciones en la instalación, montaje, mantenimiento y reparación.

Por todo ello, el diseño es un factor intrínseco en los elementos de mobiliario urbano que permite generar valor e incorporar factores diferenciadores que generan valor apreciado: por los usuarios, por los instaladores e instituciones públicas y permiten en consecuencia a las empresas fabricantes ganar competitividad respecto a sus competidores.

Dentro de las actividades generales del diseño existen diferencias propias de la expansión de la actividad, que ha generado especialidades diferenciadas, que a continuación explicitamos:

Definición de diseño

La acción generalista de diseñar es una actividad antigua, que está integrada en diferentes prácticas profesionales, especialmente en la arquitectura, el arte, la artesanía, y posteriormente en la ingeniería. Es un proceso proyectual creador de elementos bidimensionales y tridimensionales, en el que intervienen aspectos de utilidad, de simbolismo, de decoración y de generación de sensaciones.

No es hasta finales del siglo XIX, cuando la necesidad industrial dentro del contexto de la Revolución Industrial, plantea, al principio de manera tímida, la necesidad de configurar una disciplina y una profesión específica para dar respuesta a los requerimientos proyectuales propios de la mecanización y la producción en serie. Las nuevas actividades serán

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

la de diseño y el desarrollo de producto, que darán lugar a las figuras profesionales de diseñador e ingeniero de producto.

Esta tendencia producirá la pérdida paulatina del protagonismo de los artesanos que no se integraron de manera efectiva en los nuevos procesos industriales. Estos procesos obligaban a una previsibilidad en los resultados, necesitando en consecuencia, exactitud, repetibilidad y documentación técnica de apoyo, especialmente la de representación gráfica. Todo ello propicia la especialización en diseño e ingeniería en producto, que no se consolidará hasta bien entrado el siglo XX.

La formación específica relacionada con el diseño de producto, no se desarrollará hasta los años sesenta, a través de la Escuela de Ulm y el movimiento de la "Gute Form"⁵⁵, aunque sus inicios están focalizados en la Escuela de La Bauhaus.

Existen numerosas definiciones de la actividad de diseño. A continuación exponemos algunas de ellas que consideramos relevantes y que permiten concretar el término:

La primera definición de diseño aparece en el Oxford English Dictionary del año 1588, que menciona el concepto de diseño por primera vez y lo describe como:

- Un plano o boceto concebido por un hombre para algo que ha de realizar.
- Un primer boceto dibujado para una obra de arte o un objeto de arte aplicada, necesario para la ejecución de la obra.

Von Saldern⁵⁶ comenta: "*que hacía finales del siglo XVI se usaban en Italia las nociones "disegno interno" (la idea de un proyecto a ejecutar) y "disegno esterno" (la obra ejecutada)*". Existen numerosas definiciones que transmiten el concepto de interdisciplinariedad e interacción

Diferentes autores asocian de manera evidente el diseño industrial a una actividad creativa, enunciamos en la tabla 3 los más destacados:

⁵⁵ La empresa Braun en los años 60 desarrolló un lenguaje formal de diseño que se convirtió en un estándar, y se denominó la "Gute Form".

⁵⁶VON SALDERN, A., "Diseño industrial: preguntas y respuestas"p.58. Munich, editorial Darius (1987).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Concepto de diseño			
Definiciones	Autores/investigadores		
Actividad creativa y técnica aplicada a la creación de objetos	Pibernat ⁵⁷	Cross ⁵⁸	Soloviev ⁵⁹
Integración de factores que articulan y definen objetos	Moholy Nagy ⁶⁰		
Proceso analítico, técnico y creativo que genera objetos	Pibernat/Norberto Chavez ⁶¹	Paola Antonelli ⁶²	
Actividad proyectual que modifica el ambiente físico	Jones ⁶³	Bellini ⁶⁴	Löblich ⁶⁵

Tabla 4. Definiciones de concepto de diseño

Como se puede apreciar en todas las definiciones mencionadas aparece el concepto de “creatividad”, aspecto que diferencia esta actividad de otras que están relacionadas con la creación de artefactos.

Analizando las diferentes definiciones expuestas podríamos definir diseño como:

La actividad creativa que permite definir y concretar elementos que den respuesta a las necesidades o deseos materiales o existenciales de los seres humanos, facilitando su desarrollo vital de manera más fácil y armoniosa.

Esta definición es amplia y se integra en la actividad proyectual creadora de carácter generalista y que engloba a diferentes ámbitos y perfiles profesionales. Numerosas definiciones, no diferencian de manera evidente la actividad de diseño, (existente desde que el hombre tiene la capacidad creativa y proyectual) de la de diseño industrial. En numerosas ocasiones se aúnan las dos definiciones y pueden generar confusión.

⁵⁷ PIBERNAT, O., “El diseño en la empresa”. Madrid, ediciones IMPI (1986).

⁵⁸ CROSS, N. y otros, “Diseñando el futuro”. Barcelona, ediciones Gustavo Gili (1980).

⁵⁹ Citado por IBAÑEZ, J.M^a., “La gestión del diseño en la empresa” Cap.I: Conceptos básicos del diseño industrial. Madrid, ediciones McGraw-Hill de Management (2000).

⁶⁰ Citado por QUARANTE, D., “Diseño Industrial-elementos introductorios”. Barcelona, ediciones CEAC (1992).

⁶¹ PIBERNAT, O.; CHAVES, N., “La gestión del diseño”. Madrid, ediciones IMPI (1998).

⁶² Citada por BALL, T. en el seminario: “The design of nature and the nature of design”. Coventry University. Gran Bretaña (2005).

⁶³ JONES, C., “Métodos de diseño”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1983).

⁶⁴ Conferencia de BELLINI, M., “Il design e le sue prospettive disciplinari”. Milán, Centro Kappa (1987).

⁶⁵ Löblich, B., “Diseño Industrial”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1981).

Definición de diseño industrial

El diseño engloba a toda creación generada desde diferentes ámbitos y por distintos profesionales que desde la antigüedad dan respuesta a las necesidades humanas principalmente en lo relativo a utensilios, objetos y arquitectura.

La llegada de la Revolución Industrial facilita a través del proceso industrial la producción de productos de manera masiva, más fácil y económica. Esta situación conduce a focalizar parte de la disciplina del diseño a los requerimientos específicos de producción industrial, que requieren la interrelación de diferentes factores que conduzcan en su globalidad a obtener productos fabricados en serie con altos niveles de productividad.

Esta circunstancia genera una nueva actividad denominada diseño industrial, que en su estructura primigenia es la propia del diseño generalista, pero que de manera paulatina va incrementando sus diferencias a consecuencia de la incorporación de nuevos requerimientos específicos de la actividad proyectual de las industrias y de la complejidad creciente de los productos y de las exigencias de los usuarios. Al mismo tiempo se fue configurando el perfil de una nueva profesión que inicialmente la realizaban autodidácticas y artesanos y que en la actualidad cuenta con estudios específicos en las Universidades.

Existen un gran número de definiciones relativas al diseño industrial que en gran medida se identifican con la especificidad creativa de productos y que se diferencia del término generalizado de diseño. A continuación relacionamos las más relevantes:

La definición adoptada por el ICSID (International Council of Society of Industrial Design) presentada y aceptada en el Congreso Internacional de 1961 celebrado en Venecia es la siguiente: *Se entiende por diseño industrial la proyectación de objetos fabricados industrialmente, es decir, fabricados por medio de máquinas y en serie. En esta definición no se consigue determinar claramente la diferencia que existe entre la actividad de diseñador industrial y la tradicionalmente desarrollada por el ingeniero.*

No se precisa donde empieza y dónde finaliza la tarea proyectual de uno y de otro en el desarrollo de un producto fabricado industrialmente. Es decir, por esas fechas de manera subliminal podía apreciarse que no estaba resuelta la dicotomía entre formalismo y funcionalismo, identificándose todavía formalismo con diseño industrial y funcionalismo con ingeniería.

Lo que si queda claro en la definición es que los productos no fabricados industrialmente no se contemplan dentro del campo de actuación del diseño industrial.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Partiendo de la definición del ICSID, se separa claramente la actividad de diseño industrial de la práctica de las Bellas Artes.

En un principio, el arte utiliza diferentes soportes para transmitir inquietudes, sensaciones o sentimientos propios del artista. Se desarrolla sin condicionantes (aparentemente) y en base al concepto de “unicidad”, base de toda valoración artística. Asimismo, se tienen cuenta la habilidad y destreza del artista en la acción y dominio de una técnica y del soporte donde se aplica.

Este planteamiento no existe en la actividad de diseño industrial. La habilidad y destreza del diseñador industrial son utilizadas en las técnicas de representación donde aplica diferentes sistemas y soportes, (en algunos casos similares a los utilizados en la práctica de las bellas artes y la arquitectura), siendo los propios de la de conceptualización dentro de la actividad proyectual del proceso de generación de producto, es decir, acciones que ayudan dentro de un proceso iterativo y de un planteamiento heurístico, pero, en ningún caso, son el resultado (como ocurre de manera general en la práctica de las Bellas Artes).

No se contempla una decisión en la proyectación de un producto basada en un criterio particular de índole subjetivo del diseñador industrial, pues los planteamientos están predeterminados de antemano por los objetivos empresariales que se ven reflejados en las especificaciones que tienen como intención ser documentos limitativos y aclaratorios referidos al producto objeto del proyecto.

No obstante, algunos factores proyectuales del diseño industrial también aparecen en la práctica artística y en la arquitectura, especialmente los relacionados con los valores estéticos (forma, color, textura y proporción) y con la definición formal de volumen y estructura.

Sobre esta diferencia entre diseño industrial y la realización artística Martí, J.M^a.⁶⁶ comenta: *“Existe la tendencia a confundir conscientemente o inconscientemente los dominios profesionales del diseño con los de las artes. El hecho diferencial tiene muchas facetas y podemos detectar asimismo muchas vinculaciones y conexiones entre los dos grupos disciplinares”*.

En relación a esta diferencia comenta Dorfles⁶⁷ lo siguiente: *el simbolismo de los objetos producidos industrialmente se puede definir como “funcional”; de un simbolismo, que se identifica por consiguiente con la funcionalidad del objeto.*

En base a estas dos definiciones se puede apreciar la diferencia de las disciplinas en lo relativo a los conceptos de simbolismo del sentimiento y

⁶⁶ MARTI, J: M^a, “Introducció a la metodologia del disseny” p.29 .Barcelona, Universitat de Barcelona (1999).

⁶⁷ DORFLES, G., “El diseño Industrial y su estética” p.45 .Barcelona, editorial Labor (1968).

simbolismo de la funcionalidad de los objetos, aunque Kent Grange⁶⁸ indica que las formas de los productos también generan sensaciones que producen percepciones de carácter simbólico. Aunque las diferencias están claramente marcadas, existen todavía colectivos que asocian al diseñador con un artista y a nivel popular no está asumida de manera general la diferencia entre las dos figuras.

En la definición, al concretar que la actividad de diseño industrial se identifica con los objetos fabricados industrialmente, aparece implícitamente la condición necesaria de incorporar una documentación técnica (planos, especificaciones protocolos), que permita fabricar productos de manera repetitiva y, en consecuencia, aparece el concepto de fabricación en serie, ya sean pocas o numerosas unidades.

Asimismo Dorfles (1963) abunda en el concepto indicando el carácter iterativo del diseño industrial. Este aspecto nos separa totalmente de la actividad de artesanía en la cual no existe soporte de documentación técnica que garantice la fabricación seriada de componentes con dimensiones idénticas sino que se basa en las cualidades de cada artesano en relación a su habilidad, destreza y conocimiento tácito.

No obstante, existen algunos aspectos de la concepción del producto artesanal, que han influenciado la actividad proyectual del diseño industrial en sus inicios, y que con el paso del tiempo, se han ido difuminando ante las exigencias propias de la evolución industrial, la irrupción de innovaciones, los cambios sociales y culturales, aunque de manera subliminal están latentes.

Podemos destacar que los aspectos de interrelación entre usuario y artefacto, se han mantenido inalterables y son válidos tanto para la actividad artesanal o industrial, especialmente en los campos de la usabilidad, forma/función, o de la apreciación en base a aspectos semánticos, así como en los valores relacionados con los aspectos estéticos, salvando el tiempo y las tendencias de cada momento.

La actividad industrial relacionada con el diseño y desarrollo de productos, en algunos aspectos han permanecido sin cambios sustanciales dado que de alguna forma están directa o colateralmente interrelacionadas con las actividades propias de la conceptualización. Es decir, el factor humano y sus aspectos holísticos condicionan, en parte, algunas soluciones industriales del producto.

No se puede disociar el diseño industrial del desarrollo de producto, es un factor necesario en toda nueva concepción de un producto, al ser una disciplina que actúa de interface entre el producto y el usuario. El diseño industrial es una parte intrínseca en toda actividad de desarrollo de

⁶⁸ GRANGE, K.: Diseñador de Pertagram en su Intervención en el Video de Diseño de Productos. Londres, Design Council (1984).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

producto, en general se considera un medio más para conseguir un objetivo: generar un nuevo producto que dé respuesta a las necesidades de los usuarios, generando valor apreciado por ellos.

A continuación explicitamos definiciones de teóricos, investigadores, asociaciones y profesionales que dan un gran protagonismo a la actividad del diseño dentro de la generación de productos que de manera sucinta incorporamos a la tabla 5:

Concepto de diseño industrial			
Definiciones	Autores/Investigadores		
Creación y desarrollo de conceptos que optimizan productos en beneficio de usuarios/fabricantes	IDSA ⁶⁹	Dorfles ⁷⁰	
Actividad creadora determinante de cualidades de productos fabricados por industrias	Kaufmann ⁷¹	Löbach ⁷²	Bonsiepe ⁷³ ICSID ⁷⁴
Actividad tecnológica/creativa optimizadora de productos de producción industrial	Rodriguez ⁷⁵	Rozenburg y Eekels ⁷⁶	
Proceso creativo de productos interrelacionando diferentes áreas de conocimiento	Vassos y Katavolos ⁷⁷	Union Français des Designers ⁷⁸	Nuño ⁷⁹

Tabla 5. Definiciones de diseño industrial

⁶⁹ Definición del “El Industrial Designers Society of America” (IDSA)

⁷⁰ DORFLES, G., “Il disegno industriale e la seva estética. Venecia, Marsilio editores (1963).

⁷¹ Citado por IVANÉZ, J. M. ^a en: “La gestión del diseño en la empresa”. Madrid, ediciones McGraw-Hill de Management (2000).

⁷² LÖBACH, B., “Diseño Industrial”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1981).

⁷³ BONSIEPE, G., “Teoría y práctica del diseño industrial”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1978).

⁷⁴ Definición adoptada por el “International Council of Society of Industrial Design (ICSID).

⁷⁵ RODRIGUEZ, G., “Manual de diseño Industrial”, editorial Gustavo Gili (1997).

⁷⁶ ROZENBURG, N. y EEKELS, J., “Product design: Fundamental and Methods” (2ª edición). West Sussex, editorial John Wiley & Sons (1995).

⁷⁷ Citado por IVANÉZ, J. M. ^a en: “La gestión del diseño en la empresa”. Madrid, ediciones McGraw-Hill de Management (2000).

⁷⁸ Definición de la Unión Française des Designers Industriels.

⁷⁹ NUENO, P., “Diseño y estrategia empresarial”. Madrid, ediciones IMPI (1989).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

En base al análisis de las diferentes definiciones apuntadas, podría definirse diseño industrial de la siguiente manera:

El diseño industrial es una actividad creativa dentro del proceso proyectual de la generación de productos industriales, de carácter iterativo y heurístico, que da respuesta a las necesidades y deseos de los usuarios, en base a los factores humanos, funcionales, técnicos, económicos, sociales y culturales.

El concepto de “iterativo”, puede considerarse en dos vertientes:

- En la capacidad de repetir industrialmente una solución de diseño de un producto.
- En el proceso proyectual, la definición final se logra por iteración, es decir, por la realización de aproximaciones hasta llegar a una solución final; en numerosas ocasiones, obliga a reconsideraciones o replanteamientos, debido a la incidencia de diferentes factores interdisciplinarios de carácter directo o colateral.

Se demuestra que la actividad de diseño industrial es interdisciplinar y que para conseguir resultados aceptables deben interrelacionarse diferentes factores sin entrar en contradicción. Es decir, existe una complejidad propia de su conjugación, teniendo en cuenta los requerimientos y condicionantes particulares de cada uno de ellos. Además la actividad es dinámica al tener que ir adaptando los diferentes factores en base a los cambios que se producen en la sociedad y las influencias debidas a los avances científico-tecnológicos y los cambios socio-económicos.

No es una acción aislada sino que conjuga y/o está influida por diferentes factores y disciplinas que utilizan distintos medios que se interrelacionan con un objetivo final: lanzar al mercado nuevos productos competitivos y obtener con ellos ventajas competitivas que están íntimamente relacionadas con la incorporación de atributos diferenciadores de carácter tangible o intangible. Las actividades de diseño industrial y de innovación permiten obtener las mencionadas características diferenciadoras.

El diseño no es un fin en sí mismo, sino un medio más para obtener un nuevo producto que incorpora atributos diferenciadores que generen valor apreciado por los usuarios.

Un ejemplo de ello son los cambios producidos en las soluciones formales y las arquitecturas de los productos, debido a las nuevas posibilidades que ofrecen la informática gráfica y las nuevas técnicas de transformación de productos y realización de modelos y prototipos. Ello ha permitido las soluciones que aplican geometrías complejas que hace dos décadas eran impensables y que han producido grandes cambios en los procesos.

Ámbitos del desarrollo de producto donde el diseño tiene importancia.

El diseño industrial se integra en los procesos de generación de todo tipo de productos manufacturados. Su evolución ha generado especializaciones y se han delimitado amplios campos de actuación que con el transcurso del tiempo han tomado identidad propia y diferenciada. A continuación exponemos los más relevantes:

Diseño de joyería

Esta actividad se dedica a la configuración de joyas o elementos de bisutería que se utilizan para realzar la identidad personal y en ocasiones el status diferenciador de un individuo o colectivo. También dentro de este tipo de diseño se integran objetos realizados principalmente en materiales nobles (oro, plata y platino) donde la función principal y el concepto forma/función no tiene cabida en esta tipología de diseño, pues los productos que se desarrollan potencian una función de estima, que incorpora aspectos suntuarios y de lujo los cuales son valorados especialmente por algunos colectivos sociales y que intenta ser un factor diferenciador y transmitir una sensación de poder, riqueza y “status”. Dentro de esta tipología de diseño se integran relojes, vajillas y objetos del hogar y donde los aspectos funcionales, de uso y económicos no son decisivos.



Fig.1 Ejemplo de diseño de joyería.

En el diseño de joyería y bisutería, los aspectos relevantes son muy diferentes a los productos de consumo personal o de los de bienes de equipo. Sus requerimientos están más relacionados con las sensaciones y la percepción transmitidas por las soluciones estéticas, condicionadas por materiales y acabados.

Diseño de moda

Este tipo de diseño se orienta a la configuración de los diferentes tipos de vestimenta y sus complementos como son zapatos y marroquinería. Este tipo de actividad ha conseguido un gran desarrollo en base a su expansión comercial, consecuencia de la internacionalización de los mercados y la gran revolución industrial que ha traído como consecuencia unos costes muy bajos y una gran rapidez en pasar del diseño a la comercialización. Ejemplos paradigmáticos son las empresas Zara y Mango.



Fig.2 Ejemplo de diseño de moda

El diseño de ropa (moda) y sus complementos, es un apartado del diseño industrial que está condicionado por las tendencias y las influencias culturales y sociales de cada época y en los aspectos relacionados con los tejidos, colores, texturas y ergonomía. Los escaparates son un elemento primordial que incita a la compra de la moda por impulso.

Diseño textil

El diseño textil trata de los aspectos relacionados con la configuración de tejidos y de sus acabados en lo relacionado con su textura, color y formas propias de los estampados. Actualmente está emergiendo nuevos campos de aplicación a través de los nuevos materiales de características innovadoras.

Su campo de aplicación industrial se centra en tejidos para confección, tapizados, cortinas, alfombras, etc.

La actual presión competitiva de los productos asiáticos, obliga a los fabricantes textiles europeos a apostar fuertemente por el diseño para conseguir una diferenciación que no sea solamente por precio.



Fig.3 Ejemplo de diseño textil

El diseño textil desarrolla sus actividades en crear tejidos de diferentes tipos de materiales y composiciones de formas y colores de carácter bidimensional para posteriormente ser utilizados en sectores como el diseño de moda y sus complementos, en mobiliario y en el equipamiento del hogar (cortinas, alfombras).

Diseño de productos.

Esta tipología integra a todos los demás productos manufacturados y es donde existen mayores aplicaciones del diseño industrial. Interrelacionan factores propios del diseño como pueden ser: los estéticos (forma, color, textura, proporción), los ergonómicos, los de usabilidad y de funcionalidad, con los económicos, ecológicos y de sostenibilidad, los tecnológicos, los económicos y los de mercado.

El diseño de mobiliario urbano se integra en este apartado del diseño industrial como un sector específico que ha ido creciendo en importancia en proporción directa al valor que los ciudadanos han dado al espacio público.

Las actividades del diseño industrial están integradas dentro de una actividad de mayor amplitud que se denomina desarrollo de producto y de la cual no puede disociarse (fig.4). En general, el conjunto se denomina diseño y desarrollo de producto.



Fig.4 Interacción entre proceso de diseño y proceso de desarrollo de producto⁸⁰.

El diseño y desarrollo de producto tiene aspectos generalistas y acciones diferenciales para sectores industriales concretos. Es decir, aparece en todos los ámbitos industriales donde se generan productos manufacturados, pero su intensidad de aplicación y complejidad varían según la tipología de productos: no es lo mismo incorporar la actividad de diseño de producto en el proyecto de un nuevo automóvil que en un elemento de mobiliario urbano como puede ser una farola.

⁸⁰ TRESSERRAS, J., "Diseny Industrial-eina de progrés", gráfico de la pág.7 Barcelona. Editado por Cidem (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Existen parámetros que de manera indirecta definen aplicaciones de diferente intensidad cualitativa o cuantitativa que influyen en la actividad proyectual. Los más relevantes son:

- El número de unidades a fabricar.
- La inversión/costes previstos.
- Las tendencias (estéticas, sociales, culturales, económicas).
- Dimensión de las series.
- La tecnología que incorpora el producto.
- La tipología de producto, que puede clasificarse en:
 - Productos de consumo.
 - Bienes de equipo.
 - Productos que incorporan alta tecnología.

Características esenciales del desarrollo de productos son su carácter interdisciplinar y de interrelación. Dentro de la actividad, son factores prioritarios el diseño y la ingeniería, que dentro del proceso proyectual están fuertemente interrelacionadas. El nivel de intensidad de sus actividades variará según el grado de complejidad tecnológica del producto. Como comenta Arbonies⁸¹, cuando un producto tiene mayor complejidad tecnológica, decrece la contribución de los factores específicos de diseño a favor de los de ingeniería que condicionan en mayor medida las soluciones relativas a la configuración y arquitectura formal.

En ocasiones los productos tienen poca complejidad tecnológica pero si su fabricación es masiva, el diseño industrial estará condicionado por los medios automáticos de producción y embalado del producto. Un ejemplo claro de esta situación la podemos apreciar en la producción de maquinillas de afeitar desechables, que se fabrican de manera masiva y los condicionantes ya no son tecnológicos sino de fabricación y embalado automático. En estos casos las soluciones de diseño están muy condicionadas por dichos factores, Grange⁸².

En el caso del mobiliario urbano, en principio los grados de libertad de actuación del diseño industrial eran amplios. Actualmente, se ha reducido el campo de actuación debido a la incorporación de nuevas tecnologías y la mayor competitividad existente en el mercado. Ello va limitando y

⁸¹ ARBONBIES, A., “Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial” p.160 y gráfico 30. Bilbao, ediciones de la Diputación de Vizcaya (1991), en relación a lo planteado por CARTER, D. en: “Industrial Design Education en U.K.” Londres, The Design Council (1977).

⁸² Ejemplo presentado por GRANGE, K., Diseñador de Pentagram en su Intervención en el Video de Diseño de Productos. Londres, Design Council (1984).

condiciona en parte, la actividad de diseño de producto⁸³, generándose un mayor protagonismo a los aspectos relacionados con la ingeniería. Actualmente las soluciones proyectuales que cumplan requerimientos estéticos, antropométricos y de usabilidad, no son suficientes para lograr un producto competitivo, son necesarios nuevos conceptos innovadores que generen innovación. Es decir a nivel absoluto se mantienen o se amplían las acciones de diseño industrial, pero a nivel relativo en el total de acciones dentro del proyecto, decrece causado por los nuevos y numerosos factores que añaden mayor complejidad a la actividad proyectual.

Cada vez más el desarrollo de producto incorpora mayor número de requerimientos que de manera directa o colateral puedan influir en la concepción del producto, debiendo estar interrelacionados en mayor o menor intensidad. Por ello el desarrollo de un producto es una actividad interdisciplinar, que debe aglutinar diferentes conocimientos y experiencias confluyendo en un objetivo que es crear un nuevo producto que incorpore atributos diferenciadores. Por todo ello el diseño de un producto no puede ser generalmente una propuesta de diseño de autor (diseño descriptivo), que desarrolla una solución de carácter estético, articulada por una funcionalidad concreta, que incorpore una carga creativa importante. En la actualidad y en base a los comentarios de diferentes expertos, las soluciones de diseño deben estar enmarcadas en el contexto amplio de un amplio espectro de requerimientos que engloba el desarrollo de productos (diseño prescriptivo).

Una gran producción de unidades, permite procesos de fabricación, materiales y acabados de mayor complejidad que facilitan mejores soluciones en sus arquitecturas y soluciones formales. En consecuencia, permite una mayor capacidad de actuación en el diseño a nivel cualitativo. Al producirse un gran número de unidades, los retornos de las inversiones se minimizan en la repercusión en los costes en cada unidad. A continuación incorporamos ejemplos de aplicación de diseño industrial a diferentes productos.

⁸³ En base a los comentarios de las empresas encuestadas dentro de la investigación de la presente tesis.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).



Fig. 5 Ejemplo de solución de diseño para transporte infantil.⁸⁴

Este es un ejemplo de aplicación de factores de diseño a un producto de gran producción y que en su definición tiene gran importancia los requerimientos estéticos, los funcionales, de ergonomía, uso y de seguridad.



Fig. 6 Ejemplo de solución de diseño para bien de equipo (generador).⁸⁵

Los requerimientos de diseño que han tenido mayor atención aplicados a este producto (considerado como bien de equipo de reducida producción) han sido: los de seguridad, los constitutivos en relación a materiales y procesos, los de uso (interface hombre-máquina) y los económicos.

⁸⁴ Desarrollo dirigido por Josep Tresserras en el Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos (Centro CID) de la Universitat de Girona.

⁸⁵ Desarrollo dirigido por Josep Tresserras en el Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos (Centro CID) de la Universitat de Girona.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Cuando las series de fabricación son cortas, las acciones de diseño están condicionadas en base a los procesos, materiales y sus posibles acabados, dentro del marco de un marco económico reducido, es decir, las inversiones no pueden ser elevadas, pues en caso contrario, el retorno de la inversión repercute de manera importante en los costes y se demuestra inviable la comercialización del producto. Estas diferencias las podemos constatar entre el producto de la fig.5, cochecito de bebé de gran producción al contrario al del generador de la fig.6.

Solamente en casos donde los productos incorporan un alto valor añadido, como por ejemplo: aparatos médicos y científicos, bienes de equipo para producción o productos de lujo (Alessi (fig.7), Bang & Olufsen (fig. 8), Ferrari, Louis Vuitton) es posible aplicar soluciones como en los productos de gran producción, aunque repercute en mayor medida el retorno de la inversión en los costes de cada unidad.

En el mobiliario urbano aparece esta circunstancia cuando se desarrolla un programa de producto emblemático, para una ubicación concreta y con la intervención de un equipo de diseño de reconocido prestigio. Este caso se puede apreciar en eventos como son: una exposición universal, olimpiadas, etc. (actualmente ante la actual situación económica, este tipo de intervenciones en el espacio público urbano están en cuestión).

En algunos productos ubicados en los segmentos altos del mercado de consumo personal, el valor apreciado por los consumidores no está relacionado directamente con el cumplimiento de la función principal, sino que está en relación al status que proporciona una marca y las calidades percibidas (materiales, acabados y diseño formal) compaginadas con la sofisticación de las características de las prestaciones y sus altos niveles de resolución.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).



Fig.7 Ejemplos de productos de la empresa Alessi.



Fig.8. Ejemplos de micrófonos de la empresa Bang & Olufsen

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

En el mobiliario urbano, coexisten dos tendencias, la de generar programas de diseño con series amplias, que permiten incrementar la capacidad exportadora y, en consecuencia se generan gamas con soluciones que facilitan la integración en diferentes ubicaciones y países con una calidad perceptiva aceptable, y la de generar productos que incorporan diseños exclusivos de series cortas para ubicaciones singulares. En este caso, las soluciones que incorporan los productos tienen alto valor añadido, no siendo tan relevante las inversiones realizadas ni el nivel de precios. No obstante, la realización de series más reducidas condiciona las posibles soluciones que incorporen procesos, materiales o acabados, que exigen altas inversiones de difícil justificación. Solamente la realización de grandes series permite unas amortizaciones de las inversiones a corto plazo y que inciden en menor medida en los costes finales del producto.



Fig. 9 Farolas con valor añadido en la solución de diseño⁸⁶

⁸⁶ Modelo Mel Dans de la empresa Ghisamesteri, diseñado por DA2-Statagic Design

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

El sector del mobiliario urbano se presenta muy atomizado⁸⁷, las empresas fabricantes y comercializadoras son de poca dimensión y sin un reconocimiento claro. En general se ubican en el segmento bajo del mercado y en consecuencia los productos cumplen los mínimos establecidos, efectuando poca inversión ya sea en diseño como en procesos. Por ello las soluciones en el diseño, en particular, y en el producto, en general, no son relevantes.



Fig.10 y 11 Ejemplos de elementos de mobiliario urbano que compiten en el segmento bajo del mercado (farola modelo Sigma y banco modelo Andorra, ambos de la empresa Dúctil Benito). Por regla general los productos de baja gama cumplen con las funciones esenciales y sus soluciones de diseño deben aplicar los mismos requerimientos de las soluciones de otras gamas, aunque presentan menores prestaciones / funciones y materiales / acabados de menor calidad.

Diseño de ingeniería

Se considera el diseño de ingeniería a todas las actividades proyectuales relacionadas con las definiciones técnicas de los productos, en todos sus detalles constructivos y de montaje, así como la interrelación con las soluciones de diseño industrial que permiten definir la totalidad de un proyecto.

⁸⁷ En base a los comentarios de las empresas encuestadas en la tesis.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Dentro del diseño de ingeniería, se integran las diferentes ramas específicas como la mecánica, la electricidad/electrónica y la informática.



Fig.12 Ejemplo de ingeniería de diseño aplicada al proyecto de un desmagnetizador para la empresa Selter.⁸⁸ En este caso se aprecia una solución de diseño integral interrelacionado con la ingeniería que facilita el montaje del producto de manera simple y con un reducido coste e inversiones.

Packaging (envase y embalaje).

La definición de envases y embalajes, genera una actividad proyectual que integran soluciones en dos (diseño gráfico) y tres dimensiones (diseño industrial), para dar respuesta a diferentes funciones como son:

- En el ámbito del almacenamiento y el transporte cumplir con las funciones de: contener, proteger, conservar, facilitar el almacenamiento y transporte.
- En el ámbito de la comunicación: dar a conocer el producto/marca, transmitir información y ser un medio para publicitar el producto y facilitar la decisión de comprar, especialmente en los lineales de las grandes superficies donde en la mayoría de productos la decisión de compra es por impulso.

En el packaging se interrelacionan las actividades de diseño de producto con las de diseño gráfico y de ingeniería de envases, al conjugar las dos y tres dimensiones en un proceso de definición técnica para su

⁸⁸ Proyecto de desmagnetizador dirigido por Josep Tresserras en el Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos (Centro CID) de la Universitat de Girona.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

industrialización. En el desarrollo de productos se considera al packaging del producto como un elemento más dentro del producto.

Esta actividad es de gran importancia en los productos de compra por impulso, especialmente en el sector de alimentos y de perfumería, donde el valor del producto es difícil evaluar por sí mismo. En estos casos el envase y la marca son elementos determinantes para la compra del producto. En el caso de los elementos de mobiliario urbano, esta actividad no es relevante, al ser productos de compra reflexiva y el canal de venta no es el de consumo. Solamente se utilizarán soluciones de embalaje para facilitar el transporte, el almacenamiento y evitar las roturas y/o desperfectos.



Fig.13 y 14 Ejemplos de Packaging con aplicaciones de diseño industrial y gráfico.

Innovación y empresa

La innovación es un factor que comenzó de manera tímida a configurarse y tomar importancia en el desarrollo de productos al finalizar la crisis del petróleo de 1973, como consecuencia de la necesidad de plantear nuevas soluciones para las funciones de los productos que ocasionaran menores consumos energéticos y pudieran competir con la creciente industria japonesa de bajo coste⁸⁹. Partiendo de esta circunstancia se amplió la preocupación a otros campos y necesidades de la sociedad. No es una actividad centrada en el producto sino que también se ha desarrollado en los procesos industriales, en la gestión empresarial (en toda su amplitud) y en los modelos de negocio, es decir no está ya sólo centrada sólo en el campo industrial.

En realidad el término innovación es relativamente nuevo, pero como concepto siempre ha existido, realmente se puede identificar como el cambio de los paradigmas establecidos para conseguir nuevas soluciones e incorporar mejoras en distintos campos y actividades.

La innovación no es siempre un resultado de una investigación, en numerosos casos está promovida desde las empresas y los emprendedores (sólo el 25% de la innovación es resultado de la actividad investigadora de centros de investigación o de universidades)⁹⁰.

No podemos identificar la investigación, un descubrimiento, una idea creativa, o una invención con la innovación. La investigación y el pensamiento en general pueden propiciar ideas, descubrimientos o invenciones que a posteriori a través del desarrollo pueden dar pie a un nuevo producto. La investigación básica y su desarrollo para conseguir diferentes aplicaciones (investigación aplicada) son motores de invención, no obstante siempre están en un estadio anterior a las acciones de innovación.

En principio, la innovación está presente en toda la actividad mercantil. El concepto de innovación Espinach⁹¹ lo define como: “La incorporación de una nueva solución a una necesidad centrada en un producto y que tiene éxito comercial en el mercado, en caso contrario, no puede considerarse como innovación”. Una idea o una invención en ningún caso se

⁸⁹ En los finales de los setenta y en los ochenta las grandes empresas europeas realizaron grandes inversiones en automatizar la producción y en la generación de nuevos productos que incorporan valores añadidos de diseño y de manera tímida también de innovación. Todo ello para conseguir ventajas competitivas que permitieran competir con la industria japonesa, que generaba productos económicos y con calidad aceptable.

⁹⁰ Informe de la CE, sobre incidencia de la investigación en la innovación (2008)

⁹¹ ESPINACH, X. en su tesis “Vers una teoria fonamentada per la definició de producte socialment responsable. La visió del dissenyadors i les petites i mitjanes empreses-Universitat de Girona (2009).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

consideran innovación, debido a que no se refleja en un producto, sistema productivo o servicio que haya sido aceptado por el mercado.

El diseño industrial tiene actividades que se consideran de innovación, especialmente las relacionadas con la conceptualización y sus resultados aplicables a incorporar nuevas aplicaciones a los productos. Miranda⁹² comenta: *“La actividad de diseño se puede dividir en diseño creativo que se identifica con el estadio de conceptualización, que incorpora aspectos innovadores en las propuestas conceptuales que generen valor y el diseño constitutivo que no tiene carácter innovador y agrupa todas las demás actividades, aplicando técnicas y metodologías de carácter operativo para conseguir definir un producto partiendo de un concepto de diseño ya concretado. Esta última parte de la actividad se considera actualmente un “commodity” y pueden realizarla de manera operativa diseñadores, ingenieros de producto o personal especializado”.*

En relación a este aspecto Songel y García⁹³ explicitan la relación de diseño e innovación como: *El diseño industrial es parte esencial del proceso de IT (innovación tecnológica), incluso puede ser por tanto formar parte de la actividad de ID (investigación y desarrollo), requerirse para el Marketing del producto o proceso tecnológicamente nuevo o mejorado.*

La innovación también es un motivo de interés de diferentes organizaciones, a continuación exponemos algunas definiciones que consideramos relevantes:

Conforme al manual de Frascati OCDE⁹⁴ la innovación es la transformación de una idea en un producto vendible nuevo y mejorado o en un proceso operativo en la industrial y en el comercio o en un nuevo método de servicio social.

Focalizándonos en la innovación tecnológica dentro de la generación de nuevos productos podría delimitarse como un proceso que abarca, siguiendo las directrices del Manual de Oslo⁹⁵, las actividades aparentemente tan dispares como el marketing y la adquisición de maquinaria, incorporando nueva tecnología.

⁹² Comentario realizado por Santiago Miranda durante la entrevista sostenida por J. Tresserras en Milán (2004), dentro de la investigación dirigida por Josep Tresserras titulada “Exit de mercat i disseny” (2005).

⁹³ SONGEL, G. y GARCIA, B., “Tendencias e innovación en el sector juguetero”.p.23 Valencia, editado por AIJU – Instituto Tecnológico del juguete (1997).

⁹⁴ OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico).El manual de Frascati establece unos criterios comunes para la medición de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico, elementos fundamentales de la innovación.

⁹⁵ El Manual de Oslo trata de la Innovación Tecnológica desarrollado conjuntamente entre Eurostat y la OCDE. Es una guía de recogida de datos e interpretación de datos sobre innovación.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

El Cidem⁹⁶ define innovación: “*Como el proceso que pretende obtener ventajas competitivas a través de incorporar novedades científicas, tecnológicas, organizativas, cognitivas o formales a los productos, servicios y manera de operar*”.

A nivel amplio, West y Farr⁹⁷ comentan respecto a la innovación: “*la deliberada introducción y aplicación, dentro de un sistema, grupo u organización, de ideas, procesos, productos o procedimientos nuevos respecto a la unidad de adopción pertinente, diseñados para beneficiar de manera significativa al individuo, al grupo, la organización o a un núcleo social mucho más amplio*”.

Podríamos sintetizar las diferentes definiciones en la siguiente: Innovación es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, procesos y servicios, con la intención de ser útiles para el incremento de la competitividad. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. No solo hay que inventar algo, sino, que debe industrializarse y/o formalizarse) aportando valor a los usuarios.

Innovación, diseño y desarrollo de producto

Las actividades de innovación están presentes en las áreas proyectuales, en los procesos de fabricación y en la gestión empresarial. No obstante, donde se aplica en mayor intensidad es en las empresas manufactureras de productos de uso personal, donde actualmente es más evidente el mercado de oferta y la fuerte competencia, que obliga a acortar el tiempo entre lanzamientos de nuevos productos y a incorporar aspectos innovadores que generen valor apreciado por el mercado.

El desencadenante de las innovaciones y la aparición de nuevas soluciones de productos son los resultados de la investigación aplicada de carácter científico, en otros casos son el resultado de actividades: de marketing, comunicación, ingeniería aplicada, y diseño. La innovación trata de incorporar a productos y servicios nuevas soluciones que consiguen dar respuesta a las funciones básicas de los productos de manera diferente con mejor calidad y precio más reducido.

Por todo ello, las empresas deben presentar nuevos productos con atributos diferenciadores que permitan generar ventajas competitivas. La innovación es un factor estratégico que ayuda a conseguirlo y el diseño es un factor que se interrelaciona con la innovación, especialmente en su aspecto conceptual, como comentan Press y Cooper⁹⁸: *El diseño y la*

⁹⁶ CIDEM, “Gestió de Projectes” p.10. Barcelona, editado por Cidem-Generalitat de Catalunya (2002).

⁹⁷ WEST, M.A. and FARR, J.L., “Innovation and creativity at work” p.12. London, John Wiley and Sons Ltd. (1990)

⁹⁸ PRESS, M. y COOPER, R., “El diseño como experiencia”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

innovación son complementarios, el diseño es un elemento central de la innovación técnica o de producto. El diseño y la innovación conjuntamente son, desde luego, los motores de cualquier éxito empresarial. (Fig.15).

El diseño puede actuar como factor de innovación en distintos aspectos del producto, algunos de manera directa y en otros en forma colateral o complementaria. En relación a ello Nuno define cuatro áreas dentro del contexto de la generación de nuevos productos donde el diseño puede tener protagonismo como factor de innovación.

- Introduciendo mayor calidad y valor estético al producto.
- Racionalizando el proceso productivo y ampliando las posibilidades de la tecnología base.
- Optimizando la comunicación del producto y de la empresa.
- Mejorando las prestaciones del producto, es decir, incrementando su aportación de valor.

En este sentido los planteamientos de Roy y Bruce⁹⁹ reflejados en la (fig.16) confirman la total integración e interrelación del diseño con la ingeniería, la investigación, la innovación, el marketing y el lanzamiento al mercado, en el contexto de la generación de nuevos productos.



Fig.15 Proceso de innovación orientado a un nuevo producto¹⁰⁰. En este gráfico se aprecia que la innovación no está circunscrita al desarrollo de producto, sino a toda la cadena de valor de una empresa.

⁹⁹ ROY, R y BRUCE, M.,” Diseño de producto, innovación y competencia en la fabricación británica: antecedentes, objetivos y métodos”. Documento de trabajo WP-02, Design Innovation Group, Open University, Milton Keynes (1984).

¹⁰⁰ Gráfico de la página 54 del libro de PRESS, M. y COOPER, R. “el diseño como experiencia”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

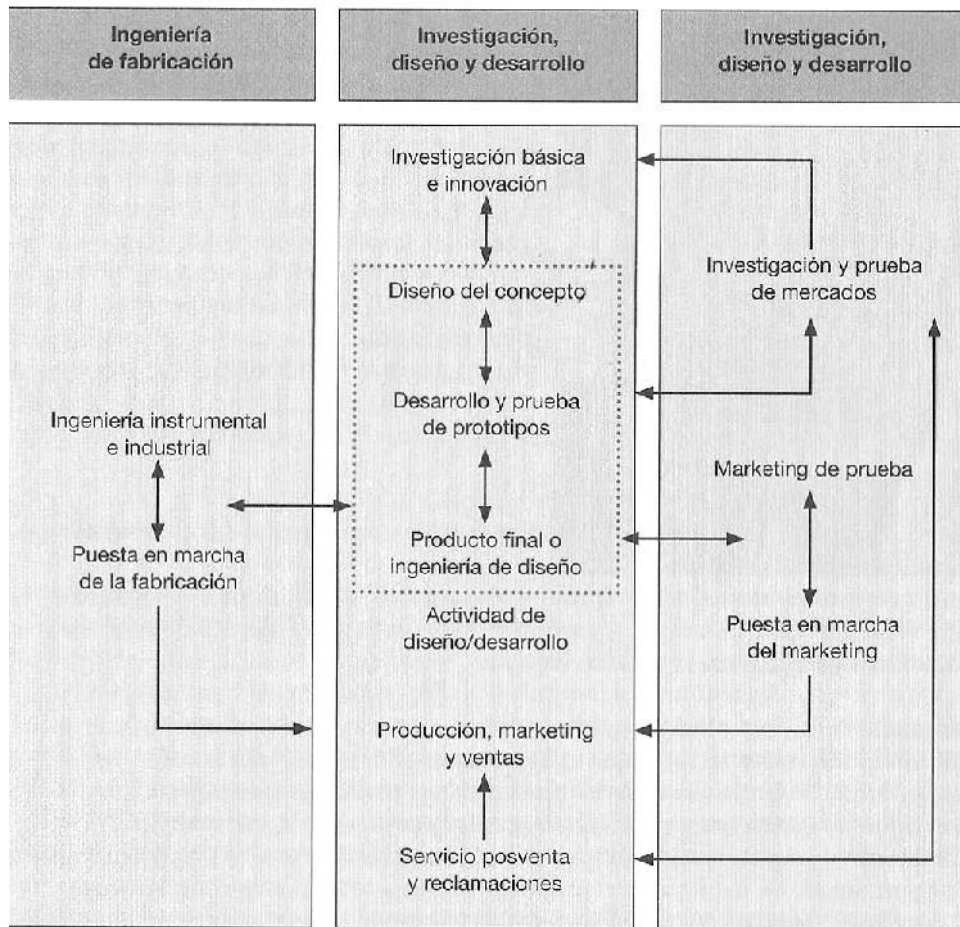


Fig.16 Proceso de innovación tecnológica e industrial que señala la interrelación del proceso de diseño con la actividad de desarrollo¹⁰¹

Jordi Montaña ¹⁰² considera al desarrollo de productos como el último eslabón antes del lanzamiento al mercado de un producto dentro del contexto de la gestión de la innovación, partiendo de la generación de nuevos conceptos y de las redefiniciones de los procesos productivos y comerciales. Se plantea un nuevo producto en base al resultado de sus interrelaciones. En el gráfico (fig.17) puede apreciarse este modelo de gestión de la innovación.

¹⁰¹ Grafico de ROY, R y BRUCE, M, incorporado en la p. 57 del libro de PRESS, M. y COOPER, R. "el diseño como experiencia". Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

¹⁰² MONTAÑA, J., "Desenvolupament de producte: La gestió del disseny" p.7. Barcelona, publicado por CIDEM (2003).



Fig.17 El desarrollo del producto dentro de la gestión de innovación según Montaña¹⁰³

Grados de innovación

Existen diferentes grados de innovación en las acciones que se realizan en la empresa en general y en los productos en particular. Numerosos autores definen dos grados de innovación incremental y la innovación radical. Es la manera generalizada de categorizar la innovación. En la realidad empresarial, los grados de innovación pueden ser más amplios, consecuencia de la tipología de empresa, mercado y producto.

Gambardella¹⁰⁴, establece el grado de innovación en relación a los cambios en las tres dimensiones: producto, proceso y modelo de negocio (fig.18), estableciendo tres niveles: innovación incremental, innovación semiradical y innovación radical.

¹⁰³ MONTAÑA, J. “Desenvolupament de producte: La gestió del disseny”, esquema p.6. Barcelona, publicado por CIDEM (2003).

¹⁰⁴ FERNANDEZ, A., “Innovación y gestión de nuevos productos” p.471-472. Madrid, editorial Pirámide (2009).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Las tres dimensiones empresariales donde se aplica la innovación según Grambardella, puede considerarse reducida, Christensen y Raymor¹⁰⁵ plantean una mayor división de los grados de innovación en base a los usos y/o situación competitiva, incorporando la innovación de apoyo y la innovación disruptiva, relacionadas con los usos, el mercado y los consumidores ¹⁰⁶(fig.19). Estos factores (uso, mercado y consumidores) son de gran protagonismo en la definición y toma de decisión dentro de un proceso de diseño en el contexto de la generación de un nuevo producto.

Según la norma UNE 166002 identifica el estadio inicial de la innovación con la mejora de los productos.

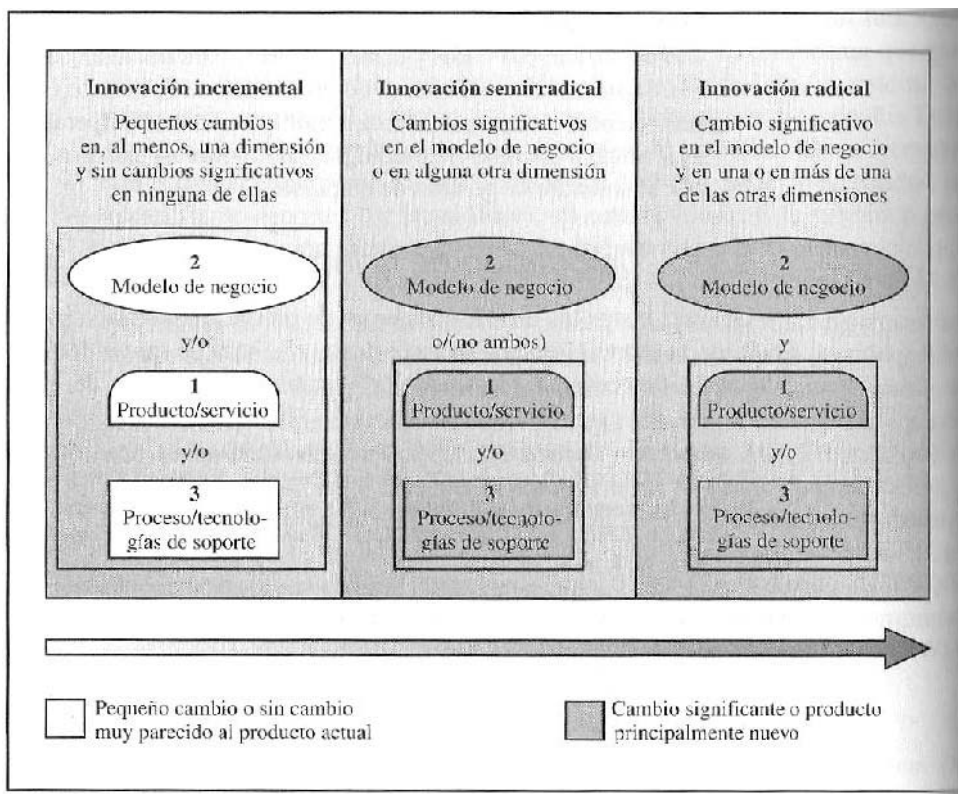


Fig.18. Grados de innovación según Gambardella¹⁰⁷

Numerosas empresas, debido a su dimensión se plantean un nivel inicial menos ambicioso que encaja con el concepto de mejora continua que se

¹⁰⁵ CHRISTENSEN, C.M., "The Innovator's Dilemma". Boston, Harvard Business School (1997).

¹⁰⁶ Las innovaciones disruptivas son las que ayudan a redefinir el entorno competitivo del mercado y se dividen en : de apoyo, disruptivas de bajo nivel y de nuevo mercado según SIEBER,S y VALOR, J. "Efectos de las innovaciones en la Industria, e-business Center Pricewaterhouse & IESE, disponible en www.ebcenter.org (visitada en Enero 2010)

¹⁰⁷ Gráfica de la página 472 del libro de FERNANDEZ, A., "Innovación y gestión de nuevos productos". Madrid, Editorial Piramide, (2009).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

identifica como punto de inicio para incorporar la cultura de la innovación en la empresa.

Las empresas de mobiliario urbano incorporan niveles de innovación de baja intensidad,¹⁰⁸ podrían identificarse en un grado inicial de innovación que identificaríamos como mejora continua. También podemos asimilarla al grado denominado de “innovación de apoyo” según Christensen y Raynor¹⁰⁹ y que también comenta la guía de gestión de innovación del CIDEM¹¹⁰.

		Efecto de las innovaciones (mercado)			
		Innovación de apoyo (ni cambios en usos ni en situación competitiva)	Innovación disruptiva (cambios en los usos y/o situación competitiva)		
			De bajo nivel (clientes sobrepasados)	De nuevo mercado (no consumidores)	
Graduación	Innovación incremental (sin cambios significativos en ninguna dimensión)	Innovación incremental de apoyo: apoyo e incremental, conceptos similares	Innovación incremental de bajo nivel: introducción de productos más simples para clientes menos exigentes	Innovación incremental de nuevo mercado: pequeños cambios en alguna dimensión que abre nuevos mercados	
	Innovación radical (cambios significativos en dos o más dimensiones)	Innovaciones radicales que no cambian los usos ni la situación competitiva	Innovación radical de bajo nivel: cambio radical que simplifica y abarata el producto	Innovación radical de nuevo mercado: importantes cambios en dos o más dimensiones que crean nuevos usos	

Fig.19 Relación entre grado de innovación y su efecto¹¹¹.

En el esquema de la fig.19 se muestra una clasificación cruzada de las innovaciones que resultan de la combinación de su graduación incremental y radical así como su efecto en el mercado: de apoyo y disruptivo (de bajo nivel y nuevo mercado). Presentándose seis tipos de innovaciones.

¹⁰⁸ En base a los resultados de las entrevistas efectuadas a empresas del sector del mobiliario urbano y a profesionales/gestores de diseño y desarrollo de producto. Dentro de la actividad de investigación de la presente tesis.

¹⁰⁹ CHRISTENSEN, C. M. y RAYNOR, M.E., “The Innovator’s Solution Creating and Sustaining Successful Growth”. Boston, Harvard Business School Press (2003).

¹¹⁰ CIDEM, “Guía de gestión de la innovación-Gestión de proyectos”. Barcelona, editado por CIDEM (2002).

¹¹¹ FERNANDEZ, A., “Innovación y gestión de nuevos productos” gráfico 10.13 de la p.478. Madrid, ediciones Pirámide (2009).

Exponemos a continuación una definición de cada grado de innovación en base a los estudios de Christensen, Raymor y Gambardella¹¹²:

Innovación de apoyo/mejora continúa

Dentro de esta aplicación, también denominada mejora continua, se generan nuevos productos (o se modifican productos existentes) incorporando pequeñas mejoras dentro de la misma estructura y/o sistema. Es decir, no cambian sustancialmente las soluciones que presentan respecto a los productos anteriores, consiguiendo mejoras de calidad y/o reducción de coste. Puede considerarse la antesala de la innovación. Es la actividad que toda compañía realiza para mejorar y consolidar sus productos.

Es una actividad de poco riesgo y permite comenzar las actividades innovadoras, sin distorsionar la actividad general de una empresa Pyme.

Innovación incremental

En este caso se generan nuevos productos, que manteniendo la misma estructura y/o el mismo sistema establecido para dar respuesta a las necesidades del producto, profundizan en la eficiencia y en las soluciones a nivel técnico o de diseño, incorporando cambios sustanciales. El resultado es un nuevo producto, que incorpora atributos diferenciadores que generan mayor valor apreciado por el mercado generando en consecuencia ventajas competitivas. Al mismo tiempo, se mejoran aspectos relacionados con las funciones, las prestaciones y los requerimientos de diseño y calidad.

Innovación de ruptura o radical

En los casos en que las empresas se encuentran con dificultades por mantener su capacidad competitiva para generar nuevos productos dentro de la estructura o sistema establecido del mercado, es obligado plantear soluciones que cambien el paradigma para dar respuesta a las necesidades de manera totalmente distinta, es decir cumplir las funciones con soluciones no introducidas con anterioridad y que sean novedosas para el sector.

Así pues, las empresas tienen que dar respuesta a una misma necesidad con soluciones totalmente diferentes a las utilizadas hasta entonces, generando valor que permita mejorar la competitividad. En consecuencia, se plantean innovaciones radicales (también denominadas de ruptura).

¹¹² FERNANDEZ, A. "Innovación y gestión de nuevos productos" expone en las p.p.477-479 los planteamientos de Christensen, Raymor y Gambardella. Madrid, ediciones Pirámide (2009).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Existen numerosos ejemplos al respecto, algunos paradigmáticos como: El aspirador Dyson, la tecnología digital aplicada a productos, los ordenadores personales, los tejidos inteligentes, etc.

Gambardella define un grado entre la innovación incremental i la radical que denomina innovación semiradical y que se produce un cambio significativo en una de las tres dimensiones (producto, proceso, modelo de negocio).

La generación de productos aplicando innovaciones radicales tienen un alto riesgo de fracaso, no obstante, la alternativa a no realizar las acciones puede ser una pérdida de mercado irreversible.

En los mercados de productos maduros, la innovación radical es una posibilidad para las empresas para valorizar sus productos y diferenciarse de sus competidores.

Inicialmente las empresas inician su política de innovación mediante acciones de mejora continua con un riesgo relativamente bajo al definir objetivos poco ambiciosos. A medida que se adquiere experiencia y confianza, consecuencia de lograr los objetivos, se plantean nuevos retos, inicialmente dentro de las innovaciones incrementales y posteriormente en las radicales. Ello entraña mayores dificultades y costes así como un riesgo mayor de fracaso.

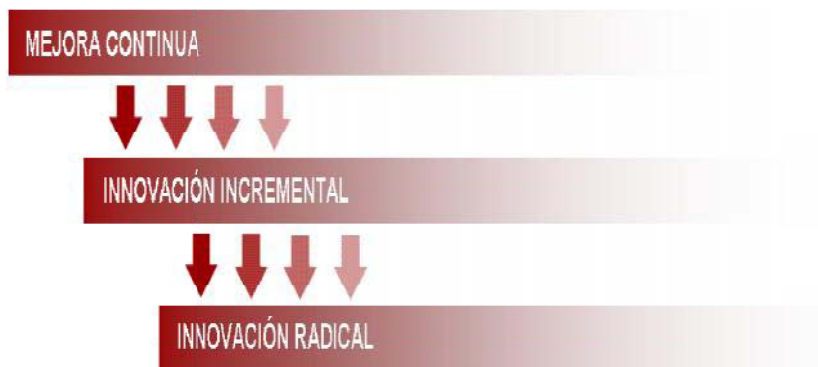


Fig.20 Actividades de innovación en el desarrollo de producto¹¹³

¹¹³ Esta división descrita en el gráfico se fundamenta en referencia a los estudios de GAMBRELLA, P. (2006), CHRISTENSEN, C.M. y RAYNOR, M.E. (2003), y a la norma UNE 16600 y a las experiencias de desarrollo de producto con empresas llevadas a cabo en el Centro CID (centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos).

Exponemos un caso de aplicación de diferentes tipos de innovación de producto de consumo del sector de electrodomésticos.



Fig.21 Tipologías de innovación en el sector de electrodomésticos.

En este caso de aspiradores, la mejora continua actúa generalmente sobre la optimización de materiales, acabados y modificaciones que facilitan la producción y el montaje y la estima del producto reduciendo costes y mejorando las calidades.

En el caso de la innovación incremental, las acciones tratan de incorporar nuevos usos y funciones complementarias al producto, mejorar las tecnologías aplicadas optimizando la aspiración, reduciendo el consumo, así como efectuando mejoras substanciales en los motores (consumo y nivel de ruido) y aplicando materiales más respetuosos con el medio ambiente, sin olvidar soluciones de diseño formal más adaptadas a la forma -función.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En el caso de la innovación de ruptura, se cumple la función principal del producto; que es la aspiración y recogida de residuos de manera totalmente diferente (cambio de paradigma). Esta situación produce un cambio total en el mercado y en este caso, genera una gran ventaja competitiva, generando un valor diferencial al producto.

En el caso del mobiliario urbano, un ejemplo claro son los contenedores de basura que intentan incorporar mejoras a un nuevo modelo, a nivel de soluciones de usabilidad, de forma y función, de estética y en aspectos de descarga y limpieza (como se aprecia en las figs. 22 a 25).

En la fig.22 el modelo consolidado de contenedor, (evolución de uno anterior de acero) y en las figuras 23, 24 y 25 podemos apreciar los cambios que se han ido produciendo dentro de un proceso de innovación.

En la fig.23 se presenta una aplicación de mejora continua, es decir, se basa en un mismo planteamiento estructural mejorado, resultado de la experiencia, del análisis de uso (interface con el usuario) y de otros detalles que mejoran la limpieza y su descarga, sin olvidar las optimizaciones productivas.

En la fig.24 se aprecia una evolución dentro del mismo concepto, pero incorporando soluciones diferentes en forma, usabilidad, sistema de limpieza y recogida. Podemos considerar que se produce una innovación incremental.

En la fig.25 se presenta una solución diferente para dar respuesta a la recogida de basuras, cambia totalmente el sistema de recogida, ya no es por medio de descarga en camiones y desplazamiento a centros de selección y tratamiento, sino que mediante sistemas de aspiración se desplazan los residuos de manera automática.

PRODUCTO DE REFERENCIA



Fig.22 Modelo contenedor consolidado.

MEJORA CONTINUA



Fig.23 Aplicación de mejora continua.

INNOVACION INCREMENTAL



Fig. 24 Innovación Incremental

INNOVACION RADICAL



Fig.25 Sistema de recogida de basuras por medio de aspiración.

En numerosas ocasiones las innovaciones no son sólo en los productos, sino en los sistemas donde se integran. Focalizarnos en un producto, puede limitarnos la posibilidades de un innovación sobre las funciones que realiza el producto, que son subsidiarias de un orden superior identificado como sistema. En el caso de los contenedores de basura, el cambio de recogida por medio de otra tecnología permite un planteamiento totalmente diferente en la configuración del producto, obligando a incorporar al contenedor características y funciones básicas distintas orientadas a la nueva manera de dar respuesta a la función principal del sistema.

Un ejemplo paradigmático de trayectorias de innovación en el mobiliario público urbano, lo podemos apreciar en la evolución del alumbrado, partiendo de antorchas en la edad media suspendidas en soportes en el exterior de murallas, Remesar¹¹⁴ hasta llegar a la iluminación con tecnología de leds. Entre ellas aparecen innovaciones radicales que transforman el modo de dar respuesta a la función iluminar la vía pública. La evolución de las energías y sistemas de iluminación la reflejamos en el gráfico de la fig.26. La iluminación es un campo de donde se han producido numerosas innovaciones, debido en parte al gran interés económico y social.

A medida que se consolida una innovación radical en el sistema de iluminación aparecen innovaciones incrementales que optimizan de manera gradual la nueva solución, generando una trayectoria de mejora hasta que una nueva innovación radical, obliga a abrir una nueva trayectoria que puede incorporar nuevos productos, con nuevas configuraciones y tecnologías aplicables.

¹¹⁴ REMESAR, A. y otros “Do projecto ao objecto” p.27(2 edición).Lisboa, edición Centro Portugües de Design (2005)

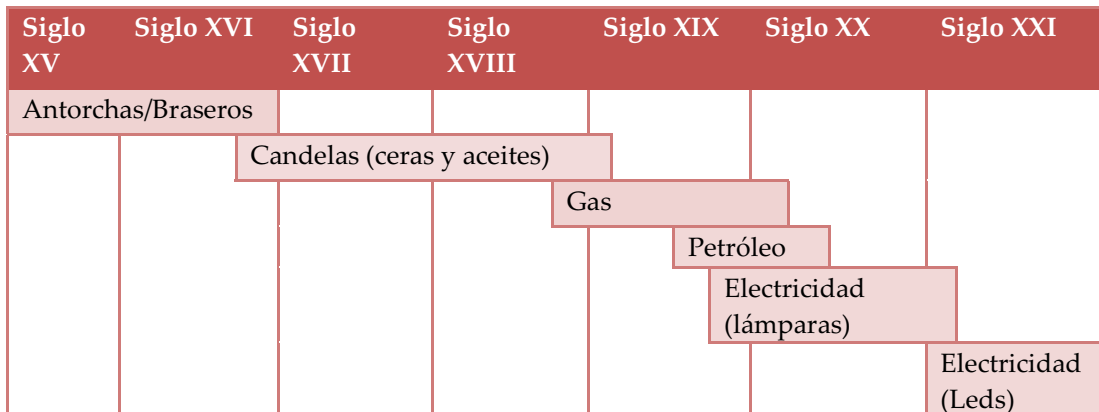


Fig. 26. Evolución del sistema de energías utilizadas en la generación de la iluminación en el espacio público.¹¹⁵En el gráfico se aprecia que durante el siglo XIX y XX, la consolidación y vigencia de nuevos sistemas de energía en iluminación tienen menor recorrido.

Otro caso dentro del mobiliario público, son las innovaciones relacionadas con un sistema, no focalizadas en un producto. Es decir pueden mejorarse y optimizarse las funciones establecidas, no con avances científicos o tecnológicos, sino con planteamientos innovadores relacionados con: estandarización y simplificación, instalación y montaje y reparación, en base a modularidad, integración y complementariedad. Ejemplo de este tipo de innovaciones lo podemos apreciar en el sistema de columnas multifuncionales, (fig. 27, 28, 29 y 30) que incorporan una innovación incremental de sistema (que afecta colateralmente a productos), basada en una patente¹¹⁶ que plantea la utilización de columnas multifuncionales que utilizan anillos de fijación cónicos direccionales, que permiten la incorporación de diferentes elementos (soportes de luminarias, de semáforos, tendidos de energía, telefonía, fibra óptica, etc.). Esta solución reduce el número de columnas instaladas y genera ventajas de tipo económico (menor coste de las instalaciones, montaje y mantenimiento) funcional, estético y reduciendo el nivel de polución visual de en el espacio urbano.

¹¹⁵ Gráfico de elaboración propia, realizado en base a informaciones recogidas de la tesis de RESSANO, S.I. “Design de Candeeiros de Iluminação Pública (2009) y del libro, del libro de REMESAR y otros “Do projecto ao Objeto. Manual de Boas Práticas de mobiliario urbano (2005).

¹¹⁶ Propuesta de Patente de Invención PCT (presentada en Septiembre de 2010), autores: Fargas, Viñas y Tresserras

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).



Fig. 27 y 28. Soporte de conducciones aéreas y casquillo de fijación columna. Esta combinación que integra en el interior del casquillo una solución conica ,permite su fijación en un punto concreto de una columna y exteriormente las diferentes ranuras dispuestas en el exterior del casquillo y en el interior del soporte facilitan posicionamientos radiales. En la fig.29, se dispone el casquillo y el soporte montados.

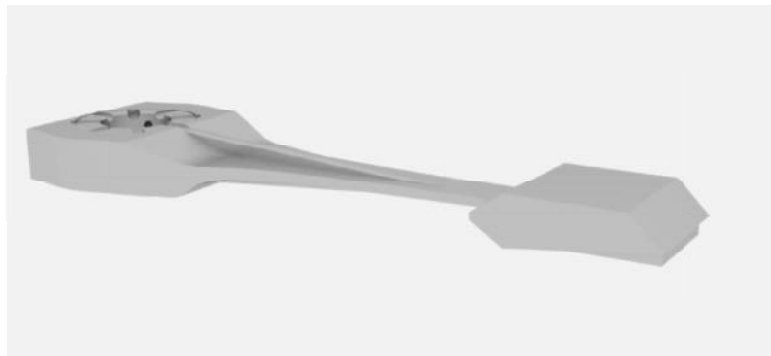


Fig. 29. Conjunto casquillo fijación columna con soporte luminaria.

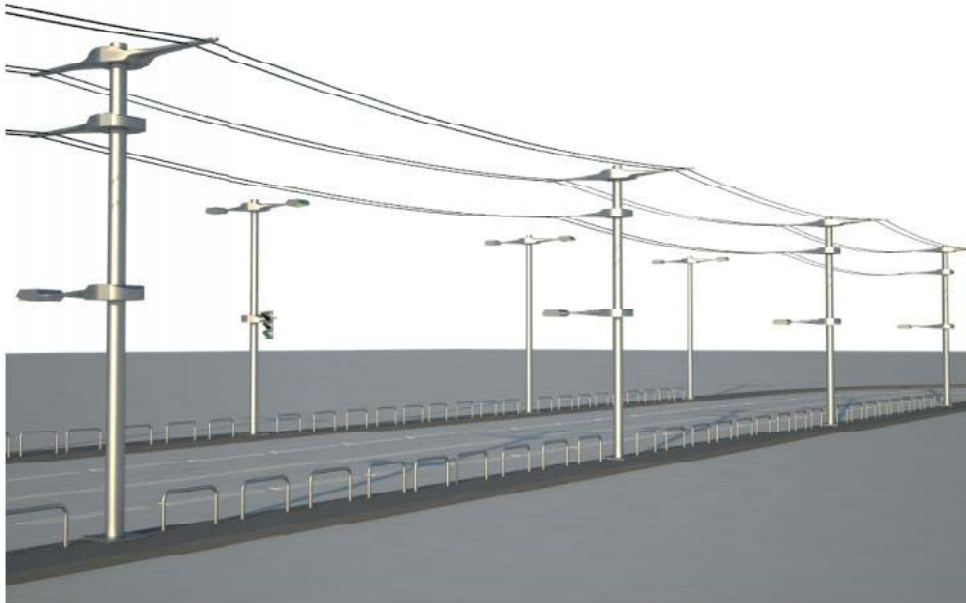


Fig. 30. Imagen virtual de instalación de columnas multifuncionales. Esta solución da respuesta a las necesidades mediante una nueva propuesta de sistema que genera un gran número de ventajas. La aplicación de esta innovación generará nuevas soluciones en productos.

La innovación en el sector de mobiliario urbano.

Los avances científicos y tecnológicos combinados con los factores innovadores permiten entrever nuevas posibilidades en el sector de los elementos de mobiliario urbano.

En algunos casos, se están trasladando soluciones innovadoras de producto de otros sectores más consolidados al sector del mobiliario urbano.

Un campo de innovación es la que plantea el concepto de urbiótica¹¹⁷ que desarrolla aplicaciones en los aspectos de control y regulación en los sistemas y elementos de mobiliario urbano que facilitando las actividades de eficiencia energética y colateralmente, facilita el control y adecuación a espacios concretos. Es un nuevo campo de aplicación, todavía incipiente y, que tiene sus referencias en la domótica, actividad más desarrollada y que tiene su ámbito de aplicación en las viviendas y edificaciones.

¹¹⁷ Urbiótica es fruto de la colaboración entre Santa & Cole, Grup Ivion y D3K Gestió del Coneixement (UPC), y tiene por objeto el diseño, desarrollo y comercialización de una gama completa de productos de base tecnológica destinados a mejorar la gestión (especialmente en el consumo de energía) y experiencia de uso del espacio urbano.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

La importancia de la sostenibilidad y el medio ambiente también ha generado aplicaciones innovadoras, que permiten generar soluciones de mobiliario urbano más respetuosas con el medio ambiente y que permiten una mejor integración.

Otro campo de trabajo es el del ahorro energético, aplicado especialmente a nuevas soluciones en iluminación o en la optimización de los sistemas existentes, como se amplía en el siguiente apartado.

Implantación de innovaciones en la iluminación del espacio urbano

Las empresas de iluminación están profundizando en la aplicación de la tecnología de iluminación por leds en semáforos, iluminación de presencia e iluminación peatonal. Actualmente está intensificándose la investigación en lograr mayor intensidad lumínica, reduciendo potencia utilizada y en consecuencia reduciendo consumo. Las investigaciones actuales tienen el objetivo de poder ampliar el campo de aplicaciones hasta llegar a medio plazo a soluciones para aplicación en luminarias de viales de gran intensidad lumínica.

Se aprecia un incremento de aplicaciones en paneles publicitarios integrados por leds, que permiten cambios de avisos noticias y anuncios en tiempo real.

Otros planteamientos innovadores son los relacionados con el ahorro y eficiencia energética en las luminarias. Un ejemplo es los reguladores inteligentes de potencia lumínica en relación a la luz solar existente. Manteniendo un nivel de luz acorde a las necesidades de cada momento y lugar, el consumo energético no es constante y se produce un ahorro importante. Es decir, valorar en cada momento la intensidad lumínica en cada punto de luz, una aplicación de metodología Lean¹¹⁸. Esta innovación es diferente de la aplicación ya consolidada de encendido y apagado por célula fotoeléctrica en la iluminación pública.

¹¹⁸ Los sistemas “Lean”, tratan optimizar productos, procesos y sistemas, reduciendo o eliminado al máximo las actividades, materiales y procesos que no son relevantes para desarrollar un actividad o función concreta. Se incluye dentro de ello las acciones que faciliten eficiencia energética y las que reducen los desperdicios o residuos.



Fig.31 Ejemplo de aplicaciones de leds a luminarias viales



Fig.32 Columna vial con luminaria de leds.¹¹⁹



Fig.33 Semáforo integrando leds.¹²⁰

¹¹⁹ Instalado en la carretera GIV-6703 (municipio de Quart-Girona)

¹²⁰ Instalado en la calle Casp (Ayuntamiento de Barcelona)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Incorporación de energías renovables en el mobiliario urbano.

Se produce una intensificación en la incorporación de nuevas fuentes energéticas alternativas como las placas solares y la energía eólica a diferentes elementos de mobiliario urbano, especialmente luminarias, paneles anunciadores/informativo y controles de pago de parkings.



Fig.34 Luminarias que incorporan paneles solares como fuente de energía¹²¹.

Tecnologías aplicadas a la información

Se aprecia una intensificación de las aplicaciones de radio frecuencia y telemática a diferentes elementos del espacio público.

Actualmente, dichas aplicaciones de sistemas se encuentran en paneles de información en paradas de autobuses (fig.35), y en puntos de emergencias de médicas y de policía.

Asimismo se está desarrollando un incremento de aplicaciones en paneles publicitarios integrados por leds, que permiten cambios de avisos noticias y anuncios en tiempo real, lo cual revolucionará los planteamientos publicitarios y en consecuencia, los elementos de mobiliario urbano que los contengan.

¹²¹ Instalación del área de servicio de Montcada de la autopista A-7 dirección Barcelona.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Las tecnologías de la información permiten la aplicación de nuevas funciones a elementos consolidados, dos ejemplos de ello son: bancos que incorporan energía geo-térmica (Fig.36) y parada de Car- Sharing (Fig.37)



Fig. 35 Parada de autobús interactiva e incorporando energía alternativa¹²².

¹²² Instalado en la calle Trafalgar (Ayuntamiento de Barcelona).

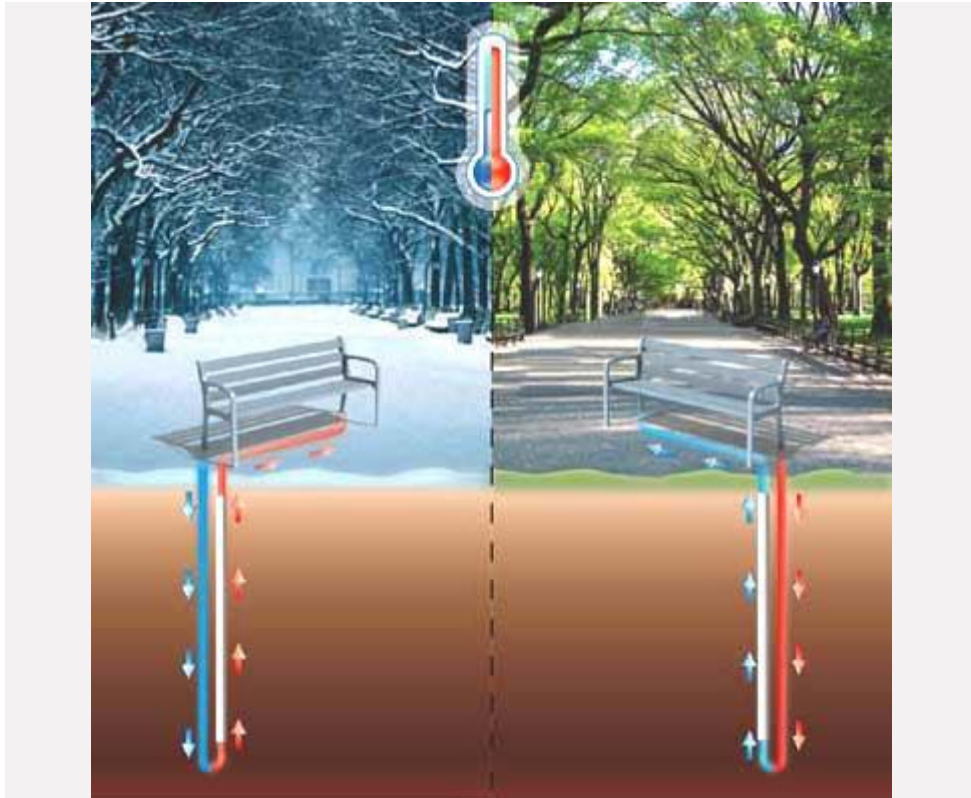


Fig.36 Banco que incorpora energía geotérmica-modelo Montseny de la empresa DAE

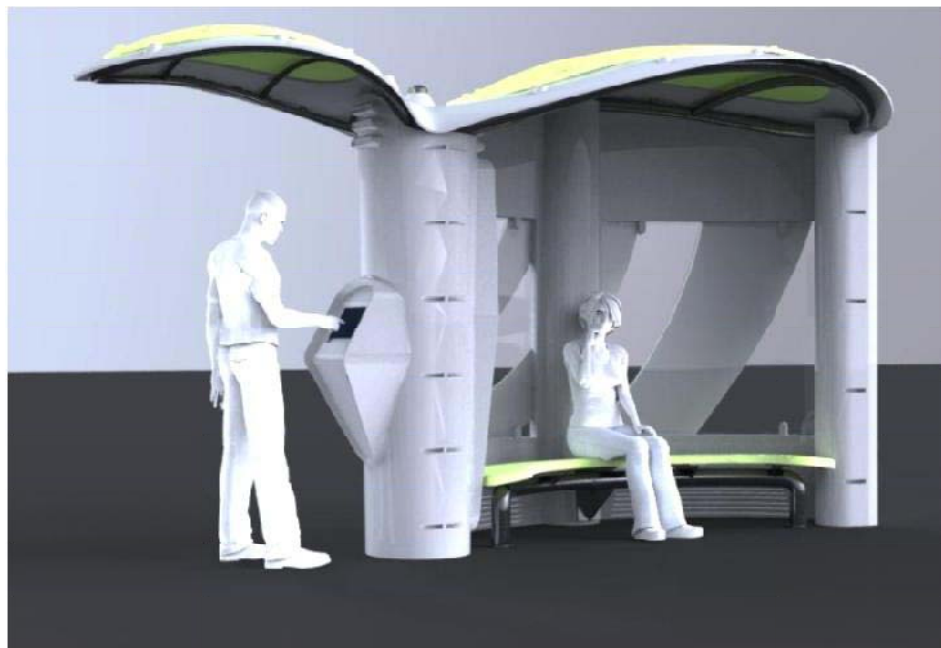


Fig.37 Estación de espera y control de Car-Sharing¹²³. Ante la irrupción de nuevas necesidades en el espacio urbano, aparecen nuevos sistemas, que dan respuesta y en consecuencia se crean nuevos productos o instalaciones, siendo un ejemplo el que presentamos del Car-Sharing.

¹²³ Propuesta prospectiva de estación de Car-Sharing-Proyecto final de carrera de Jordi Tenas- Universitat de Girona/ tutor proyecto Josep Tresserras(2009)

Nuevos materiales

Actualmente existe un esfuerzo de investigación y desarrollo en aplicaciones de nuevos materiales, en el sector del mobiliario urbano, aunque las empresas todavía no se plantean substituir los materiales tradicionales que utilizan. A continuación mencionamos algunas posibles aplicaciones actuales y de futuro en nuevos materiales

Las fibras de carbono, son materiales que permiten nuevas oportunidades para aplicación a elementos de mobiliario urbano. Sus características permiten reducir considerablemente el peso, los volúmenes de elementos de mobiliario urbano, incorporando gran resistencia mecánica. Asimismo, evitan en gran parte el impacto negativo del vandalismo callejero. El coste de este material y de su proceso, reduce en los momentos actuales su aplicación. En un futuro con una mayor demanda y una reducción de costes de moldes y producción, puede permitir su mayor utilización.

Otra vía de innovación en el espacio urbano, es la incorporación de los materiales de bioluminiscencia y foto químicos, que emiten luz sin aporte de energía. Este campo está poco desarrollado, aunque tiene posibilidades a medio plazo.

Sostenibilidad y reciclaje

El aprovechamiento de materiales residuales o reciclados ayuda a la sostenibilidad y al medio ambiente. Numerosas empresas generan residuos en sus producciones que actualmente producen problemas para su evacuación o eliminación y que podrían ser de interés su aplicación en elementos de mobiliario urbano.

La sostenibilidad también se consigue proyectando nuevos productos incorporando materiales y tratamientos de bajo impacto ambiental y que permitan un reciclado posterior. A continuación exponemos algunas estrategias expuestas en la Guía Ihobe (2010)¹²⁴en relación a desarrollar productos sostenibles:

¹²⁴ Ihobe “Guías sectoriales ecodiseño - Mobiliario urbano “.Bilbao, editado por Ihobe (2010)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Seleccionar materiales de bajo impacto ambiental.
- Reducir el uso de material no reciclable.
- Seleccionar técnicas de producción ambientalmente eficientes.
- Optimizar el fin de vida del producto.
- Aplicar acabados y tratamientos no agresivos para el medio ambiente.
- Seleccionar técnicas de producción más eficientes.
- Reducir impacto ambiental en la fase de uso.
- Optimizar del ciclo de vida.

Para el cumplimiento de estas estrategias se aplican diferentes medidas, que se deben tener en cuenta en los procesos de desarrollo de productos.

Un ejemplo descriptivo de aplicación lo podemos apreciar en el juego infantil de la empresa Gitma (fig. 38), tuvo en cuenta en sus actividades proyectuales factores que permitían la sostenibilidad del producto, aplicando medidas concretas como:

- Substitución de la materia prima por termoplástico PE y rediseño de éstas.
- Marcado de las piezas indicando material para facilitar la identificación al final de la vida útil.
- Todos los materiales de diferente tipo son separables y clasificables al final de su vida útil.
- Entrega de documentación con cada juego para facilitar su mantenimiento y recambios de piezas.
- Diseñar los productos de forma que requieran el menor número de etapas productivas posible, minimizando el número de piezas diferentes y priorizando un diseño modular.

Consideramos que los planteamientos relativos a ecoproductos que tienen en cuenta la sostenibilidad y el medio ambiente no pueden focalizarse como proyectos aislados, sino que sus requerimientos pueden ser parte del desarrollo de productos en general, es decir que cada vez más los requerimientos medioambientales estén presentes en la generación de productos.



Fig. 38 Juego infantil de la empresa Gitma proyectado con criterios de sostenibilidad

Nuevos sistemas

Los productos no son elementos aislados dentro del espacio urbano sino que se complementan con otros elementos y forman un sistema que dan respuesta a necesidades de los ciudadanos.

Las acciones de innovación no sólo se aplican a productos sino en numerosas ocasiones a nuevos planteamientos de sistemas. Dentro de él conviven diferentes productos interrelacionados dando respuesta a diferentes funciones o prestaciones. Los cambios a un nuevo sistema se generan por la incorporación de una innovación radical, consecuencia de la aplicación de una nueva tecnología o nueva organización, obligando a una reconsideración de los diferentes productos que integraban la anterior solución. Este planteamiento se refleja en los sistemas de recogida de residuos domésticos (ver ejemplos referentes a contenedores de residuos en la página 96).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Otro ejemplo es el nuevo sistema de movilidad como el del Car-Sharing, que articula los desplazamientos de diferentes personas en un mismo coche. En este caso se integran diferentes productos que de manera global dan respuesta a nuevas necesidades de los usuarios (ver fig.37).

El desarrollo y el diseño de productos en la empresa

Actualmente las empresas, especialmente las generadoras de productos manufacturados, deben competir en el contexto de la economía global, en mercados multinacionales con estrategias competitivas en continuo cambio en base a las evoluciones de los mercados y de la tecnología. Según Boston Consulting¹²⁵, estamos en un marco de competencia estratégica que sustituye a la competencia natural, en el cual los productos válidos hoy, que incorporan un sistema o tecnología concreta para dar respuesta a necesidades o funciones concretas, mañana pueden estar caducados delante de nuevas soluciones que dan la misma o mejor respuesta a las necesidades del mercado.

Ante esta situación las empresas deben organizar de manera dinámica y proactiva sus estructuras y departamentos para conseguir la máxima eficacia en la generación de productos.

Una de las actividades básicas en la creación de productos, es la del desarrollo, que se organiza en la empresa de manera variable, incorporando profesionales y medios adecuados a las necesidades de cada momento para facilitar la práctica proyectual y su gestión.

El diseño no siempre se ubica en el mismo departamento o sección, y según el perfil de la empresa se presentan distintos modelos.

Existen diferentes tipologías de organización del diseño industrial en la empresa. Pibernat y Chaves¹²⁶ presentan siete casos distintos de ubicación de las actividades de diseño de producto dentro de la organización empresarial, como se aprecia en la tabla 6.

¹²⁵ The Boston Consulting Grup. “ Ideas sobre estrategias”. Bilbao, ediciones Deusto (1998).

¹²⁶ PIBERNAT, O y CHAVES, N. “La gestión del diseño”p.p.45-50. Madrid. Ediciones IMPI (1989).

Modelos de organización del diseño industrial en la empresa	
Tipo	Ubicación del diseño industrial en la empresa
A	Está integrado en el departamento de I+D o en el de producción, dependiendo de la dirección general.
B	Depende del departamento de producción que tiene responsabilidades en fabricación y desarrollo técnico.
C	Integrado en el departamento de I+D
D	Depende directamente de la dirección general.
E	Existencia de una dirección de proyectos de diseño independiente.
F	Comité de Diseño que incorpora responsables de otros departamentos.
G	Depende de una empresa externa filial de la compañía.

Tabla 6. Modelos organizativos del diseño en la empresa.

Como puede observarse, se aprecian una gran variedad de posibilidades, que dependen de la dimensión de las empresas, de las características formales del producto, del nivel de producción y del número de productos que se lanzan al mercado. En consecuencia no existe una estructura concreta que defina la organización y la gestión del diseño en las empresas.

Actividades de diseño y desarrollo en las empresas

Las empresas deben incrementar su competitividad, no sólo mejorando la calidad y la productividad en los productos, sino generando valor apreciado por los consumidores y/o usuarios, mediante la incorporación de atributos diferenciadores, especialmente relacionados con la innovación y el diseño.

Esta situación obliga a las empresas a plantear estrategias competitivas centradas en el lanzamiento de nuevos productos de manera cíclica, teniendo en cuenta la situación económica, los mercados, los deseos y necesidades de los consumidores así como los factores de innovación y diseño. Estos planteamientos no pueden reflejarse en acciones puntuales,

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

sino que deben estar estructurados como una actividad continua, con objetivos claros y concretos.

Las actividades de la generación de nuevos productos se programan en base al plan estratégico de productos y se subdividen en programas de diseño (o gamas) que generalmente parten de un proyecto de modelo básico, del cual se definirán los diferentes modelos que formarán una gama.

Normalmente el proyecto básico se focaliza en un modelo de la futura gama, del que se espera que tenga mayor producción o compromiso técnico. Partiendo de ese proyecto directriz, se definen las prestaciones diferentes de los otros modelos que comparten las funciones básicas en la nueva gama. La posibilidad de variedad permitirá a los departamentos de marketing posicionar sus productos en diferentes segmentos de mercado. Estos planteamientos de interrelación de proyectos y modelos comerciales reducen inversiones/costes y tiempos de lanzamiento de los nuevos desarrollos.

Tipologías de actividades en diseño y desarrollo

Dentro de las actividades de diseño y desarrollo de producto no sólo se generan nuevos productos, sino que se incorporan acciones complementarias que configuran una estrategia de producto dentro de la empresa y que explicitamos a continuación¹²⁷:

Modificaciones

Acciones de poca intensidad que se realizan en proyectos de productos ya en fabricación para conseguir:

- Reducir costes y /o incrementar calidades funcionales o perceptivas, mediante la mejora de soluciones constructivas, facilitar la fabricación, cambiar materiales y/o acabados.
- Adaptación de los productos para cumplir normativas y nuevas legislaciones.
- Efectuar cambios para mejorar la seguridad y/o evitar riesgos.

Los cambios que se producen en el proyecto por causa de las modificaciones no son de gran complejidad y no implican grandes inversiones. Su implantación se realiza en el corto plazo.

¹²⁷ Extraído de TRESSERRAS, J.,” Eines de Progrés: Disseny Industrial”. Barcelona, Cidem (2005).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Las actividades de modificación están integradas dentro de las actividades de innovación dentro de un grado inicial, que se engloban dentro de la mejora continua, también denominada innovación de apoyo.

En estas actividades la acción del equipo de diseño no es fundamental, ni tiene una gran complejidad. En general, la incorporación de las mejoras a la producción se efectúa en el corto plazo.

Face –lift

En ocasiones los departamentos comerciales y de marketing deben reposicionar un producto que ya está en el mercado, por causa de políticas comerciales, efectuándose cambios en los productos en mayor profundidad que en las acciones de modificación (siempre partiendo de un producto de referencia ya en fabricación)¹²⁸.

En estos casos se intenta actuar mayormente en los factores que inciden en la percepción del producto, intentándose presentar un producto diferente en el mercado, aunque realmente en esencia es lo mismo, con prestaciones y arquitectura formal parecida. Los cambios mayormente son de carácter estético (color, pequeños cambios formales, acabados, etc.) así como un cambio o añadido de nuevas funciones y prestaciones de poca relevancia.

Al realizar estas acciones en el producto, también en numerosas ocasiones se incorporan objetivos propios de las actividades dentro de la mejora continua como en el caso de las modificaciones.

A nivel técnico y de arquitectura formal, las acciones no implican grandes cambios, ni tienen una gran complejidad proyectual. Su introducción en la fabricación se efectúa en el corto plazo.

La actuación del equipo de diseño en esta actividad es imprescindible, debido a que las acciones que se realizan, están centradas en los aspectos de calidad percibida, donde influyen los requerimientos estéticos del producto.

Las acciones de face-lift pueden encajarse dentro del mismo grado de innovación que la mejora continua y/o de la innovación de apoyo.

¹²⁸ Tresserras, J. y otros, “Disseny de producte a les Pimes” p.82 Girona, Documenta Universitaria-UDG (2011).

Rediseños

Los rediseños de producto, plantean el lanzamiento de un nuevo producto aprovechando la arquitectura básica de un proyecto anterior en fabricación, lo que conlleva a un aprovechamiento de parte de las inversiones ya realizadas. El nuevo producto incorpora una mejora o ampliación de prestaciones, funciones y cambios importantes en las soluciones estéticas y funcionales.

Las empresas en sus estrategias de producto, realizan acciones proyectuales de rediseños, cuando los competidores lanzan al mercado nuevos productos y debido a falta de capacidad financiera o de tiempo, no es posible contrarrestarlos con un nuevo modelo original.

Asimismo a petición de los departamentos comercial o de marketing se realizan rediseños para reformular un producto en el mercado. Las actuaciones efectuadas en los rediseños se consideran acciones de innovación incremental.

La actividad de rediseño conlleva inversiones importantes y su implantación es en el medio plazo.

La intervención del equipo de diseño en la actividad de rediseño es de gran intensidad, a niveles casi parecidos a la generación de nuevo producto.

Dentro de los grados de innovación, las acciones de rediseño pueden encajarse dentro de las innovaciones incrementales.

Productos originales

Los departamentos de innovación, diseño y desarrollo generan nuevos productos que sustituyen a los que están en el mercado. Las causas de una mayor rotación son debido a la cultura actual de consumo y de renovación constante especialmente en los productos de uso personal. Asimismo la dura competencia y la irrupción constante de nuevas innovaciones, desencadenan estrategias centradas en constantes renovaciones de gamas comerciales. Asimismo el actual mercado de oferta, está obligando a las empresas a presentar nuevos productos de manera continua y en menor tiempo, procurando incorporar prestaciones de carácter innovador que generen valor apreciado por los consumidores que les permita mejorar su competitividad.

El lanzamiento de nuevos productos oscila entre el medio y largo plazo. Actualmente los plazos de lanzamiento se van reduciendo paulatinamente debido a la mejor organización proyectual debido a la incorporación de nuevas metodologías y técnicas de apoyo de carácter

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

más sofisticado (soportes tecnológicos e informáticos que facilitan la simplificación de los procesos).

La actividad del equipo de diseño en los nuevos productos es de gran intensidad y con un gradiente de dificultad mayor que en los rediseños.

Dentro del grado de innovación, los productos originales pueden incorporar innovaciones incrementales o radicales.

Marquismo

El marquismo es una actividad que facilita las estrategias comerciales al posibilitar plantear gamas de producto más amplias, al facilitar integrar o intercambiar productos de otras compañías.

En ocasiones, en las empresas se generan proyectos de productos para terceros, para competidores o como intercambios de productos entre empresas. Normalmente se utiliza un proyecto de producto ya consolidado y se adapta su apariencia externa a los requerimientos del cliente y modificando aspectos relativos a funciones o prestaciones.

En otros casos se desarrolla un nuevo producto partiendo del proyecto de modelo básico que ha sido soporte proyectual a una gama de producto e introduciendo requerimientos diferentes en la especificación (aunque por regla general poco relevantes).

Por políticas comerciales también se intercambian modelos entre competidores, modificándose solamente los aspectos de identidad de marca y de gama de diseño propios de la empresa competidora.

En los sectores de mobiliario urbano, en empresas de países poco desarrollados, con mercados más reducidos, se importan las piezas fundamentales de una gama de producto, bajo licencia, reduciendo inversiones y generando modelos similares, desarrollando en el país los elementos de los productos que requieren muy poca inversión.

En estos casos aparecen gamas de productos similares partiendo del mismo proyecto de modelo básico, aunque con el riesgo de producirse distorsiones estéticas, de calidad o de acabados¹²⁹.

¹²⁹ Comentario extraído de la reunión sostenida por Jordi Moya Braso director gerente de la empresa de mobiliario urbano Avui Mobles de Chile con Josep Tresserras (Diciembre 2008).

Versiones

En general las versiones son adaptaciones de los productos a las particularidades, normativas o necesidades comerciales de diferentes países sin variar las funcionalidades y las prestaciones. Son casos muy claros en la segmentación en el mercado, cuando se definen modelos estándar o lujo. (Algunas empresas para diferenciarlos cambian también la marca comercial).

Otro ejemplo de aplicación son las adaptaciones a características específicas de mercados a diferentes países para un producto en particular, como la fabricación de automóviles para los países que circulan por la derecha, en el caso de las diferentes características eléctricas de los países obligan a efectuar cambios como pueden ser: tensión eléctrica distinta de 220V. o de frecuencias de 50 o 60 ciclos en corriente alterna o de diferencias en conexión a enchufes. En ningún caso se les puede considerar modelos diferentes.

Esta afirmación podemos apreciarla en la normativa europea de mercado CE¹³⁰. En ella, se consideran alternativas al modelo homologado a las diferentes versiones, que en ningún momento cambian características funcionales básicas o de potencia.

Asimismo, en algunos mercados de un cierto volumen, las empresas definen versiones particulares, adaptadas a reglamentaciones específicas o adaptando el producto a aspectos culturales.

En el mercado de mobiliario urbano, donde la mayoría de las ventas se realiza a los ayuntamientos, en algunos casos se deben efectuar versiones de los modelos para adaptar los productos a las reglamentaciones municipales particulares.

Actividades complementarias

Asimismo los departamentos de desarrollo realizan otras actividades relacionadas con la investigación y la consultoría, como pueden ser análisis de productos, estudio de tendencias, auditorías y diagnósticos de producto. Todo ello en base a planteamientos prospectivos o de apoyo a las estrategias de diseño y de producto de las empresas. La estructura interna de un departamento de diseño y desarrollo de producto a nivel de actividades y de recursos humanos, debe adaptarse a los proyectos en curso, evitando que todos los proyectos estén en el mismo punto del proceso.

¹³⁰ Disposición 768/2008/CEE sobre mercado CE y reglamento 765/2008.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

En la figura 39 puede apreciarse las diferentes actividades de diseño y desarrollo de producto en la empresa y su grado de complejidad e intensidad.



Fig.39 Niveles de complejidad en las diferentes acciones de diseño y desarrollo de producto.¹³¹

Las diferentes acciones de los departamentos de desarrollo interactúan en diferentes estadios del producto dentro de la empresa y que pueden concretarse en tres:

Productos en producción

La actuación proyectual focalizada en productos en fabricación, es de mantenimiento del proyecto o de actividades de mejora desarrollando diferentes acciones como:

- Modificaciones.
- Face lift.
- Versiones.
- Adaptaciones.
- Integraciones.
- Substituciones

¹³¹TRESSERRAS, J, "Eines de Progrés: Disseny Industrial" (esquema de la pag.21). Barcelona, Cidem-Generalitat de Catalunya (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Productos en desarrollo

Dentro de este apartado se incorporan actividades de:

- Rediseños.
- Nuevos productos.

Productos prospectivos

En este estadio se plantean los estudios relacionados con las proyecciones de los productos a largo plazo, teniendo en cuenta las implicaciones en relación a oportunidades, amenazas o ventajas de los nuevos avances científicos –tecnológicos o innovaciones.



Fig.40 Estadios de actuación en un departamento de diseño y desarrollo de producto¹³².

Las diferentes acciones que se efectúan en el departamento de desarrollo, se plantean en base a las directrices propias de las estrategias y políticas de producto de la empresa.

Interacción de acciones entre desarrollo y marketing

Una vez relacionadas las diferentes acciones de desarrollo y su interacción con el producto en la empresa, definiremos sus relaciones con las estrategias de posicionamiento de productos del departamento de marketing en relación a la definición de nuevos productos. Exponemos a continuación las diferentes tipos en base a su novedad en el mercado, planteadas por Montaña¹³³ y las correspondencias con las acciones de desarrollo. (Ver tabla 2).

¹³² Gráfico de elaboración propia.

¹³³ En base a los planteamientos de MONTAÑA, J. “Marketing de Nuevos Modelos”p.19. Barcelona, editorial Hispano Europea (1990).¹³³ y de TRESSERRAS, J. “Eines de Progrés: Disseny Industrial” p.19. Barcelona, Cidem-Generalitat de Catalunya (2005).

Productos reposicionados

En ocasiones los productos en producción se modifican para una estrategia de reposición en el mercado, ofreciendo un nuevo producto con características similares, con distinta imagen y percepción del producto a substituir. En este apartado se efectuarían actividades de modificación y face-lift.

Productos reformulados

En este caso se plantean variaciones de las características físicas (de algunas) de productos comercializados, sin alterar sus funciones fundamentales. Estas acciones permiten lanzar al mercado nuevos productos que permiten ampliar el campo de aplicación del producto o en base a nuevas estrategias / políticas comerciales. Dentro de este apartado los equipos de desarrollo efectúan acciones de rediseño.

Productos originales

Dentro de este apartado se encuadra el lanzamiento de nuevos productos que incorporan nuevos atributos diferenciadores como son: nuevas funciones y prestaciones, con nuevas características físicas, estructurales/formales y perceptuales.

Tipología de nuevos productos	Acciones de desarrollo
<ul style="list-style-type: none">• Reposicionados	<ul style="list-style-type: none">• Modificación• Face-lift
<ul style="list-style-type: none">• Reformulados	<ul style="list-style-type: none">• Rediseño
<ul style="list-style-type: none">• Originales	<ul style="list-style-type: none">• Nuevo producto

Tabla 7. Correspondencia entre los productos lanzados al mercado y las acciones de desarrollo

Estructura de los departamentos de desarrollo

Las empresas estructuran sus actividades de diseño y desarrollo en relación a la complejidad y la cantidad de nuevos productos que generan. No pueden tener todas las empresas la misma estructura sino que deben adaptar sus equipos de desarrollo a sus necesidades que están influidas colateralmente por la dimensión de la empresa y la coyuntura propia del mercado en cada momento. Exponemos a continuación las diferentes tipologías:

- Empresas que lanzan al mercado pocos productos y con poca complejidad dentro del campo de la actividad de

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

diseño de productos. En estos casos, la organización dentro del desarrollo de productos será testimonial o responsabilidad del departamento de marketing que contratara profesionales externos. En algunos casos cuentan con un equipo interno reducido para el mantenimiento de los proyectos de productos en producción.

- Empresas tienen una gran actividad en relación a la generación de productos. En estos casos, se contará con un equipo de desarrollo integrado dentro del departamento de nuevos productos y tratarán de dar respuesta a las demandas de nuevos productos, organizando la actividad y se contará con equipos externos para desarrollo de programas concretos o para apoyo a la actividad en momentos de exceso de trabajo.
- En algunos casos, existen empresas de dimensión media o grande que solamente tienen un equipo interno de diseño de producto. Tiene sus ventajas al contar con un conocimiento exhaustivo del producto y de la empresa en gran profundidad, lo que permite una mayor rapidez en la ejecución de los proyectos y una reducción de la incertidumbre. Existe el peligro que, al cabo de cierto tiempo, los diseñadores se anquilosen profesionalmente y se generen soluciones parecidas o de un estilo concreto.

Es decir, podemos encontrar empresas donde la actividad de diseño es totalmente interna, en otros casos que compaginan la actividad interna con contratación de actividad a terceros y empresas que contratan a terceros toda su actividad. Al respecto Iváñez¹³⁴ comenta los tipos de alternativas existentes a nivel de equipos de trabajo en diseño, que pueden ser:

- Utilizando sólo personal interno en el desarrollo del proyecto.
- Desarrollar el proyecto en la empresa con expertos de fuera de la empresa.
- Desarrollar el proyecto externamente contando con expertos de la plantilla de la empresa.
- Desarrollar totalmente el proyecto fuera de la empresa con personal externo.

¹³⁴ IVAÑEZ, J.M^a. , “La gestión del diseño en la empresa”p.p.360-361. Madrid, editorial McGraw-Hill (2000).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

En cada caso, según Arbonies¹³⁵, aparecen ventajas y desventajas, que la empresa debe valorar en cada momento. Los procesos de diseño son dinámicos y en ocasiones debe modificarse la estructura organizativa.

En todo planteamiento de generación de nuevos productos, deben aplicarse técnicas de ingeniería concurrente, que permitan interrelacionar a todos los actores implicados, ya sean directa o colateralmente implicados con los departamentos de desarrollo de productos, evitando al máximo los compartimentos estancos y facilitando al mismo tiempo actividades en paralelo dentro del proceso de desarrollo, facilitando con ello reducir tiempos y disminuir cambios durante el proceso proyectual. Por ello es básico aplicar un alto grado de interrelación e interdisciplinariedad en todas las actividades que se llevan a cabo.

En el caso de que la actividad de diseño sea mixta (colaboración entre un equipo interno y otro externo), la especificación es un documento que ayudara a la interlocución y a evitar problemas de comunicación. En el sector del mobiliario urbano aparecen a menudo equipos mixtos (como se ha podido apreciar en la encuesta realizada)¹³⁶, y si existe una especificación bien planteada se evitara dificultades en la actividad proyectual.

La estructura organizativa de creación de productos de las empresas está condicionada en gran parte por el sector industrial donde se ubica, su dimensión y por sus niveles de producción y por el número anual de nuevos lanzamientos de producto.



Fig.41 Estructura de los servicios de diseño de producto en la empresa¹³⁷.

¹³⁵ ARBONIES, A., “Nuevos enfoques en la innovación de producto para la empresa industrial” p.p.190-194. Bilbao, editado por la Diputación de Vizcaya (1991).

¹³⁶ Encuesta realizada a 13 empresas del sector del mobiliario urbano. Anexo I de la Tesis.

¹³⁷ TRESSERRAS, J., “Eines de progres- Disseny Industrial “gráfico p. 16. Barcelona, editado por el CIDEM (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En toda organización desarrollo de producto debe evitarse que los diferentes proyectos se desarrollen de manera pareja, es decir que en el transcurso de sus procesos se encuentren todos en el mismo estado de realización. El motivo es la optimización de los recursos humanos debido que el equipo profesional de proyectos está muy especializado en actividades concretas, por ello los diferentes proyectos deben tener un decalaje¹³⁸ que permita la optimización de los recursos humanos y materiales y en consecuencia incrementar la eficiencia y la productividad.

Gama y línea de productos

Las empresas intentan dar respuesta a las demandas de su mercado mediante una oferta lo más amplia posible de productos, el conjunto de todos ellos se denomina gama o programa. Dentro de cada gama aparecen líneas que incorporan diferentes productos que dan respuesta a unas mismas necesidades básicas y que se posicionan en diferentes segmentos del mercado en base a la diferenciación debida a prestaciones, funciones complementarias, diseño, materiales y acabados. En el caso del sector del mobiliario urbano, podríamos explicitar el caso la gama de iluminación, donde aparecen diferentes líneas como son: iluminación vial, puntos de luz, iluminación de jardines iluminación urbana, proyectores¹³⁹.

Dentro de una misma línea que tiene un mismo concepto de diseño, se intenta partir de un proyecto de modelo básico donde se generan las diferentes variaciones que dan lugar a una variedad de productos que incorporan elementos comunes.

Este planteamiento es muy usado en la industria automovilística y en la de electrodomésticos. Ejemplo evidente son las gamas de dos, cuatro y cinco puertas en los automóviles. Es paradigmático, partiendo de una solución de un mismo concepto de diseño exterior y contando con de un gran número de piezas comunes, desarrollan diferentes modelos, reduciendo inversión/costes, tiempos de desarrollo y mejorando la eficiencia en fabricación y servicio de asistencia técnica.

En el sector del mobiliario urbano, la gran extensión y variedad de la cartera de productos, impide en parte poder implantar de modo generalizado los planteamientos específicos de segmentación, aunque en base a la investigación realizada en las empresas y el estudio de sus modelos, sería posible una mayor práctica al respecto.

¹³⁸ Comentado por Emilio Angulo en la entrevista sostenida con J. Tresserras, jefe de proyectos de Hewlett & Packard. (mayo 2009).

¹³⁹ Extraída la información del catalogo general 2010 de Simón Lighting.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

En la empresa italiana de mobiliario urbano Ferrinox¹⁴⁰ podemos apreciar el planteamiento de gama partiendo de un proyecto de modelo básico y aplicando tecnología de grupos¹⁴¹, se generan diferentes modelos que incorporan elementos comunes y participan de una misma solución de diseño (figs. 42 y 43).

La empresa Simón Lighting¹⁴² plantea sus nuevas gamas en base a un “sistema” en el cual se da respuesta a diferentes necesidades de iluminación vial basado en un diseño general que parte de la configuración de un báculo con diferentes alternativas y en el cual pueden incorporarse diferentes modelos de luminarias (específicas para cada modelo de báculo) o facilita incorporar otras luminarias que integran un mismo sistema de fijación. En estos momentos la empresa tiene diferentes modelos de columnas y báculos que cumplen este planteamiento.

Puede considerarse que esta solución se ubica entre lo considerado como gama de producto y gama de diseño, permitiendo una mayor flexibilidad en las configuraciones de las columnas facilitando la integración y la complementariedad de distintos elementos que cumplen diferentes funciones. Al mismo tiempo permite variar la configuración de las columnas a través del tiempo en base a diferentes necesidades. (Ver figs.44 y 45).



Figs. 42. Ejemplo de gama de producto (Serie Sofía – Empresa Ferrinox)

¹⁴⁰ La empresa Ferrinox presenta diferentes series de productos donde aplica de manera generalizada el concepto de gama

¹⁴¹ La tecnología de grupos es una filosofía de fabricación en la que las piezas similares se identifican y agrupan conjuntamente con el fin de aprovecharse de sus similitudes en el proceso de diseño y fabricación y obtener en parte las ventajas de las grandes series en series medianas y pequeñas. (Definición del departamento de Tecnología de la Universidad de Castellón).

¹⁴² Comentario de Françesc Jordana, director técnico de Simón Lighting realizado en la entrevista sostenida con J. Tresserras en Junio 2010.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).



Figs. 43 Ejemplo de gama de producto (Serie Sofia – Empresa Ferrinox)

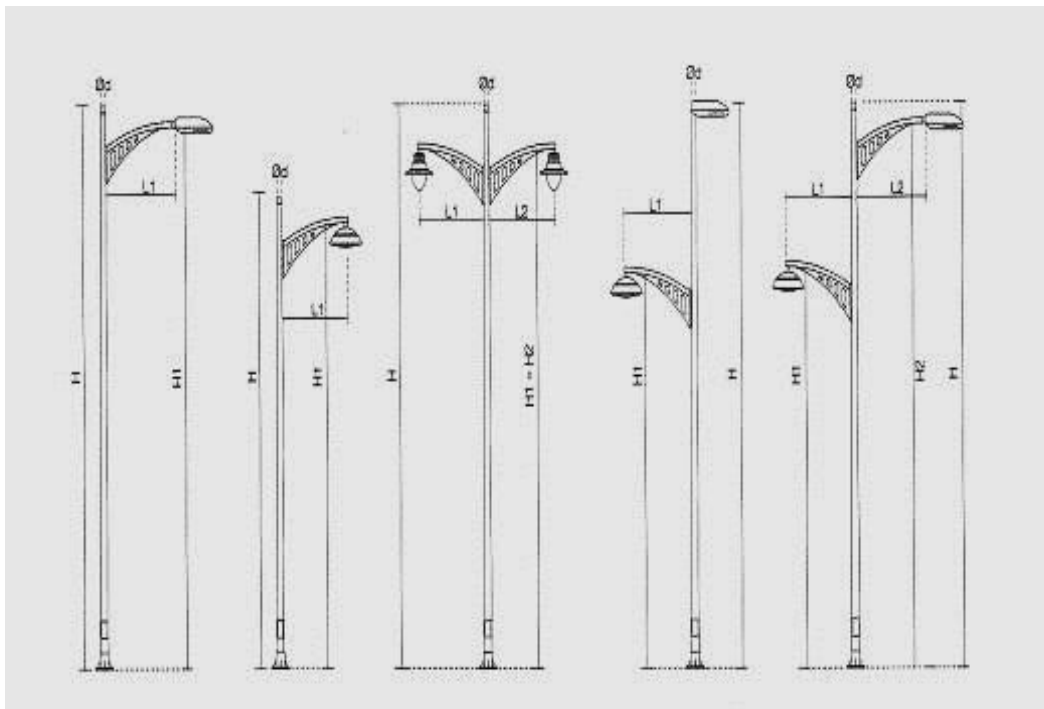


Fig. 44 Ejemplo de sistema de báculo y luminaria Serie Banderola. Empresa Simón Lighting (catálogo de 2010).

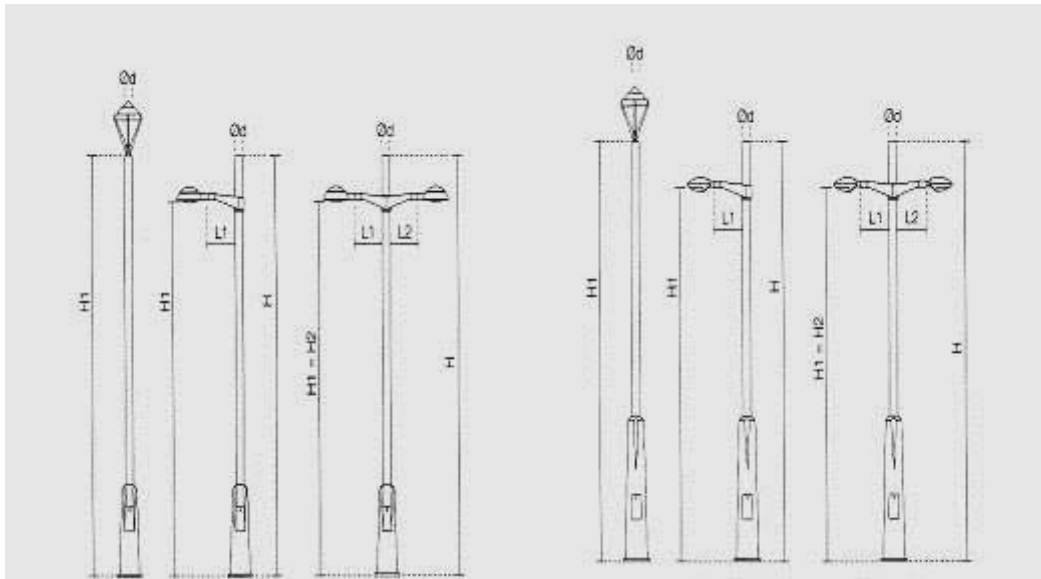


Fig. 45 Ejemplos de sistema de báculo y luminaria. Serie CL 24. Empresa Simón Lighting (catálogo de 2010).

Gama de diseño

Cada empresa tiene una personalidad propia en relación al desarrollo estético y perceptivo de sus productos, es decir, define un carácter, según Fiores II,¹⁴³ que diferencia y asocia un producto a una marca. Las pautas de una gama de diseño homogeneizan los aspectos formales y estructurales que se aplican con carácter horizontal a todos los modelos de una línea de productos o a la totalidad de los modelos de la empresa con intención de transmitir una identidad o carácter concreto. Son definidos por el director de diseño y siendo de diferente índole, desde tendencias de color, arquitecturas formales, diseños, acabados y materiales semejantes entre algunas de las posibles acciones. Es decir, características que imprimen carácter, como podemos apreciar entre soluciones de diseño de las marca Mercedes Benz y la BMW, que transmiten en cada marca percepciones totalmente distintas.

Este planteamiento es utilizado en empresas de gran dimensión y que lanzan al mercado productos de gran consumo y esta dirigidos al consumidor en general.

En el sector del mobiliario urbano puede apreciarse en las empresas publicitarias que utilizan el mobiliario urbano como soporte, ejemplos de ello son las empresas Cemusa y J.C. Decaux. En la figura 48 se puede apreciar un ejemplo de gama de diseño.

¹⁴³ Fiores II-proyecto europeo (2000-2003): Growth. Project GRD1-1999-10385.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Este tipo de planteamientos no está generalizado en las demás empresas del sector. En un futuro puede tener una mayor implantación el concepto de gama de diseño orientado a los prescriptores de mobiliario urbano y/o instituciones públicas, como un factor competitivo dentro del contexto del producto ampliado.



Figs. 46 y 47 Ejemplos de gama de diseño en mobiliario urbano¹⁴⁴.

Perfiles profesionales integrados en los departamentos de diseño y desarrollo

Dentro de la organización de un departamento de diseño y desarrollo aparecen diferentes figuras profesionales que desarrollan actividades diferentes en base a conocimientos, experiencias y responsabilidades. A continuación exponemos las figuras existentes más representativas¹⁴⁵:

Director de diseño

En las grandes empresas, especialmente las que tienen diferentes líneas de productos, existe la figura del director de diseño. Esta figura profesional es la de mayor responsabilidad en la actividad de diseño de producto dentro de la empresa, acostumbra a ser un diseñador con gran experiencia, que por regla general también ha ejercido con anterioridad como gestor de proyectos Pibernat y Chaves ¹⁴⁶.

¹⁴⁴ Instalación de mobiliario de la estación de ferries de Lote (Noruega).

¹⁴⁵ Comentarios extraídos de las entrevistas realizadas (durante Enero-Abril, 2010) a diferentes equipos de diseño: Thomas Hofmann y asociados, Stimulo Design, Design Innovation, Carlos Hinschrichen presidente de ICSID.

¹⁴⁶ PIBERNAT, O. y CHAVES, N. “La gestión del diseño” p.37. Madrid, ediciones IMPI (1989).

Las actividades principales del director de diseño son:

- Coordinación de los diferentes equipos de diseño en los diferentes departamentos de diseño y desarrollo de producto.
- Conocer y transmitir nuevas metodologías y técnicas a los equipos de diseño.
- Estudiar las tendencias del mercado en relación a plantear nuevas soluciones o proponer nuevas líneas de innovación en diseño.
- Plantear gamas de diseño para incorporar a las diferentes gamas de producto.
- Gestionar o supervisar la contratación externa de actividades de diseño.
- Coordinar las actividades del gestor de diseño.

Esta figura no está en contradicción con la de gestor de diseño, que tiene otras funciones específicas dentro del proceso de diseño y desarrollo de producto. El director de diseño es una figura de carácter estratégico que operativa. Es decir, que está más cercana a la dirección de las empresas en los aspectos de toma de decisiones en lo relativo a las estrategias de producto y políticas de diseño.

En empresas en que el diseño es un factor que en algunos productos genera valor por sí mismo, en estos casos el director de diseño tiene importancia estratégica, ejemplo de ello, lo tenemos en empresas como Alessi, Bang&Olufsen, Pininfarina, Philips, Nike, y especialmente, las compañías de automóviles. En relación al sector del mobiliario urbano encontramos estas figuras en empresas editoras de producto como: BD ediciones de diseño, Santa&Cole y empresas de publicitarias que utilizan soportes en la vía pública como Cemusa y JC Decaux.



Fig.48 Banco Bdllove, BD-Barcelona Design.

En las grandes empresas multinacionales, existe también la figura del director corporativo de **diseño**, que tiene como función principal, coordinar a diferentes directores de diseño de distintas divisiones y define orientaciones globales en políticas de diseño, así como concretar una gama de diseño de amplia de referencia para su aplicación a todas las divisiones de la empresa.

Diseñador senior

Dentro de esta clasificación se integran profesionales con experiencias en diseño superiores a 5 años. Su actividad se centra principalmente en la conceptualización y en la búsqueda de soluciones innovadoras que generen valor en los nuevos productos.

Diseñador junior

En este escalafón se integran diseñadores que efectúan actividades de menor responsabilidad, desarrollando actividades complementarias en el desarrollo de conceptos y alternativas, en base a propuestas y/o orientaciones de los diseñadores seniors. También realizan estudios de productos y documentaciones técnicas.

Auxiliares de diseño

Dentro de los departamentos de diseño¹⁴⁷ existen actividades colaterales o de menor relevancia aunque su realización es necesaria por ello se debe contar con profesionales y/o ayudantes, para actividades de realización de maquetas, modelos, prototipado rápido, realización de documentaciones, etc.

Ingenieros de producto

Como apoyo al interface entre diseño y definición técnica se incorporan ingenieros de producto (normalmente de especialidad mecánica) que concretan y adaptan las soluciones de diseño a los requerimientos técnicos.

Sus actividades se centran en la realización de los planos técnicos y adaptar las propuestas de diseño a las posibilidades técnicas y productivas, especialmente en lo relativo materiales, acabados y adaptación de geometrías para facilitar los procesos, el montaje y la articulación de diferentes componentes en el producto.

Cuando las empresas tienen poca dimensión y los productos no son de gran complejidad estas actividades las llevan a cabo diseñadores.

Gestores de diseño

Para gestionar los proyectos a nivel de actividad proyectual, es necesaria la figura del gestor, que organizará recursos (materiales y humanos), supervisará las etapas del proyecto, y el cumplimiento de las especificaciones y tiempos. Asimismo, coordinará la actividad con otros departamentos como el de marketing, ingeniería de producto, etc.

El perfil del gestor debe ser de un profesional con experiencia en la actividad de proyectos, inicialmente como diseñador o ingeniero.

La actividad de gestor tiene una complejidad evidente al tener que coordinar diferentes profesionales y departamentos. Los profesionales que desarrollan la actividad de gestor acostumbran a tener una aptitud proactiva acostumbrados a la toma de decisiones y con gran capacidad relacional.

¹⁴⁷ El Centro de Diseño de Bilbao-DZ, creo en 1989 la figura de profesional de auxiliar de diseño y organizo los cursos de especialización profesional.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

El núcleo de actividades de un gestor de diseño se centran en:

- Gestión de proyectos.
- Gestión de la organización de diseño.
- Gestión y planificación de recursos.
- Los sistemas de evaluación de diseño.
- Gestión del equipo de diseño.

El Design Management Institute de Boston, expone la estructura de un equipo de diseño, en base a la propuesta por la empresa LUKEW-ideation + design (fig.49).

La estructura propuesta por la compañía LukeW, se refiere a un estudio específico de diseños y no de diseño y desarrollo de productos, no contemplan las figuras del ingeniero de producto ni del auxiliar de diseño. En la estructura profesional de diseñadores, incorpora las figuras de diseñador junior, diseñador medio, diseñador jefe de proyecto y diseñador de estrategia. Esta diferencia del escalado profesional es consecuencia de la diferencia de dimensión, entre España y Estados Unidos donde, por regla general, los estudios de diseño tienen mayores dimensiones.

Definición de un nuevo producto

Plantear un nuevo producto no puede ser un acto de impulso de la dirección general de una empresa o una acción aislada, sino que debe estar integrado dentro de la planificación estratégica de la empresa¹⁴⁸(fig.50).

Una vez se plantee la propuesta de generación de producto de acuerdo con la estrategia empresarial, deberá valorarse su viabilidad, a nivel comercial, financiera y de fabricación.

Cuando la valoración ha comprobado la factibilidad de la propuesta de producto es aprobada por el comité de dirección, se programa el proceso de desarrollo, interviniendo los departamentos de marketing, diseño e ingeniería. Una vez tomada la decisión, se pone en marcha el proyecto aplicando el proceso proyectual, en base al concepto de producto de marketing y las especificaciones básicas, siendo el núcleo principal del proceso las actividades de marketing, diseño e ingeniería, debiendo existir un alto nivel de interrelación entre ellas (fig.51).

¹⁴⁸ MONTANA, J.” Marketing de Nuevos Productos”. Barcelona, Editorial Hispano Europea (1990).

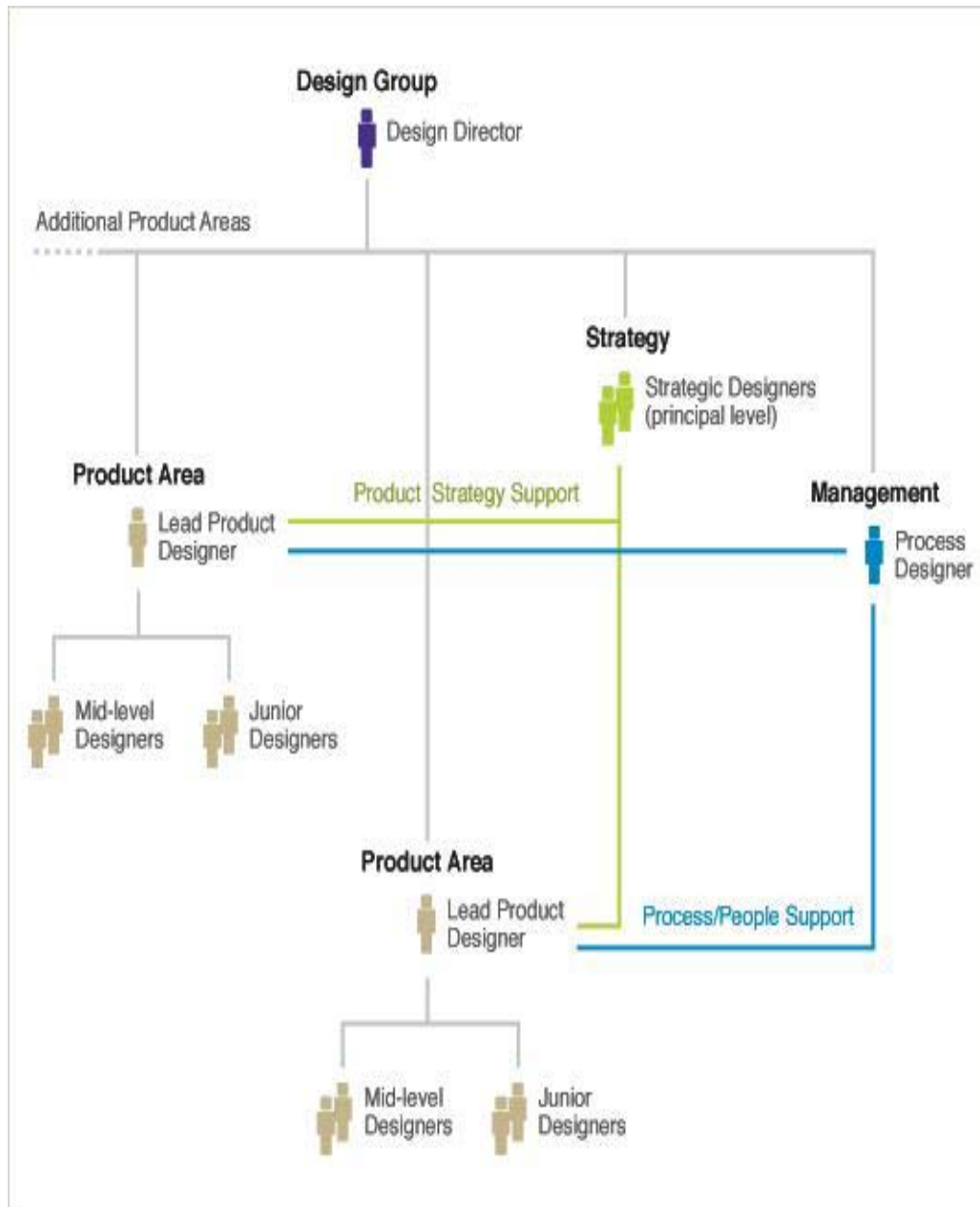


Fig.49 Estructura de un estudio de diseño en Estados Unidos¹⁴⁹

¹⁴⁹ Según Design Management Institute de Boston en relación a la empresa LukeW, Ideation + Design.(extraído de la pag. web:www.dmi.org)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

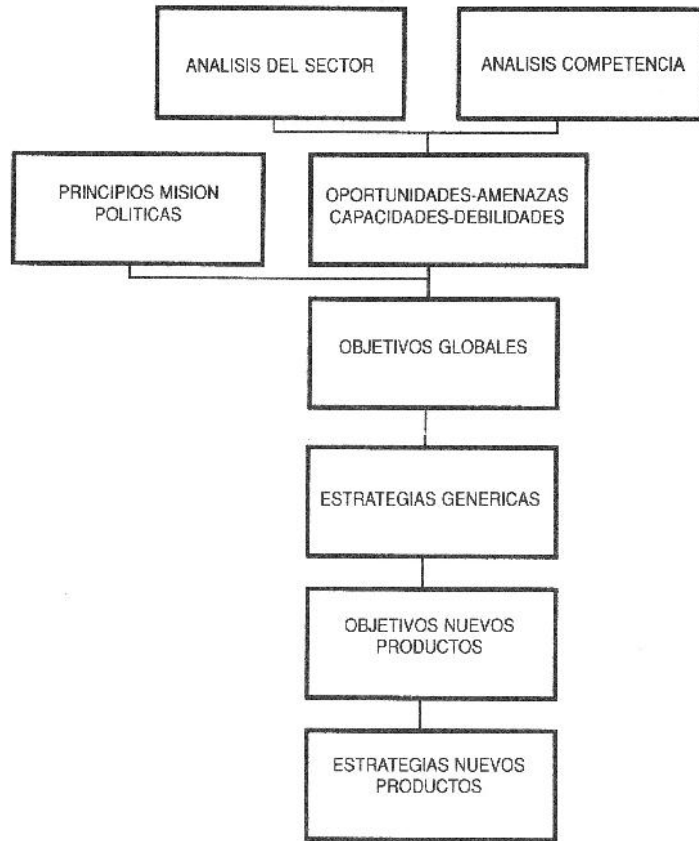


Fig.50 Integración de la estrategia de nuevos productos en el proceso de planificación estratégica de la empresa¹⁵⁰.



Fig.51 Estructura de la toma de decisiones en la generación de productos.¹⁵¹

Para dar comienzo a un proyecto de producto, deberá efectuarse una definición del concepto de producto comercial, como indica Jordi

¹⁵⁰ MONTAÑA, J., “Marketing de nuevos productos”, gráfico p.52, Barcelona, editorial Hispano Europea (1990).

¹⁵¹ Gráfico de elaboración propia.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

Montaña¹⁵², en base a los siguientes parámetros, como paso anterior a la definición de especificación:

- Público objetivo.
- Beneficios básicos que ofrece el producto.
- La forma y el momento de utilización del producto.
- El nivel de precios que ha de tener el producto.
- La identificación del producto con una categoría de producto existente.
- La identificación y relación del nuevo producto con otros productos que la empresa tiene en el mercado.

Actualmente, ante el mercado de oferta existente, las empresas se ven obligadas a incorporar atributos diferenciadores tendentes a generar valor apreciado por los consumidores/usuarios, en el producto ampliado, es decir, en las actividades colaterales extrínsecas al producto, como puede ser en el servicio, mantenimiento, asesoramiento técnico.etc. Estas acciones producen ventajas competitivas al diferenciarnos de la competencia.

La Fundación COTEC¹⁵³, abunda en los planteamientos de P. Kotler (1995)



Fig.52 Atributos del producto tangible.

¹⁵² MONTAÑA, J., “Marketing de nuevos productos” p.39-40, Barcelona, editorial Hispano Europea (1990).

¹⁵³ Fundación COTEC, “Diseño e Innovación. La gestión del diseño en la empresa” gráfico p.p. 24-25. Madrid, editado por Fundación COTEC (2003).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).



Fig.53 Atributos producto ampliado.

Los ejemplos de las figuras 52 y 53 son planteados por P. Kotler (1995)

Una vez está definido el concepto de producto desde la visión de marketing, puede desarrollarse una especificación, que será el documento que dará inicio al proceso de diseño y desarrollo de producto.

La especificación de producto/diseño

Para poder desarrollar un producto con plenas garantías de eficiencia debe contarse con un especificación (brief o pliego de condiciones), que defina los objetivos, las características generales del nuevo producto, los requerimientos y los límites en diferentes campos como: costes, inversiones, dimensionado, materiales, procesos a utilizar, etc.¹⁵⁴

Una vez comprobada la viabilidad del producto y definido el concepto de producto desde la visión de marketing se editará una especificación de producto.

Actualmente, es imprescindible antes de emitir la especificación básica de un nuevo producto, plantear reuniones con los diferentes departamentos implicados directa o colateralmente para efectuar una comprobación de objetivos y de puesta en común, para evitar que una vez se inicie el proyecto puedan producirse distorsiones o dificultades por desconocimiento de problemáticas o por ausencia de información relevante.

Por ello es importante recoger entre los diferentes departamentos todas las opiniones, sugerencias o necesidades, para poder planificar la actividad proyectual, reduciendo al máximo los riesgos e incertidumbres.

¹⁵⁴ PUGH, S., “Integrated methods for successful product engineering”. Cornwall (Gran Bretaña) Addison Wesley (1991).p.p.44-66.

Asimismo para cumplimentar la especificación de producto deben tenerse en cuenta las siguientes figuras:

- Necesidades y deseos de los consumidores/usuarios.
- Proveedores.
- Servicio técnico.
- Calidad.
- Compras.
- Normas y reglamentación.
- Patentes y marcas.
- Aspectos logísticos.
- Fabricación.
- Marketing.
- Ingeniería.

La especificación (también denominada pliego de condiciones -en ocasiones en inglés los diseñadores lo identifican con la palabra "Briefing") es un documento que ayuda al desarrollo del nuevo producto, siendo una guía referente para toda la actividad proyectual que facilita la coordinación entre los diferentes departamentos implicados y define objetivos de un producto a nivel de mercado, diseño e ingeniería, teniendo en cuenta requerimientos, funciones y prestaciones. Podemos considerar que sin este documento, la realización de un producto dentro de un proceso industrial iterativo se efectuara con muchas dificultades¹⁵⁵.

Por lo general se plantea una especificación para la generación de un nuevo producto, no obstante cuando los factores de diseño tienen relevancia, se incorporara una especificación particular (denominada generalmente "brief") que incorporara los aspectos particulares de diseño.

En las entrevistas realizadas a las empresas de mobiliario urbano, hemos constatado por lo general que las especificaciones son escuetas, con un planteamiento muy generalista, sin entrar en detalles. Son una excepción las grandes empresas de mobiliario de publicidad y las que desarrollan luminarias. Todas las empresas pymes consultadas tienen especificaciones en general de bajo perfil¹⁵⁶.

Las especificaciones de producto tienen una extensión variable en relación directa a la complejidad del producto y a las tecnologías que incorpora, según el volumen de producción y el tipo de producto. Pueden subdividirse en especificaciones particulares, en base a la tipología de empresa, las características del producto y su complejidad.

¹⁵⁵ Todos los autores consultados que coinciden en esta afirmación. El caso contrario sería realizar productos con carácter artesanal en un taller y no una producción industrial.

¹⁵⁶ Aspecto detectado en general en las empresas entrevistadas dentro de las investigaciones de la presente tesis.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Existen diferentes modelos de especificación de diseño (toda la bibliografía de referencia incorpora ejemplos de diferente configuración pero convergentes en lo fundamental). En el Anexo II, incorporamos un ejemplo de especificación de diseño¹⁵⁷, (a modo de guía) como modelo orientativo para facilitar una definición de clara y concisa orientada a empresas de dimensión media y pequeña.

Una vez se define la especificación, el equipo de diseño y desarrollo de producto, iniciará el proceso, que contará con diferentes nudos de decisiones durante el proceso que afectarán directamente a los departamentos de ingeniería, fabricación, diseño y marketing. En momentos puntuales intervendrá la dirección general, especialmente al inicio, en la definición concreta del producto y al final del proceso.

La especificación inicial denominada “básica”, sufrirá modificaciones en el transcurso del proceso, consecuencia de los cambios que se van produciendo en toda actividad proyectual, causados por variaciones en las condiciones técnicas y por cuestiones financieras o de mercado.

En el caso de que la actividad de diseño sea mixta (colaboración entre un equipo interno y otro externo), la especificación será asimismo un documento que ayudara a la interlocución y a evitar problemas de comunicación. En el sector del mobiliario urbano aparecen a menudo equipos mixtos (como se ha podido apreciar en las encuestas realizadas)¹⁵⁸, y si existe una especificación bien planteada se evitarán dificultades en la actividad proyectual.

Gestión de diseño de productos

Contar con una buena organización y estructura para desarrollar la actividad de diseño y desarrollo de producto no es suficiente para garantizar un buen resultado en los nuevos lanzamientos. Es necesario articular una gestión operativa en la organización a nivel de programación, administración y gestión de los medios humanos y materiales. Asimismo, es prioritario efectuar un seguimiento de todo el proceso y efectuar tomas de decisión correcta en los hitos importantes y contar con un concepto de producto acertado. La gestión del diseño en la empresa tiene diferentes niveles de actuación, dependiendo del tipo de empresa y producto a desarrollar.

Press y Cooper ¹⁵⁹ comentan que: *“La gestión de diseño ha recibido poca atención y no se ha investigado en intensidad. Desde mediados de los años ochenta se creó el Design Management Institute, que basa sus actividades en*

¹⁵⁷ Centro de Diseño de Bilbao “Manual de gestión de Diseño”, anexo-I, pliego de condiciones, p.p. 199-202. Bilbao, Diputación Foral de Vizcaya (1995).

¹⁵⁸ Encuesta realizada a 13 empresas del sector del mobiliario urbano. Anexo I de la Tesis.

¹⁵⁹ PRESS, M. y COOPER, R. “El diseño como experiencia”, p.67. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

relación a la práctica profesional. Actualmente, se considera la gestión del diseño en dos niveles: el estratégico y el nivel operativo del proceso de diseño.

En la siguiente tabla se recogen diversas definiciones del concepto de gestión de diseño y desarrollo de producto:

Concepto de gestión de diseño y desarrollo de producto			
Definiciones	Autores/Investigadores		
Articular la actividad proyectual	Oakley ¹⁶⁰	Blaich ¹⁶¹	
Control/Revisión/Seguimiento en creación de productos	Ughanwa Baker ¹⁶²	y	Farr ¹⁶³
Formula estrategias y políticas de diseño	Topolian ¹⁶⁴		
Gestiona el proceso de creación de productos	Topolian	Montaña ¹⁶⁵	IMPIVA ¹⁶⁶

Tabla 8. Diversos conceptos de gestión de diseño y desarrollo de productos.

Adjuntamos esquema de Bruce / Cooper,¹⁶⁷ que plantean un ejemplo detallado de proceso de gestión de diseño y desarrollo de producto. (figs.54 y 55).

¹⁶⁰ OAKLEY, M., "Managing product design". New-York, John Wiley & Sons (1984).

¹⁶¹ BLAICH, R. and BLAICH, J. "Product design and corporate strategy". Londres, editorial McGraw-Hill (1993).

¹⁶² UGHAMVA D.O. y BAKER, M .J. "The role of design international competitiveness". London/New-York, Routledge (1989).

¹⁶³ FARR, M., "Design Management". Londres, Hutchinson (1966).

¹⁶⁴ TOPOLIAN, A., "The management of design projects (1980).

¹⁶⁵ MONTAÑA, J., "Como diseñar un producto. Madrid, ediciones IMPI (1989).

¹⁶⁶ Definido por el Instituto de pequeña y mediana empresa valenciana (IMPIVA).

¹⁶⁷ PRESS, M. y COOPER, R. "El diseño como experiencia", gráficos p.p. 76 y 77 Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

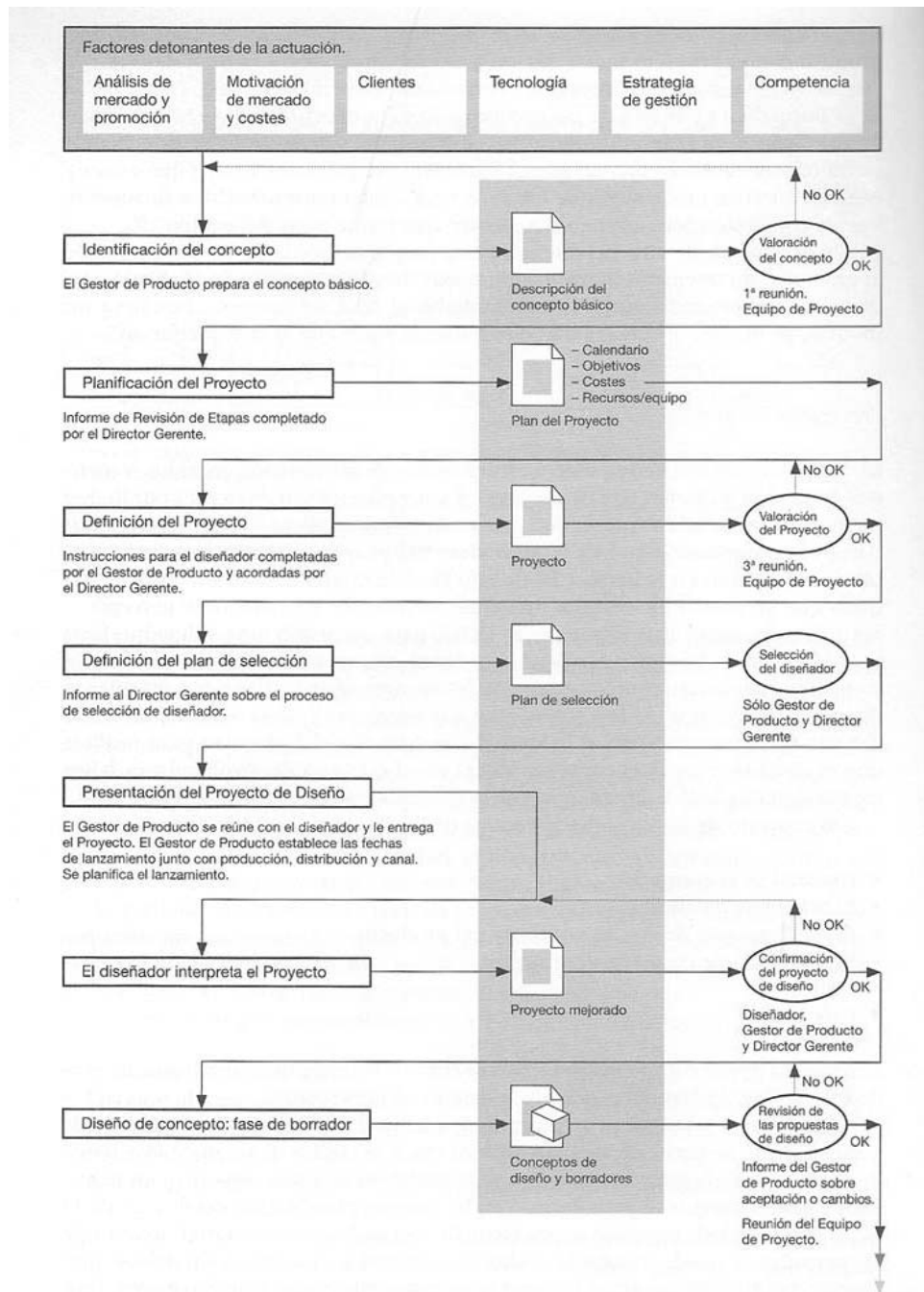


Fig.54 Esquema proceso de gestión de diseño – 1ª parte (Press/Cooper - 2009)

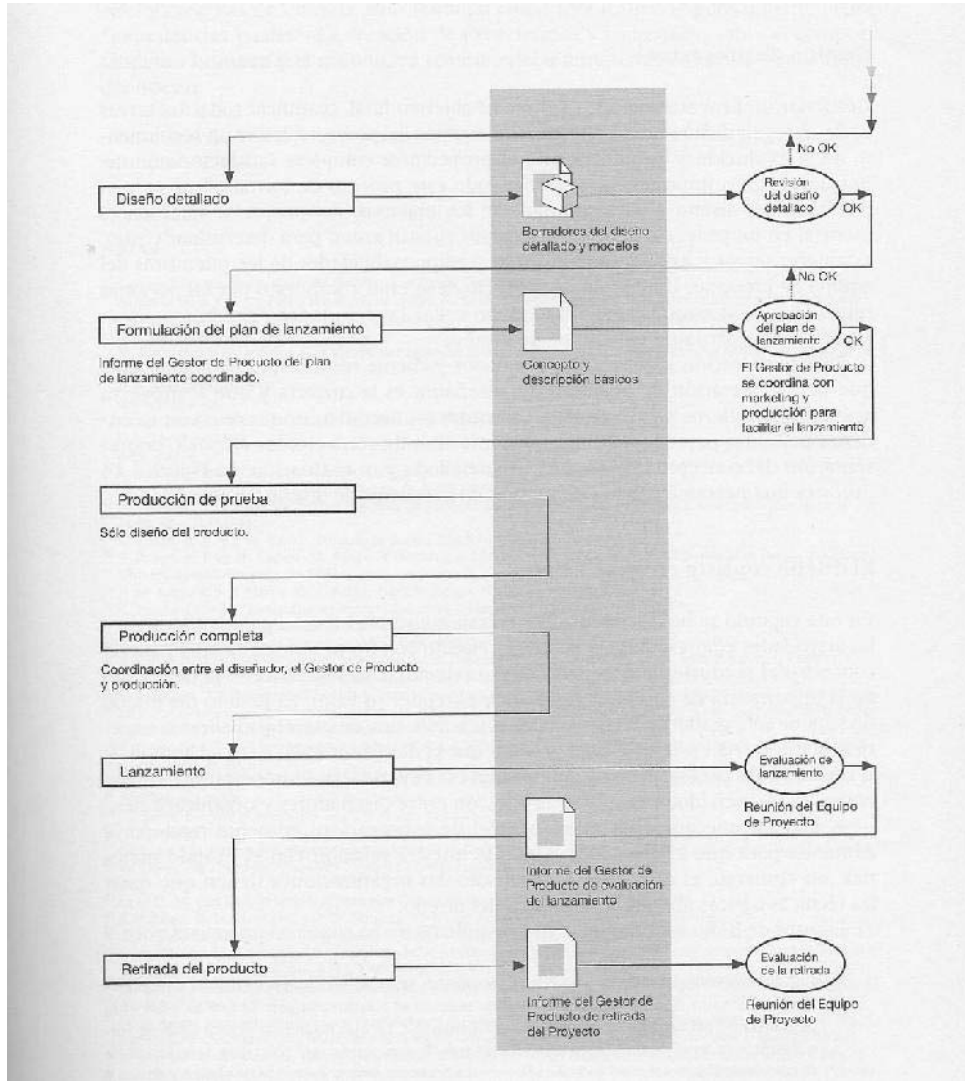


Fig.55 Esquema proceso de gestión de diseño – 2ª parte (Press/Cooper - 2009)

En base a las definiciones expuestas podríamos definir como gestión de diseño: la actividad que coordina la acción estratégica y operativa del proceso de diseño dentro del proceso de desarrollo de productos, organizando los recursos, controlando su evolución, sus acciones y valorando los resultados en cada hito, tomando decisiones en base a cumplir los objetivos marcados en la especificación de diseño.

Interrelación entre gestor de diseño y director de diseño corporativo y/o jefe de producto

Del análisis de la actividad de la gestión de productos podemos entrever dos actividades claras, la estratégica y la operativa.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En el nivel estratégico existe la figura del director de diseño y a nivel operativo el gestor de diseño/desarrollo.

En las grandes empresas, especialmente las que tienen diferentes líneas de producto, aparece asimismo la figura del director de diseño corporativo, que tiene como objetivos principales:

- Coordinación de los diferentes equipos de diseño en los diferentes departamentos de diseño y desarrollo de producto.
- Conocer y transmitir nuevas metodologías y técnicas a los equipos de diseño.
- Estudiar las tendencias del mercado en relación a plantear nuevas soluciones o proponer nuevas líneas de innovación en diseño.
- Plantear gamas de diseño para incorporar a las diferentes gamas de producto.
- Gestionar o supervisar la contratación externa de actividades de diseño.

Esta figura no está en contradicción con la de gestor de diseño, que tiene funciones específicas dentro del proceso de diseño y desarrollo de producto. El director de diseño es más una figura de carácter estratégica que operativa. Es decir, que está más cercana a la dirección de las empresas en los aspectos de toma de decisión en lo relativo a las estrategias de producto y políticas de diseño y el gestor tiene responsabilidad dentro del contexto operativo de la actividad proyectual.

En ocasiones la actividad de gestión de diseño, se integra en la figura del gestor de producto, que integra las actividades de diseño como de ingeniería de producto.

El gestor de diseño debe agilizar el proceso de diseño, partiendo de las especificaciones y el concepto de producto, con diferentes responsabilidades:

- Coordinar las actividades de los diferentes actores dentro del equipo de diseño
- Coordinar las actividades específicas de diseño con las de ingeniería de producto propias del desarrollo global del producto.
- Incorporar las orientaciones en relación a las tendencias, gama de diseño y filosofías de diseño de la empresa transmitidas por el director de diseño.
- Controlar el proceso, el cronograma del proyecto y el cumplimiento presupuestario.

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

- Intervenir en las decisiones de cada hito del proceso de diseño y efectuar el seguimiento de los acuerdos asumidos en cada hito.
- Efectuar los informes relativos a las actuaciones y reuniones del proyecto.

La responsabilidad de la generación y lanzamiento de un nuevo producto es responsabilidad del jefe de producto, Handscombe¹⁶⁸ (1996), integrado funcionalmente dentro del departamento de marketing y es el responsable último ante dirección o dirección de marketing.

El Jefe de producto, no tiene responsabilidades directas sobre el proceso de diseño y desarrollo, pero sí las tiene sobre el resultado final y además se responsabiliza de que el nuevo producto cumpla la especificación y el concepto de producto comercial definido al inicio del proyecto.

Durante todo el proceso proyectual debe existir una comunicación fluida entre el gestor de proyectos y el jefe de productos. El producto y su proyecto es un hecho dinámico y durante el proceso aparecen contingencias, modificaciones de especificaciones y cambios de planteamientos, lo que les obliga a sostener una interlocución constante y efectiva en los aspectos operativos y de gestión.

Para facilitar la actividad de gestión de diseño/desarrollo de producto debe contarse con:

- Una especificación

Es el documento de referencia que concreta y/o limita todas las actuaciones a desarrollar en la actuación proyectual y será un documento imprescindible para que el gestor de proyectos pueda desarrollar su actividad con garantías.

- Cronograma de tiempos y relación de actividades y recursos

Para la actividad proyectual es imprescindible contar con una programación de tiempos, actividades y necesidades económicas y recursos materiales y humanos.

El cronograma de tiempos y actividades debe estructurarse en base a las diferentes fases del proyecto y a los resultados esperados al final de cada una de ellas

El gestor del proyecto debe realizar un seguimiento de los costes en personal, materiales e inversiones del proyecto, evitando al máximo las desviaciones respecto a la previsión inicial aprobada.

¹⁶⁸ HANDSCOMBE, R. "El jefe de producto. Guía práctica del Product Management. Madrid, editorial MC Graw-Hill (1996).

Coordinación interdepartamental

La generación de nuevos productos obliga a una interrelación con diferentes departamentos, por ello una de las actividades del gestor de diseño es articular los contactos reuniones e intervenciones con los departamentos implicados en base a las necesidades del proyecto.

Una actividad complementaria del gestor de diseño, es la coordinación con estudios de diseño externos que colaboran con la empresa en un proyecto concreto. En estos casos el gestor de diseño es el nexo de contacto, efectúa su seguimiento a nivel proyectual, supervisando la actividad, plazos de ejecución, y organiza los contactos y reuniones con los departamentos de la empresa.

El gestor de proyectos es el responsable de saber dosificar los esfuerzos y dirigir el proyecto dentro del proceso coordinando al equipo de trabajo, y aplicar los procedimientos más adecuados, reduciendo o ampliando la intensidad de las etapas dentro de las distintas fases según la dinámica del proyecto y en base a los logros obtenidos relacionados con los recursos y tiempos consumidos.

Proceso de diseño y desarrollo de producto

Generar productos no es una acción espontánea, sino que es una acción reflexiva, organizada, planificada, de carácter continuo, que se integra en las estrategias y políticas empresariales. La propuesta de generar un nuevo producto parte de una idea, surgida de una oportunidad de negocio o basado en necesidades del mercado y/o de la empresa a través de sus estrategias.

La creación se focaliza en un proceso proyectual desde la idea al lanzamiento del producto que tiene un carácter multidisciplinar y articula la complejidad producida por la interacción de distintos factores que intervienen.

Para afrontar proyectos, las empresas deberán contar con una estructura organizativa, una gestión de soporte, una guía o proceso que incluya un método general que lo articule y los procedimientos necesarios para poder desarrollar toda la actividad proyectual (actualmente también las empresas se estructuran para subcontratar parte de sus actividades, el caso más destacado son los encargos a gabinetes externos, Pibernat y Chaves¹⁶⁹).

¹⁶⁹ PIBERNAT, O. y CHAVES, N. “La gestión del diseño”p.43-44. Madrid, ediciones IMPI (1989).

Dentro de todo proceso se incorporarán procedimientos determinados, metodologías y acciones de soporte que permitan efectuar la acción proyectual y la posterior fabricación del producto.

La viabilidad del proyecto se ubica en el estadio inicial del proceso de generación de producto y es un modelo generalista válido para diferentes tipologías de empresas y productos. En el caso de confirmarse la propuesta de nuevo producto, se definirán objetivos incorporando límites y condicionantes, consecuencia del estudio de viabilidad del producto generando un concepto de producto de marketing y una especificación básica que permitan el inicio del proceso de desarrollo.

El perfil de la empresa, el sector donde se ubica, el tipo de producto y los niveles de producción y tecnología que incorpora incidirán en la elección del proceso que resulte más efectivo.

Metodologías y técnicas dentro del proceso de diseño y desarrollo de producto.

El método ha sido siempre una preocupación para los teóricos del diseño desde la segunda parte del siglo XX. En su momento, fue el detonante de la expansión del diseño industrial propiciado por el gran crecimiento económico de los años 60 en Europa. Actualmente los métodos de diseño están totalmente consolidados e integrados en el proceso de desarrollo de productos.

A nivel terminológico, exponemos el concepto “Método” que proviene del griego y significa etimológicamente, “perseguir un fin”. Desde el punto de vista filosófico, es “proceder respecto a un plan, conforme a un determinado orden, para conseguir una meta.”

Todo proceder metódico comporta como primordial exigencia saber de antemano cual es el objeto (fin) a que se ha de encaminar.

Ferrater ¹⁷⁰ define que: *“se tiene un método cuando se dispone de, o se sigue un camino para llegar a un fin determinado propuesto de manera previa.”*

El primero en investigar en profundidad el método aplicado al diseño fue Alexander (1964), que lo desarrolló para su aplicación en el proceso proyectual. Diferentes autores lo asocian posteriormente a metodología de diseño.

No obstante, existen confusiones conceptuales en relación a método, metodología de diseño, métodos de diseño, procedimientos y técnicas.

¹⁷⁰ FERRATER, J. “Diccionario de Filosofía”. Barcelona, editorial Ariel (1994).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Quarante¹⁷¹ clarifica la confusión abundando en los planteamientos de Alexander (1964). Para esta autora, se denomina método de diseño al sistema que articula todo un proceso proyectual o fase específica.

También Josep M^a Martí¹⁷² refuerza el concepto de método de diseño, indicando: *“un método adecuado a un fin no es solamente un camino hacia el fin propuesto, sino que puede abrir otros caminos que nos pueden conducir no solamente a la finalidad prevista sino también a otros fines no considerados en principio y de los cuales sólo tenemos vagas ideas”*.

Este planteamiento aplicado al proceso de diseño y desarrollo, nos confirma el planteamiento heurístico. Es decir, para una propuesta y especificación de producto, no cabe sólo una respuesta, puede haber muchas variables que cumplan lo planteado. Su exposición se remite a un planteamiento global aplicado a al proceso proyectual en su totalidad.

Un mismo método puede ser válido para unas circunstancias concretas y en otras no. Es decir, los métodos son referentes y no pueden aceptarse como sistemas cerrados.

La experiencia acumulada por un método no es una garantía de continuidad y de eficacia. Cualquier cambio de paradigma o influencia generada por la aparición de nuevos avances científico-técnicos, puede cuestionar su validez y/o su efectividad. Los métodos, como muchas otras actividades a través del tiempo, pueden ir revisándose o adaptándose a los cambios. Por regla general no pueden cuestionarse totalmente de un día para otro.

Hasta los años sesenta, los proyectos de diseño de producto, no tenían un método articulado para aplicar un proceso proyectual. Se aplicaba el conocimiento tácito y la experiencia, como manera de dar respuesta a las expectativas (no existía una formación reglada focalizada en el diseño de productos).

Alexander (1964) planteó la necesidad de dotar de método al proceso proyectual en base a los siguientes factores:

- *“Las dificultades que surgen en torno a un proyecto se han vuelto demasiado complejas para afrontarlas de forma intuitiva.*
- *La cantidad de información necesaria para la solución de estas dificultades se dispara hasta el punto que un diseñador en solitario, no puede, ni mucho menos elaborarla.”*

¹⁷¹ QUARANTE, D., “Diseño industrial 2- Elementos teóricos”p.p.83-85. Barcelona, editorial CEAC (1992).

¹⁷² MARTI, J.M^a. , “Introducció a la metodologia del disseny”p.146. Barcelona, Universitat de Barcelona (1999).

Capítulo II. Diseño de mobiliario urbano en el contexto de la innovación

- *El número de nuevos problemas y planteamientos que aparecen en la actividad proyectual se desarrollan a un ritmo más rápido que en otros tiempos, de forma que apenas se puede recurrir a experiencias avaladas por el conocimiento y la experiencia anteriores.*

En base a lo comentado no se podía crear un método unitario y estricto que fuera la respuesta final al problema del proceso.

Plantear el método propuesto como un modelo inflexible y sin considerar posibles alternativas sería una contradicción por la filosofía propia del concepto de método.

En los años sesenta, surgieron estudios de investigadores anglosajones respecto a la metodología de diseño y los procesos. Horst Rittel¹⁷³ describió estos planteamientos, como: “la investigación sistemática de la primera generación”, cuyas hipótesis de base consistía en hacer factible la posibilidad de dividir el proceso proyectual en pequeños pasos:

1. ¡Conoce y define “la misión”!. Esto debe realizarse con mucho esmero y es la condición para todo lo posterior.
2. ¡Reúne información! En esta fase se busca información sobre el estado real, las posibilidades técnicas.
3. ¡Analiza la información adquirida! Se extraen conclusiones al tiempo que se comparan con la “misión”, con el estado previsto.
4. ¡Crear soluciones alternativas! En este punto son frecuentes los momentos de frustración y a veces pueden aflorar crisis creativas. De todas maneras, esta fase debería llegar a terminarse sólo cuando se haya alcanzado una solución, y se haya comprobada su viabilidad.
5. ¡Juzga (los pros y los contras de las alternativas)! Esta fase puede venir acompañada de todo tipo de procesos complicados, por ejemplo, de simulaciones que han de proporcionar al investigador sistemático una imagen de la validez de ésta o aquella solución.
6. ¡Haz una prueba y ponla en práctica! Se prueban las soluciones y se ofrecen al responsable de la decisión. Tras estos preparativos, a éste le compete la elección entre las alternativas ofertadas y dispone su puesta en práctica.

En este caso la estructura que propone se puede traducir de la siguiente manera:

¹⁷³ RITTEL, H., Artículo titulado “Observaciones sobre la investigación de sistemas de la “primera” y de la “segunda” generaciones”, publicado en: Der Mensch und die Technik. Technisch-wissenschaftliche Blätter der Süddeutschen Zeitung, nº 221, 27 de noviembre de 1973.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- A. Fase de definición.
- B. Fase de información.
- C. Fase de análisis.
- D. Fase de generación de alternativas.
- E. Fase desarrollo de alternativa definitiva.
- F. Fase de industrialización.

Bonsiepe¹⁷⁴ propone un modelo de proceso, en el cual se plantean interacciones entre fases y retroalimentaciones. Estructura las siguientes fases:

- Planteamiento del problema.
- Análisis de las condiciones.
- Definición del problema / Definición del objetivo.
- Esbozo del proyecto / Creación de alternativas.
- Valoración y decisión selectiva.

Hans Gugelot en¹⁷⁵ se refiere a la importancia de la relación entre empresa y diseñador y plantea un método de aplicación al proceso de diseño y desarrollo, más orientado a la interacción entre empresa y diseñador, que se agrupaba en seis fases:

- Fase de información.
- Fase analítica.
- Fase de proyecto.
- Fase de decisión.
- Fase de cálculo y adaptación a condiciones de producción.
- Construcción de la maqueta.

Este método fue un paso importante, en su momento, al orientar de manera decidida a la interacción entre diseñador y empresa. Actualmente, este método sería inaplicable, pues ya está totalmente obsoleto debido a los cambios que se han producido en la industria y en las nuevas tecnologías asociadas.

No se puede actualmente concebir como una fase concreta la construcción de una maqueta o modelo, hace treinta años era un factor importante para comprobar la viabilidad de la propuesta, hoy a través de herramientas propias de la informática gráfica y las técnicas avanzadas de mecanización y las de “rapid prototyping”, reducen ostensiblemente su

¹⁷⁴ BONSIEPE, G., “Teoría y práctica del diseño industrial”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1978).

¹⁷⁵ GUGELOT, H., Conferencia dictada el 13.10.1962 en la empresa industrial CEAD en Dortmund (1962).

protagonismo. Esta situación está en sintonía con los planteamientos de Seiffert ¹⁷⁶ al respecto.

En los tres modelos, Gugelot (1962), Rittel (1973) y Bonsiepe (1974) las propuestas no plantean una fase de conceptualización, después de concluir las fases de información y análisis. En aquellos momentos no aparecía ni el concepto de producto, ni el concepto de diseño. La posible causa es que no existía una preocupación excesiva por el mercado, debido a sus dimensiones y por la situación de demanda. Asimismo numerosos requerimientos o factores dentro del desarrollo de producto no se contemplaban o no se había desarrollado en profundidad y en consecuencia sus propuestas de proceso pasaban directamente a definir posibles alternativas de diseño. Los proyectos en consecuencia eran demostrativos y no preceptivos.

En los años sesenta se cuestionó el método y se comenzó con la investigación sistemática de primera generación, Horst Rittel¹⁷⁷, cuya hipótesis de base consistía en hacer factible la posibilidad de dividir el proceso proyectual en pequeñas etapas, fue el precursor en el estudio del método en diseño. Exponemos a continuación algunos modelos posteriores a los de Gudelot, Rittel y Bonsiepe en los cuales ya se configuraba de diferente manera el proceso.

Un modelo posterior propuesto por French¹⁷⁸ plantea una estructura lineal secuencial con acciones de retroalimentación entre fases. Este modelo, diferente a los iniciales de los años 60 y 70, pero no contempla la etapa de industrialización. En la fase que denomina "Representación de los esquemas" puede identificarse como "desarrollo del concepto elegido o alternativa" y las siguientes etapas "Desarrollo de detalles" se pueden identificar como acciones de industrialización. Posteriormente este planteamiento perdería vigencia por la introducción de la de la informática gráfica. Las retroalimentaciones entre fases permiten optimizar las propuestas siguiendo un planteamiento "iterativo" en un contexto heurístico, no obstante pueden producir retrasos en la actividad proyectual y pérdida de eficiencia.

¹⁷⁶SEIFFERT, H., "Introducción a la teoría de la ciencia. Barcelona, ed. Herder (1977).

¹⁷⁷ Mencionado por BÜRDEK, B. "Diseño: Historia, teoría y práctica del diseño industrial". Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1994).

¹⁷⁸ FRENCH, M.J., "Conceptual Designs for Engineers". Londres, Design Council (1985).

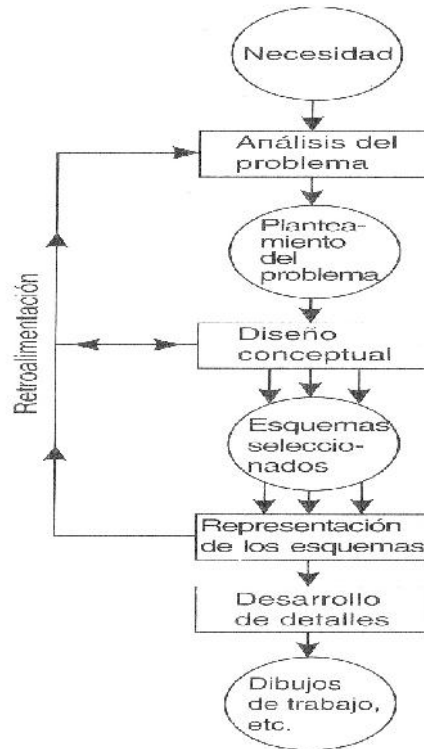


Fig.56 Modelo de proceso de diseño de French¹⁷⁹

Métodos de diseño y técnicas asociadas

El concepto de metodología de diseño para Maldonado/Bonsiepe (1964) lo asocian a la agrupación sistémica de todos los métodos que entran en juego al diseñar productos. Se puede entender que estos métodos son aplicaciones de segundo rango en la estructura proyectual, pues se focalizan en acciones particulares dentro del proyecto interrelacionadas con otros factores.

Cross¹⁸⁰ define “métodos de diseño” como: *cada uno de los procedimientos, técnicas, ayudas o “herramientas” para diseñar*. En este caso agrupa todas las acciones de soporte y al desarrollo como métodos.

Martí¹⁸¹, diferencia los métodos de diseño de las técnicas y procedimientos indicando: *“mientras que procedimiento e instrumental técnico–proyectual son actuaciones más materiales y operativas, método tiene un carácter más mental y lógico.”*

El concepto procedimiento está muy clarificado dentro de los procesos de calidad (ISO- 9000). Se configuran como los protocolos a seguir en los

¹⁷⁹CROSS, N., “Métodos de diseño”, gráfico Fig. 8, p.31.Méjico, editorial Limusa (1999).

¹⁸⁰MALDONADO, T. y BONSIEPE, G., Artículo publicado en “Ciencia y Diseño” números 10 y 11 (1964).

¹⁸¹MARTÍ, J.M^a. , “Introducción a la metodología del disseny”p.147. Barcelona, Universitat de Barcelona (1999).

procesos de calidad y que podríamos extender por cierta analogía los procesos de diseño.

Las definiciones de “métodos de diseño” y “metodologías de diseño” se refieren a un mismo concepto y no debe confundirse con el método de diseño que implica al planteamiento metodológico del proceso como un todo.

Procedimiento y método

A nivel general ningún método es infalible y más dentro de un proceso heurístico. Puede ser válido temporalmente en base al contexto existente, pero la evolución propia de la disciplina, poco a poco lo volverá irrelevante o incompleto en un nuevo escenario o paradigma. En relación a esta reflexión, Seiffert¹⁸² comenta: *la expresión “cambio de paradigma” pretende hacer hincapié en que la creencia no atesora el saber de una forma uniforme y paulatina sino que de vez en cuando experimenta rupturas revolucionarias junto a cambios radicales del pensamiento dominante.”*

Dentro de los procesos proyectuales, aparecen en las diferentes etapas o fases, métodos, técnicas y herramienta que apoyan la actividad, reduciendo la incertidumbre y facilitando la toma de decisiones en base a cumplimentar los requerimientos de la especificación del producto.

En el anexo V de la Tesis exponemos una relación de los métodos y técnicas más relevantes que se utilizan en los procesos de desarrollo, innovación y diseño, así como la relación de normativas y reglamentos que afectan de manera directa o colateral al desarrollo de productos.

¹⁸² SEIFFERT, H., “Introducción a la teoría de la ciencia”p.58. Barcelona, editorial Herder (1977).



CAPITULO III

Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Tesis doctoral

“MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO”

(Proceso de desarrollo de producto)

Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto.

Introducción

En este capítulo investigaremos el estado del arte relativo a los procesos de desarrollo de producto y sus interrelaciones con los factores de innovación y diseño, así como los diferentes procedimientos, metodologías y técnicas que interactúan con él.

Se investigarán en mayor profundidad los modelos existentes de procesos planteados desde los años 90 y de sus orientaciones, así como su interrelación con las tendencias de fabricación y de organización industrial.

Asimismo, de manera resumida, efectuaremos una reflexión sobre los antecedentes desde los años 60 para poder apreciar las tendencias y los cambios que se han ido produciendo.

Como resultado de la investigación se espera detectar una tendencia en relación a los diferentes procesos, en relación a sus estructuras y razonamientos, para proceder a un posterior análisis y definición en el siguiente capítulo III- objetivos y metodologías, la definición de un proceso de desarrollo adaptado a las necesidades del sector de mobiliario urbano.

Modelos de procesos de desarrollo de producto- Antecedentes

Desde los años 60 se han generado una gran cantidad de modelos de proceso de diseño y desarrollo de producto, que con el paso del tiempo y debido a las evoluciones tecnológicas y económico-sociales han sufrido cambios. Algunos han desaparecido por obsolescencia y otros han aparecido apoyándose en nuevos sistemas o tecnologías. Oakley¹⁸³ comenta que Jones (1976) partiendo de un modelo básico se planteaba treinta y siete variantes en base a diferentes necesidades o aplicaciones.

Un planteamiento lineal secuencial permite en las fases iniciales detectar los aspectos críticos y aquellos que incorporan mayor complejidad evitando incertidumbres en las fases avanzadas. También se contemplan procesos en espiral, donde la complejidad del proyecto obliga a ir reduciendo las problemáticas e incertidumbres de manera gradual. Sobre el modelo en espiral

¹⁸³OAKLEY, M., "Managing product design" p.p.8. New- York, John Wiley & Sons (1984).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

aplicado al desarrollo de producto, Oakley (1984) profundiza en ello, aunque en la actividad proyectual de las industrias no se consolidó.

Los procesos proyectuales incorporan fases con hitos o nudos de decisión al final de cada una de ellas, se toman decisiones en base al análisis y valoración de los soportes documentales que reflejan la actividad desarrollada en la fase (aplicación de métodos, técnicas y herramientas). Todo ello facilita la toma de decisiones en base a los objetivos previstos, los cuales permitirán enlazar con la siguiente fase del proceso, Cross¹⁸⁴. A medida que progresa el proceso, las actividades son menos generales y más focalizadas en el detalle.

Podemos apreciar que en muchos aspectos se confunde la actividad o proceso de diseño del producto con el de desarrollo, debido a la cada vez mayor necesidad de interactuar al unísono, especialmente desde que la ingeniería está mucho más relacionada con el diseño consecuencia de la mayor interrelación actualmente existente con otros departamentos de la empresa implicados en los procesos.

Existen procesos descriptivos que intentan encontrar una solución del diseño en una etapa temprana del proceso Cross (1999), (son modelos que sólo describen las secuencias de las actividades), sometiénolas posteriormente a un análisis, evaluación, modificación y desarrollo.

Las soluciones de diseño resultado de un proceso descriptivo, parten de una propuesta que inicialmente no ha sido interrelacionada en profundidad con otros factores y condicionantes que influyen en la configuración de un producto. Esta situación puede producir dificultades en las fases de desarrollo e industrialización. Este planteamiento se aprecia en las propuestas de diseño de producto generadas por diseñadores externos a las empresas.¹⁸⁵

Por el contrario, los procesos prescriptivos (de carácter más analítico) desde las fases iniciales, interrelacionan diferentes métodos de diseño que aseguran un resultado más efectivo al final del proceso.

En todas las fases proyectuales se concretan objetivos o problemas a solucionar. Actuando mediante una acción de análisis, a través del ensanchamiento del campo de trabajo (etapa analítica), recopilando información y referencias que se analizan. Posteriormente, mediante una acción de reducción (etapa de síntesis) se trata de encontrar una solución que cumpla las condiciones de la especificación.

En las acciones de expansión y reducción, se aplican los métodos, técnicas y herramientas de apoyo para facilitar al diseñador en su conocimiento tácito y su experiencia alcanzar una solución que cumpla con las especificaciones del proyecto.

¹⁸⁴ CROSS, N., “Métodos de diseño”. Méjico, editorial Limusa (1999).

¹⁸⁵ En las encuestas realizadas en el sector del mobiliario urbano, se confirma este planteamiento, concretamente con los diseños de autor de carácter marcadamente descriptivo.

Este planteamiento está explicitado por diferentes autores: Archer¹⁸⁶, Jones¹⁸⁷, Quarante¹⁸⁸.

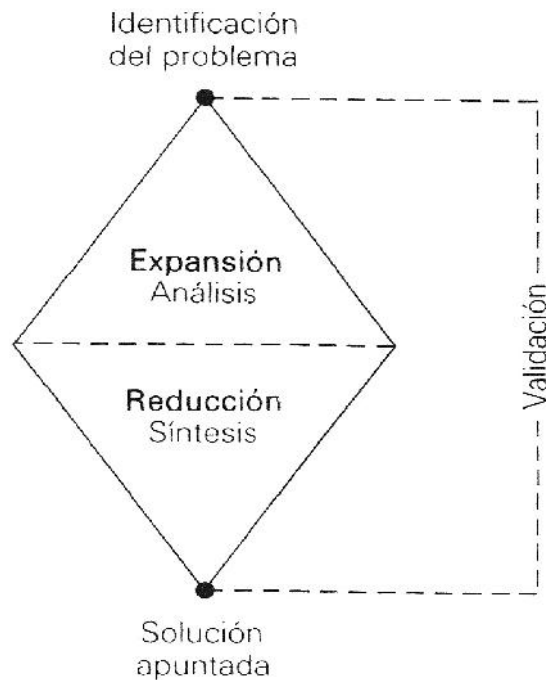


Fig.57 El proceso de concepción desarrollado en las fases de los procesos, Quarante¹⁸⁹.

En ocasiones el resultado no cumple las expectativas y obliga a reconsiderar la actividad desarrollada en la fase, efectuándose acciones retroactivas (feed-back) reconsiderándose los resultados obtenidos en la fase, Quarante (1992) y Martí(1999), es decir, se efectúan acciones iterativas hasta encontrar la solución óptima.

Con posterioridad Roozenburg y Eekels¹⁹⁰ lo definen como “Basic design Cycle” integrando la acción retroactiva y quedando el proceso de la siguiente manera:

- Análisis.
- Síntesis.
- Simulación.
- Evaluación.

¹⁸⁶ ARCHER, L. B., “Technological Innovation - A Methodology”. Surrey, Inforlink (1971).

¹⁸⁷ JONES, C., “Métodos de diseño”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1976).

¹⁸⁸ QUARANTE, D., “Diseño Industrial 2-elementos teóricos”. Barcelona, editorial CEAC (1992).

¹⁸⁹ QUARANTE D., “Diseño Industrial 2- Elementos teóricos”, gráfico p.73. Barcelona, ediciones CEAC (1992).

¹⁹⁰ ROOZENBURG, N, EEKELS, J., “Product Design: Fundamentals and Methods”. West Sussex, editorial John Wiley&Sons Ltd. (1995).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Cross¹⁹¹ presenta un modelo simplificado parecido, en cuatro etapas, muy orientado concretamente a la actividad de diseño industrial. La etapa de comunicación se entiende como actividad documental para transmitir la información de la propuesta evaluada positivamente. El modelo es muy parecido al planteado por Archer (1971).

- Exploración.
- Generación.
- Evaluación.
- Comunicación.

El proceso proyectual está estructurado en un diagrama de flujo, que enlaza etapas o fases de manera secuencial, pero existiendo ciclos de retroalimentación donde se aprecian las acciones iterativas que frecuentemente son necesarias, debido a su carácter heurístico. En la figura 58, se aprecian los procedimientos dentro de un proceso lineal con iteraciones en base a la actividad empírica, ya sea de modelos físicos o actividades proyectuales de comprobación o viabilidad (según lo definido por las especificaciones) que prueba la viabilidad de la propuesta en cada estadio del proceso.

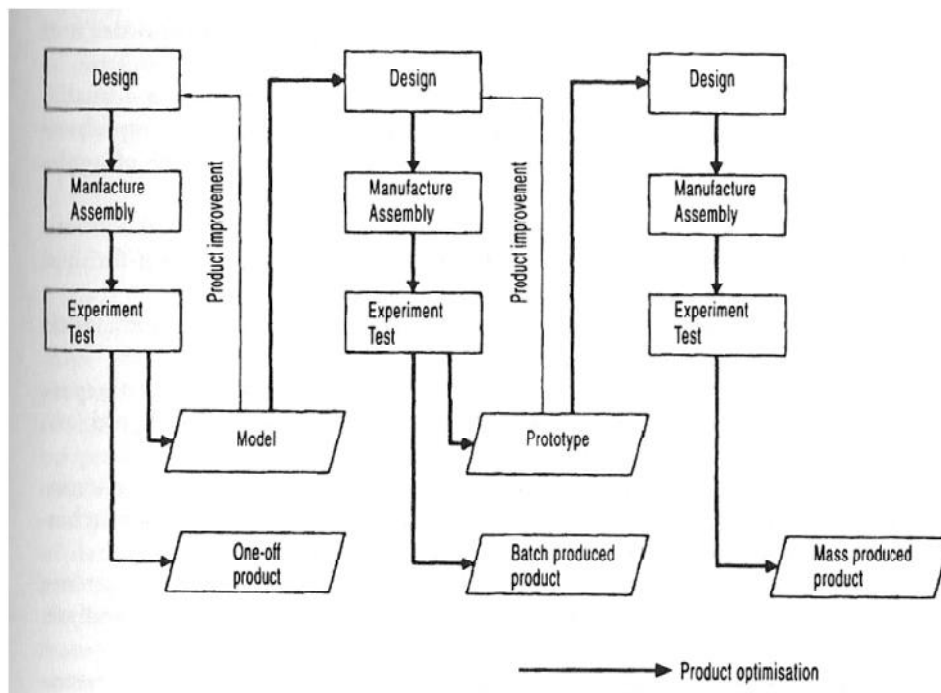


Fig. 58 Desarrollo gradual de un proceso de desarrollo de un producto fabricado en serie¹⁹².

¹⁹¹ CROSS, N., “Métodos de diseño” fig.7, p.30. México, editorial Limusa (1999).

¹⁹² PAHL, G.; BEITZ, W., “Engineering Design - A systematic approach” fig.1.4, p.5. Londres, Springer (1998).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Los diferentes procesos expuestos, en ningún caso responden a un modelo determinista, aunque mantienen diferencias, todos parten de un planteamiento estructural similar. En las diferentes fases de los procesos se interrelacionan diferentes actividades que transmiten un sentido interdisciplinar con un grado importante de libertad. Dentro de los diferentes procesos podemos apreciar dos grandes tipologías de actividad proyectual: los de caja negra y los de caja transparente, Jones (1976).

En este caso de los proyectos de caja negra, la actividad determinista es de muy poca intensidad y es donde se gestan las acciones de innovación radical o de ruptura, imprescindibles para dar respuesta a propuestas que intentan romper con paradigmas muy esclerotizados, especialmente en sectores maduros de la industria.

Los proyectos de caja transparente se desarrollan acciones proyectuales donde se cuenta con amplias referencias y experiencias. En su desarrollo se aplican resultados de anteriores proyectos. La complejidad es de baja intensidad y en consecuencia es relativamente asumible para un equipo con experiencia contrastada, asumiendo un nivel de riesgo e incertidumbre bajo.

La diferenciación de los proyectos en sus procesos no sólo será por causa de la clasificación entre proyectos de caja negra o transparente, sino que influirán otros factores tales como: el sector productivo concreto, el tipo de tecnología incorporada, el número de unidades a fabricar, el nivel de inversiones y el tiempo de desarrollo.

Al definir una gama de producto se estructura un proyecto de modelo básico, que en ocasiones debido a lo ambicioso de los objetivos puede ser de tipología de caja negra. Una vez están resueltas las partes complejas, el proyecto puede ser considerado de tipología transparente y partiendo de sus resultados generar modelos que incorporan diferencias reducidas y de poca complejidad ya sean en prestaciones, en las soluciones de materiales y acabados o en la incorporación de funciones complementarias. Los diferentes modelos generados configuran una gama o línea de producto. En la mayoría de los casos el proyecto incorpora un proceso proyectual semejante y se reduce el coste y el tiempo de ejecución al aprovechar las sinergias del proyecto del modelo básico.

Todos los proyectos tienen una base heurística, ya que para conseguir un objetivo aparecen diferentes vías para dar respuesta al objetivo y al mismo tiempo podemos iterar en la actividad para encontrar diferentes alternativas o optimizar una solución adoptada.

Como indica Martí ¹⁹³ en lo relativo al proceso de diseño: *“los procesos de diseño son de carácter heurístico, procesos de descubrimiento gradual en los cuales la prueba y error juegan un papel central y en los cuales todo el proceso lógico se fundamenta en un control de decisiones no automático. Avanzando en el proyecto*

¹⁹³MARTI, J.M^a., “Introducció a la metodologia del disseny”p.89. Barcelona, Universitat de Barcelona (1999).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

mediante tentativas empíricas sucesivas ayudadas por procesos algorítmicos internos y en ocasiones por imprevistas intervenciones estocásticas”. Este comentario referido al proceso de diseño tiene validez para los procesos en general, en algunos casos con mayor o menor dimensión determinista.

Oakley¹⁹⁴ comenta que: *“dentro del proceso de diseño y desarrollo de producto, existe un proceso general y un proceso particular propio del diseño del producto efectuando interrelaciones inicialmente con los aspectos de marketing y de ingeniería especialmente en las fases iniciales y en una segunda instancia con otros actores que intervienen internamente como son : los departamentos de fabricación, calidad, servicio de asistencia técnica, compras, propiedad industrial y patentes y los stakeholders.”*

Analizando diferentes autores se aprecia un modelo de aplicación horizontal para los planteamientos iniciales de los procesos de generación de producto. En las fases avanzadas los procesos incorporan planteamientos más específicos propios de la singularidad de cada sector¹⁹⁵ (automoción, máquina herramienta y electrodomésticos).

En numerosas ocasiones las dinámicas proyectuales obligan a utilizar en mayor o menor intensidad diferentes métodos y técnicas para optimizar la actividad proyectual o sustituir o anular etapas de las fases del proyecto.

Razonamientos prescriptivos aplicables a los procesos

Tres de los modelos de proceso de diseño estudiados (French, Archer, Jones) presentan estructuras parecidas. Plantean un proceso prescriptivo estructurado en tres etapas esenciales para el diseño: análisis, síntesis y evaluación, identificándose con la actividad de divergencia, transformación y convergencia (fig.59) dentro de la actividad proyectual, en base al modelo de Jones ¹⁹⁶(1976) y que detallamos a continuación:

¹⁹⁴ OAKLEY, M., “Managing product design” p.p. 76-79. New-York, John Wiley & Sons (1984).

¹⁹⁵ Existen ejemplos en los proyectos europeos: Fiores, FioresII, Touch&Design y Response, y en las publicaciones del Centro de Diseño de Bilbao-DZ: Metodología para el desarrollo de las máquinas herramientas a través del diseño industrial(2001), “El diseño en el sector eléctrico-electrónico” (2003) y “El diseño en el sector del diseño de mobiliario de oficina” (2003).

¹⁹⁶ JONES, CH. , “Métodos de diseño”p.p.55-60. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1976)

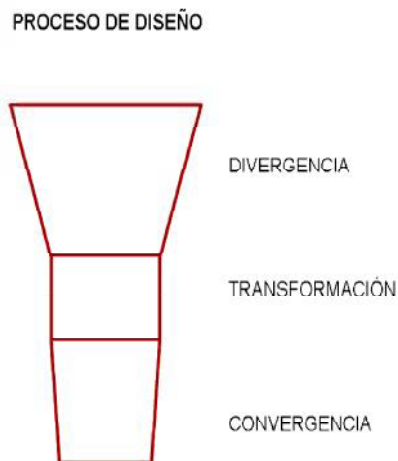


Fig.59 Modelo de proceso de diseño, Jones ¹⁹⁷

- Divergencia

Dentro del proceso esta etapa amplía los límites de la actividad de diseño y genera un espacio de investigación lo suficiente amplio y fructífero para la búsqueda de soluciones diferenciadas. La investigación divergente es un análisis de la estabilidad de todo lo que está conectado con el problema para identificar lo que es susceptible de cambio y los aspectos que se pueden considerar puntos de referencia.

El objetivo es evitar definir modelos sin profundizar suficientemente en factores que directamente o colateralmente puedan influir o prever consecuencias debidas a la elección de una solución determinada.

- Transformación

Esta es la fase de conceptualización, donde se define verdaderamente el nuevo concepto de producto (todavía sin determinar en sus aspectos constitutivos) incorporando aspectos diferenciadores e/o innovadores.

Se elegirá el concepto de diseño definitivo. Se puede considerar que esta fase es el núcleo central del proyecto, donde el diseñador en base a las conclusiones, referentes y constricciones resultados de la fase divergente y en relación a sus conocimientos y experiencias definirá el concepto definitivo.

¹⁹⁷ Gráfico de elaboración propia basado en los planteamientos de Jones, Ch. de su libro “Métodos de Diseño”, p.55-60. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1976).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Las principales características de esta etapa las resume Jones (1976) de esta manera:

- El principal objetivo es la imposición de un modelo suficientemente preciso como para permitir la convergencia hacia un solo diseño a detallar.
 - Es la etapa de fijación de objetivos y límites del problema, de identificación de las variables críticas, de imposición de condicionantes y de emisión de juicios.
 - Es la etapa de división del problema en subproblemas.
 - El establecimiento de requerimientos.
- Convergencia

Es la etapa posterior a la definición del concepto final y en donde el diseñador se focalizará en alcanzar una única alternativa entre las muchas disponibles, mediante la reducción progresiva de las incertidumbres secundarias y tomando como referente la especificación y el concepto de producto de mercado.

Estos planteamientos pueden ser aplicados en cada fase de los procesos de manera general, como expone Gorb¹⁹⁸, produciendo al final de cada fase resultados más efectivos. Este razonamiento también lo comparten Quarante (1992), Pugh (1990) y Jones (1976).

Pugh¹⁹⁹ profundiza en el planteamiento de Jones (1976) proponiendo en cada fase del proceso proyectual, el esquema de forma de embudo (acción divergente-convergente), con una reducción paulatina del campo de actuación hasta llegar al concepto final. Consigue reducir progresivamente la incertidumbre del proceso proyectual, comenzando con una actuación generalista que va reduciendo, hasta llegar a focalizar aspectos concretos. Podemos considerar que evolucionan los planteamientos de Jones (1976) para conseguir mayor efectividad. El motivo de esta evolución hay que buscarla en la existencia ya en los años 90 de una mayor complejidad en los productos, no sólo en el proceso, sino en su lanzamiento y aceptación por los usuarios, que obliga a planteamientos y soluciones más exigentes.

¹⁹⁸GORB, P., Seminario impartido en ESADE-Barcelona, referente a las estrategias de diseño (2003).

¹⁹⁹PUGH, S., “Integrated methods for successful product engineering”. Wokingham, England, Addison-Wesley Publishing (1990).

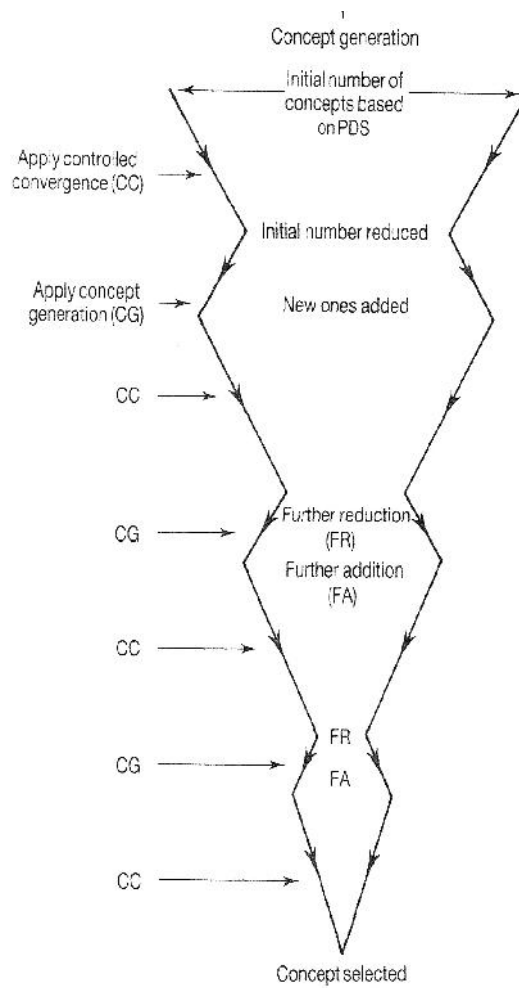


Fig. 60 Esquema dinamizador en el desarrollo de productos. Pugh²⁰⁰

Con posterioridad, Cross²⁰¹, profundiza sobre los planteamientos de Jones (1978) y de Pugh (1990), especialmente en los procesos se combinan los razonamientos divergentes, (estrategias de búsqueda al azar, aplicando metodologías de creatividad) mientras que con los convergentes, se plantean una estrategia más estructurada, de tipo serialista. En la figura 61²⁰², podemos apreciar la evolución dentro del proceso de desarrollo, donde se van alternando los dos tipos de razonamientos, reduciendo su campo de actuación a medida que avanza la actividad proyectual. En las fases avanzadas del proyecto, donde los aspectos de tipo conceptual e innovadores ya están consolidados, los razonamientos divergentes pierden intensidad.

²⁰⁰PUGHS, S., “Integrated methods for successful product engineering”, gráfico p.75.Wokingham.England, Addison-Wesley Publishing (1990).

²⁰¹ CROSS, N., “Métodos de diseño” p.p.176-179. México, editorial Limusa (1999).

²⁰² CROSS, N., “Métodos de diseño”, fig. 78 p. 176. México, editorial Limusa (1999).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

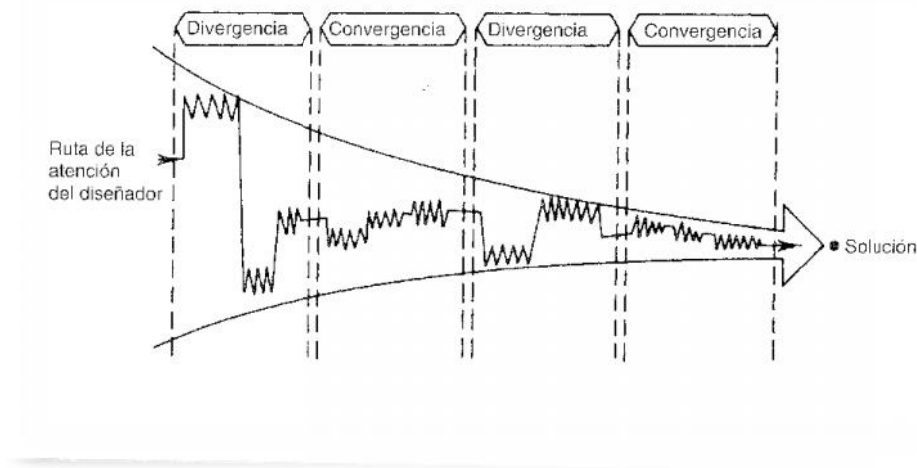


Fig.61. Interacción de los planteamientos divergentes y convergentes en el proceso proyectual del desarrollo de producto, Cross (1999).

Existen planteamientos de proceso en espiral, que actúa sobre toda la actividad proyectual evolucionando desde la idea hasta el lanzamiento del producto. Este proceso está en desuso para los proyectos de caja transparente y actualmente sólo puede tener sentido en una primera fase en actuaciones de proyectos de caja negra, que incorporan planteamientos innovadores (especialmente los radicales). Este tipo de proyectos aplicará un proceso espiral hasta llegar al punto de resolver los requerimientos complejos de los cuales no había respuesta concreta en las experiencias anteriores. A partir de este punto el proceso seguirá una secuencia lineal propia de los proyectos de caja transparente.

El proceso en espiral es más propio de proyectos de I+D. En esta línea Oakley²⁰³ plantea un modelo para este proceso de diseño. En la Fig.62 se compara los dos modelos. Dentro de los procesos, Oakley (1984) plantea diferentes estadios en los cuales se van integrando los progresos alcanzados en el proceso, que incluye diferentes actividades y que enunciamos a continuación y que identifica diferentes actividades:

- Formulación.
 - Problemas de investigación.
 - Definición del problema.
 - Especificación de producto.
 - Brief de diseño.²⁰⁴

²⁰³ OAKLEY, M., “Managing product design” p.p.16-18 New-York, John Wiley & Sons (1984).

²⁰⁴ En este caso Oakley aplica la denominación de especificación para el producto y la de brief para el diseño.

- Evolución.
 - Generación de ideas.
 - Optimización de la solución.
 - Desarrollo de prototipo.
 - Diseño consolidado.
- Transferencia.
 - Generación de documentación técnica y planos.
 - Finalización de los procesos de modificación.
 - Realización de serie prototipo.
 - Lanzamiento del producto comercial.
- Reacción.
 - Valoración del cliente.
 - Actividades post-venta.
 - Problemas de investigación.

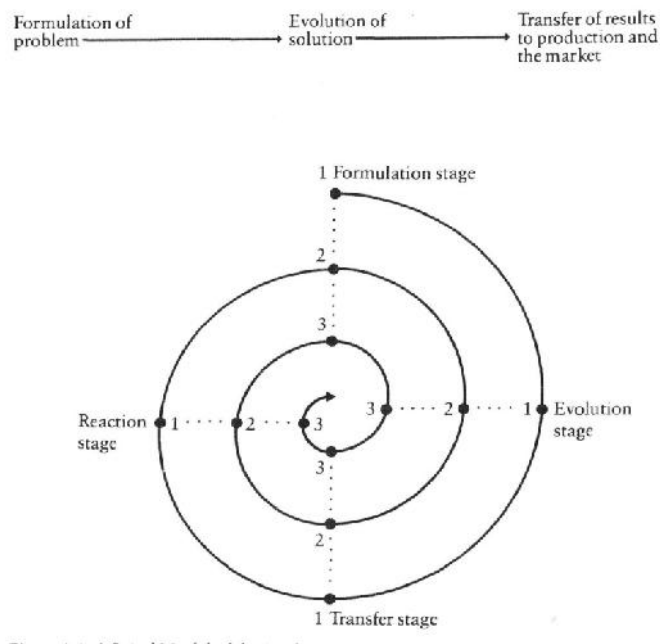


Fig.62 Diferencia entre el modelo de espiral y el lineal²⁰⁵.

Este tipo de procesos se aplico a posteriori en la generación de nuevos productos en el campo del software, partiendo de los estudios de Boehm²⁰⁶ y se aplica actualmente a servicios e innovaciones de tipo radical. Podemos apreciar su planteamiento en la figura 63.

²⁰⁵ OAKLEY, M., "Managing product design" fig.1.4 p.16. New-York, John Wiley & Sons (1984).

²⁰⁶ BOEH M, B. W., "A spiral of Software of software and Enhancement" Computer, vol.21, Issue 5, pp.61-72. (1988). Comentado por FERNANDEZ, A.: "Innovación y gestión de nuevos productos" p.p.287-289. Madrid, ediciones Pirámide (2009)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

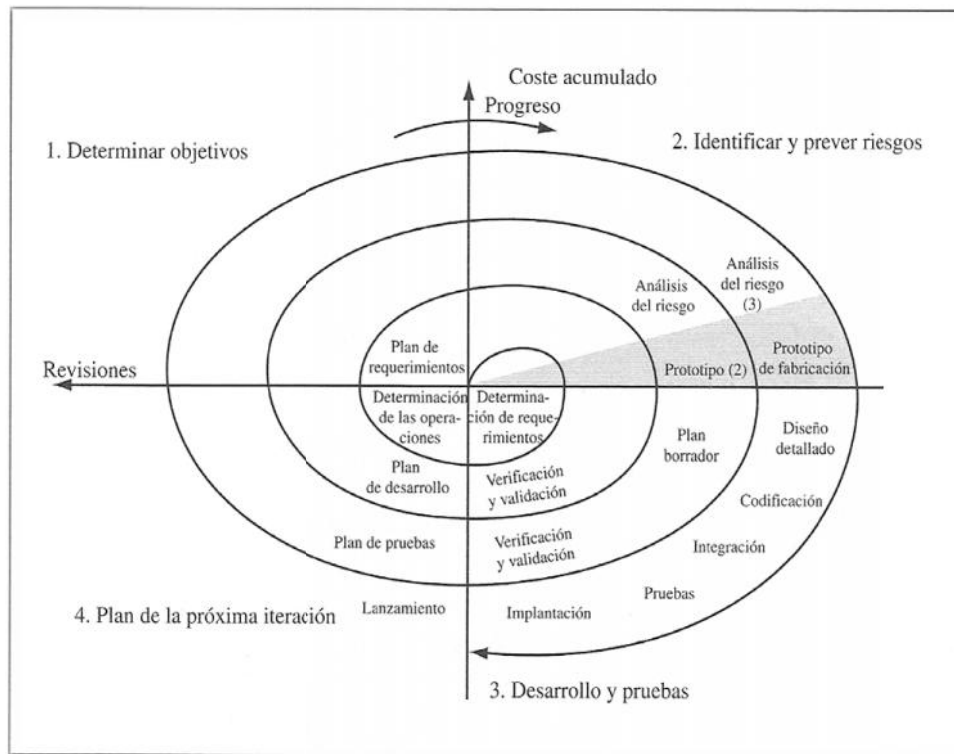


Fig.63 Proceso en espiral de desarrollo de producto²⁰⁷.

Koberg y Bagnall ²⁰⁸presentan tres tipologías de método: lineal, retroactivo y circular.

El método circular (fig.64) tiene su influencia en el proceso en serie (normalmente los procesos lineales de generación de un nuevo producto, intrínsecamente son circulares (dentro de una visión ampliada dentro del contexto empresarial), pues el producto no es un acto aislado y puntual en la empresa y una vez lanzado el producto al mercado, comenzará un nuevo proyecto de producto que tratará de mejorar el que se ha lanzado al mercado, intentando incorporar nuevos atributos que generen factores de competitividad.

El método retroactivo(fig.65) perpetuo tiene su influencia en el proceso en serie. Como se ha comentado, el proceso de diseño y desarrollo es iterativo y cuando una respuesta a un requerimiento no es totalmente satisfactoria, se vuelve a reconsiderar en estadios anteriores para generar una nueva solución. En estos casos el modelo retroactivo es válido, pero no con carácter perpetuo, pues en la

²⁰⁷ Fernández, A., “Innovación y gestión de nuevos productos”, grafico p.288 Madrid, editorial Pirámide (2009).

²⁰⁸ KOBERG, D. y BAGNALL, J, “The Universal Traveller”. Los Altos-USA (1972)

dinámica actual proyectual no podemos en la última fase del proyecto cuestionar los planteamientos de la primera fase del proceso.

Actualmente, los procesos proyectuales se han reducido en tiempo considerablemente. Se incorporan sistemas que evitan la incertidumbre y el fracaso, por ello las retroalimentaciones se han reducido, por lo que podemos decir que los proyectos se aseguran más. Por tanto, el carácter del modelo podría considerarse desfasado en parte. Sistemas retroactivos que reconsideren las fases iniciales ponen en duda la eficacia empresarial y proyectual.

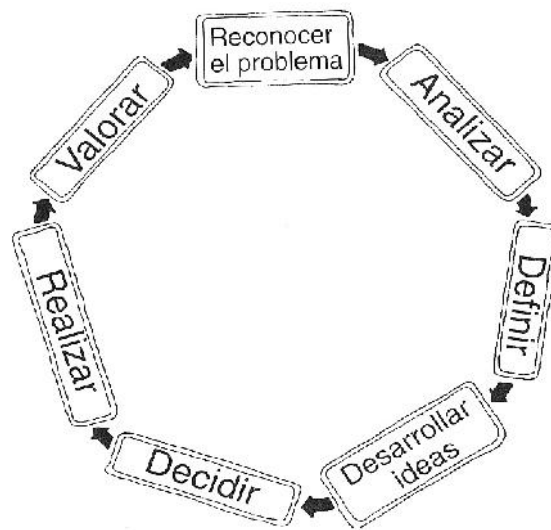


Fig.64 Proceso de sistema circular. Koberg y Bagnall ²⁰⁹

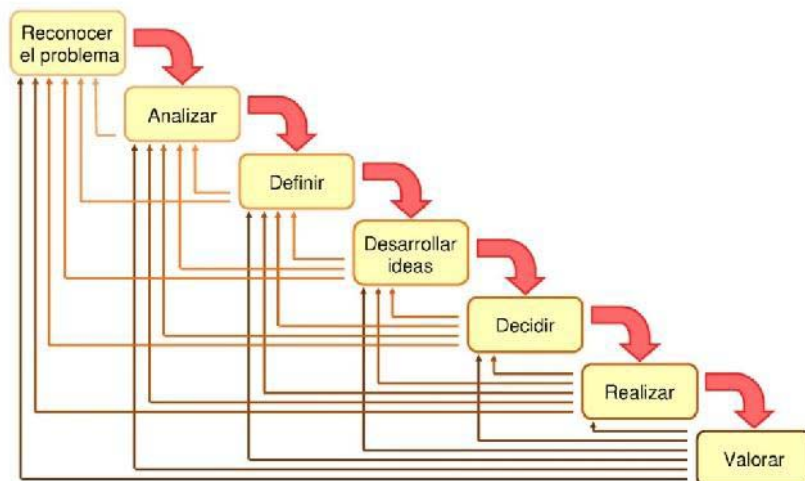


Fig.65 Proceso de sistema retroactivo. Koberg y Bagnall (1976)

²⁰⁹ BÜRDEK, B., "Diseño, historia, teoría y práctica del diseño industrial" gráficos y comentarios p.160 respecto a los modelos de Koberg y Bagnall expuestos en las figs.62, 63 y 64. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1994).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En el tercer caso planteado como ramificado (fig.66), parece más adaptado a la filosofía de la ingeniería simultánea, al desarrollarse distintas acciones de manera simultánea dentro de un proceso, que facilita la reducción de tiempos y la incertidumbre mejorando la eficacia. Puede considerarse como una variable dentro de un proceso lineal.

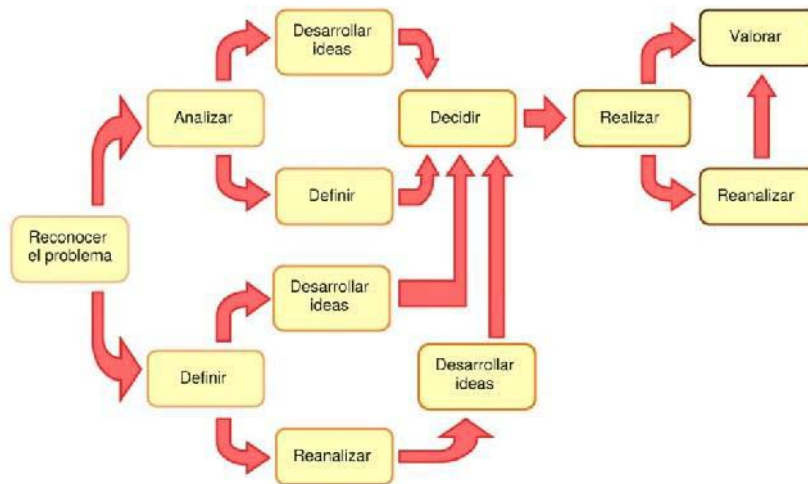


Fig. 66 Proceso de sistema ramificado. Koberg y Bagnall (1976)

El modelo de March²¹⁰ es más radical, reconoce la naturaleza con enfoque en la solución del pensamiento del diseño (fig.67). Afirma que las dos formas de razonamiento convencionales -inductiva y deductiva- sólo se aplican a los tipos de actividad evaluativa y analítica, pero el tipo de actividad que más se asocia con el diseño es el de la síntesis, para lo cual no hay una forma de razonamiento, comúnmente entendida. March se apoyó en el trabajo de Pierce para identificar este concepto faltante de razonamiento como “abductivo”.

Aplicando al mismo tiempo razonamientos deductivos, inductivos y de abducción, como propone March, Miguel Martínez Juez²¹¹ comenta al respecto: “la actividad de diseño no podría limitarse a los conocimientos que se logran por deducción o por inducción, sino que se apoya en una idea matriz: la coherencia lógica y sistémica de un todo integrado”.

²¹⁰ MARCH, L.J., “The Logic of Design”. Chichester, Wiley (1984).

²¹¹ JUEZ MARTIN, F., “Contribuciones para una antropología del diseño”p.26 (comentarios de Martínez, M.). Barcelona, editorial Gedisa (2002).

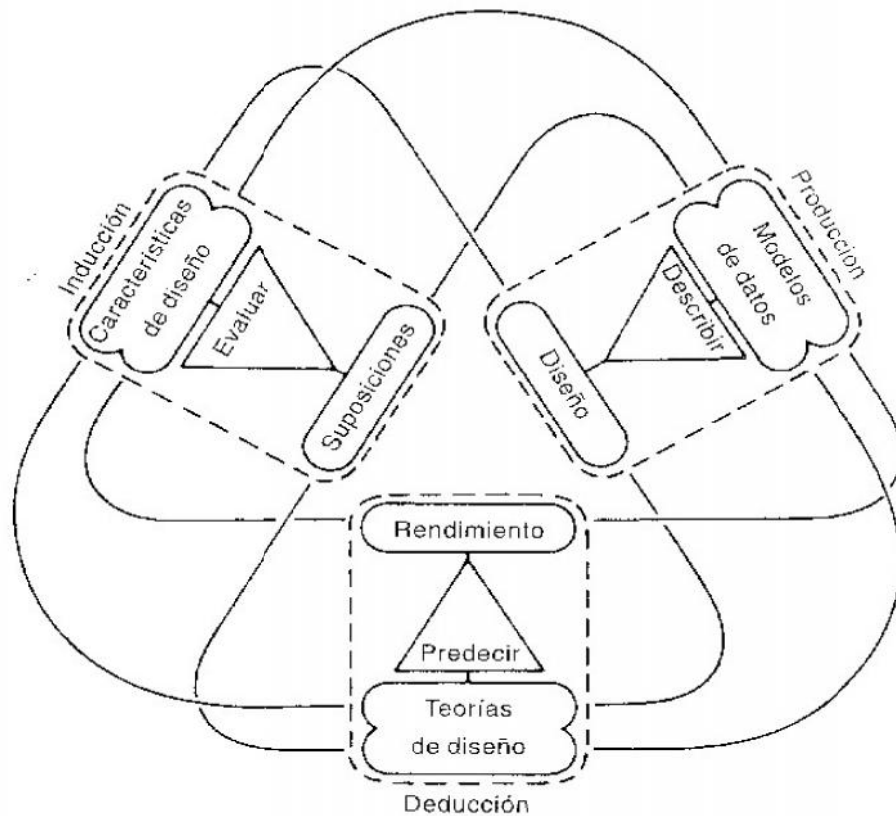


Fig.67 Actividades de razonamiento aplicados a los procesos de diseño, propuesto por L. J. March²¹².

Cada vez más la complejidad del desarrollo de nuevos productos, obliga a un mayor esfuerzo, así como incorporar nuevas actividades dentro del proceso, por lo que las normas enunciadas solamente son los pilares básicos, necesarios pero no suficientes.

Analizados y valorados los diferentes planteamientos de diseño y desarrollo de producto podemos definir el proceso como:

Un proceso estructural secuencial operativo dentro de un planteamiento lineal proyectual, donde interactúan diferentes razonamientos en conjunción con diferentes métodos, técnicas y herramientas para conseguir generar un nuevo producto cumplimiento las especificaciones y objetivos propuestos.

²¹² CROSS, N., “Métodos de diseño”, figura 17, p.40.México, editorial Limusa (1999).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En la figura 68, podemos apreciar una clasificación de diferentes procesos de desarrollo de producto con carácter generalista, que se pueden aplicar según la tipología de empresa y producto, Ulrich / Eppinger (2004).

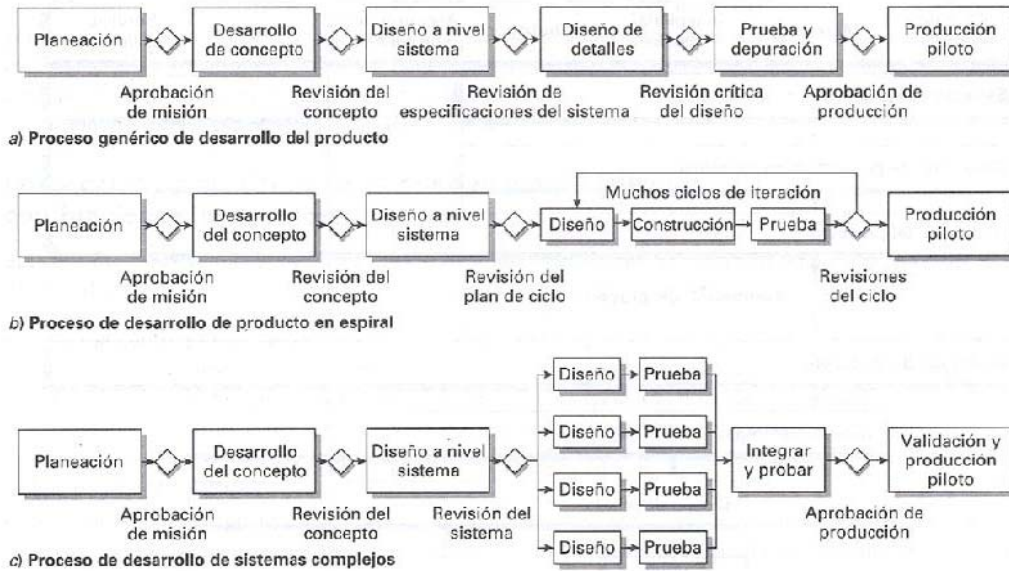


Fig.68 Diagramas de flujo de diferentes tipos de procesos de desarrollo de producto²¹³.

Normativas relativas a procesos de diseño y desarrollo de producto.

Gran Bretaña y Alemania en los años setenta crearon normativas en relación al diseño y el desarrollo de producto y que en su momento fueron referentes para la industria. Más tarde al crearse las normas ISO 9000 ²¹⁴de calidad, también se desarrolló un proceso y procedimientos para el desarrollo de productos (aunque con poca amplitud y profundidad). La BS7000²¹⁵ en su apartado de diseño de

²¹³ULRICH, K., EPPINGER, S., “Diseño y desarrollo de productos” fig.2-3, p.23. México, McGraw-Hill (1995).

²¹⁴ La ISO (International Standardization Organization) es la entidad internacional encargada de favorecer la normalización en el mundo. Con sede en Ginebra, es una federación de organismos nacionales, éstos, a su vez, son oficinas de normalización que actúan de delegadas en cada país, como por ejemplo: AENOR en España, AFNOR en Francia, DIN en Alemania, etc. con comités técnicos que llevan a término las normas.

La norma ISO 9000, se descompone en tres normas :

- ISO 9001 orientada a empresas que incorporen desarrollo de producto.
- ISO 9002 orientada a empresas que carecen de desarrollo de producto y son manufactureras.
- ISO 9003 orientada a empresas que carecen de desarrollo de producto y no son manufactureras (comerciales y servicios).

²¹⁵ BSI fue fundada por el Comité de Ingeniería de normas de Londres en 1901. Poco a poco extendió su actividad de normalización a otros ámbitos y adoptó el nombre de British Standards Institution. La norma BSI 7000 está orientada a la gestión del diseño y desarrollo de productos. Se subdivide en 7 apartados, BSI 7000-1/2/3/4/6 y 10.

producto, (fig. 71), no desarrolla el proceso de diseño en amplitud a diferencia de la guía alemana de proceso de diseño VDE 2221²¹⁶ que es también un modelo simplificado pero focalizado totalmente en el diseño del producto, de carácter sistemático y con un razonamiento eminentemente deductivo (Fig.69). Cross ²¹⁷ comenta al respecto: “este procedimiento ha sido criticado en el mundo del diseño porque se basa en un enfoque en el problema, más que en un enfoque en la solución”.

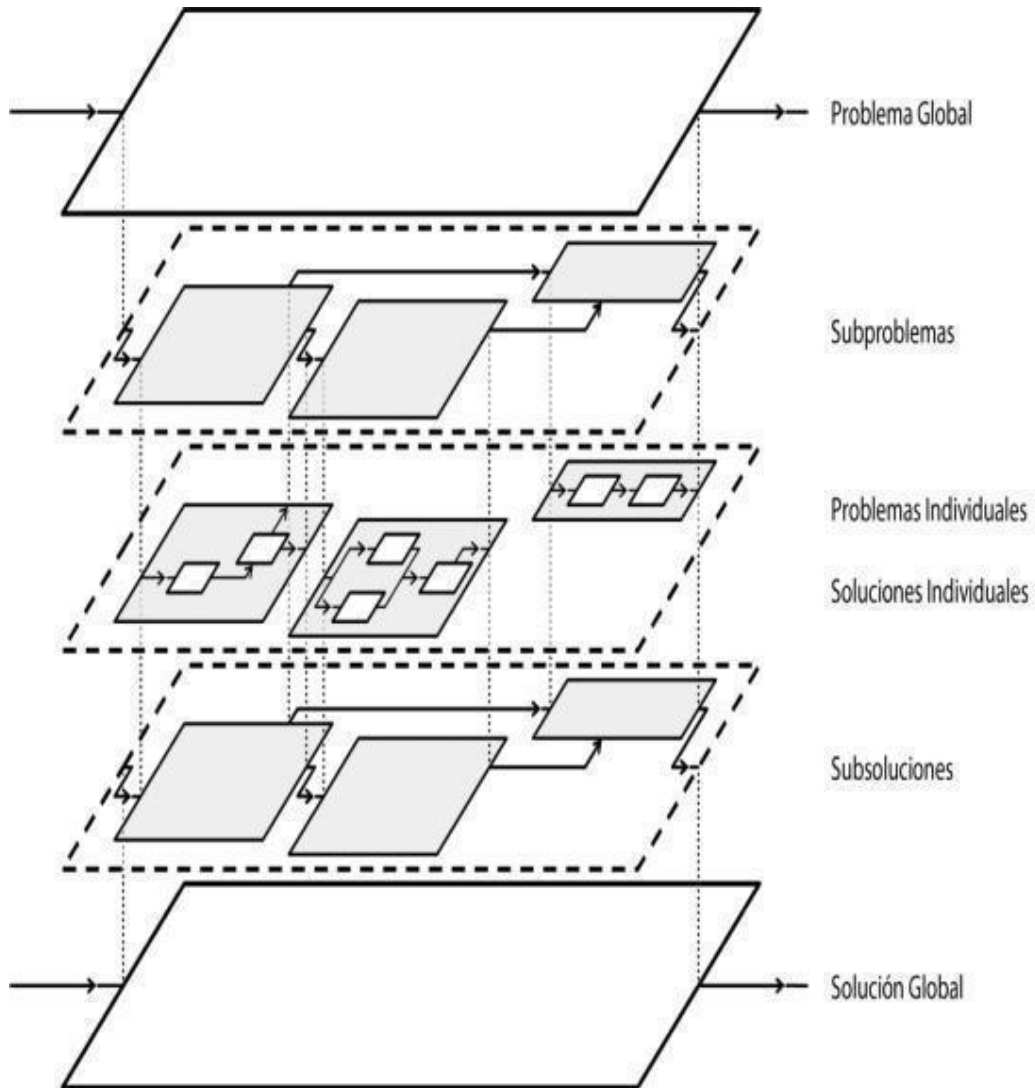


Fig.69 Modelo de la norma VDI 2221 del desarrollo de producto desde el planteamiento del problema a la solución²¹⁸.

²¹⁶ La VDE es la asociación alemana de electricidad, electrónica y de tecnologías de la información, que genera normativas especialmente en los campos que directa o colateralmente afectan a la fabricación y uso de productos. La VDE 2221, está orientada al diseño y el desarrollo de productos.

²¹⁷ CROSS, N., “Métodos de diseño” p.39. Méjico, Noriega editores (1999).

²¹⁸ CROSS, N., “Métodos de Diseño” figura 16 p.40. Méjico, editorial Limusa (1999).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Tanto la normativa BS7000, la VDE 2221 y la ISO 9001, aparte de sus particularidades en enfoque y planteamiento, presentan unos procesos de diseño muy superficiales, sin profundizar, debido a que plantean un proceso de carácter general sin especificar por sectores y/o tipologías de empresas. Intentan ser un soporte explícito que da a conocer un proceso de diseño y desarrollo de producto, no obstante, puede considerarse insuficiente, para una aplicación con garantías de eficacia absoluta.

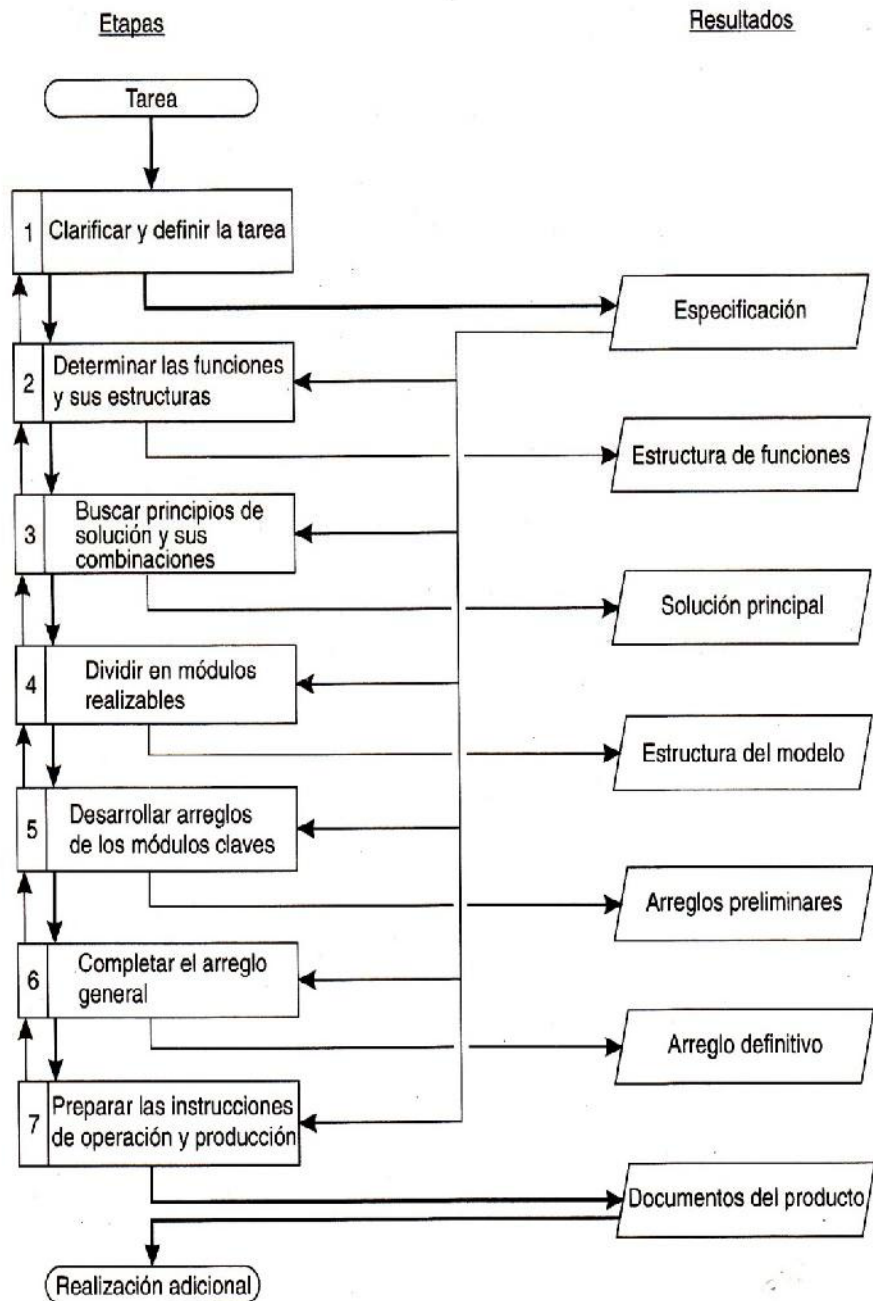


Fig.70 Modelo del proceso de diseño de la norma VDI 2221²¹⁹

²¹⁹CROSS,N. “Métodos de Diseño” figura 15 p.38. Méjico, editorial Limusa (1999).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

El proceso de diseño prescrito por la norma VDI 2221, sigue el mismo planteamiento analítico y sistemático que el proceso general de desarrollo de producto de la misma norma. Este planteamiento aplicándolo en la actualidad dificulta la conceptualización de diseño en la fase inicial del desarrollo, debido a la mayor complejidad existente en el proceso de diseño, que obliga al diseñador a plantear propuestas abiertas con un carácter innovador y con visión global del producto y no plantear propuestas parciales para una interrelación final que genere el diseño definitivo. La norma se creó en 1973, en base a estudios realizados con anterioridad y con circunstancias muy diferentes a las actuales en lo relativo a la estructura productiva y de ingeniería de las empresas productivas y del entorno económico y social.

Proceso de diseño y desarrollo de producto de la BS700

La norma BS7000, integra en un mismo gráfico las actividades de diseño y desarrollo, dando una importancia relativa del diseño industrial dentro del contexto global, focalizándolo en la fase de creación, con un planteamiento secuencial sin planteamientos retroactivos entre fases. Se entrevé una simplificación de la actividad de diseño industrial, focalizándolo sólo a los planteamientos de definición de soluciones estéticas y de arquitectura formal.

La diferencia entre la norma VDE 2221 y la BS 7000, es que la primera plantea un proceso particular en relación al diseño industrial integrado dentro del proceso de desarrollo y en la segunda no se plantea esta posibilidad. No obstante los requerimientos en el desarrollo de producto en el siglo XXI, obligan a una interrelación y a una interdisciplinarietà con mucha mayor intensidad generándose procesos mucho más prescriptivos.

Los planteamientos fundamentados en las realidades de los años setenta y ochenta con un gran carácter descriptivo en las propuestas de diseño han perdido su vigencia. En consecuencia las normas enunciadas no reflejan en parte la realidad actual del desarrollo de nuevos productos.

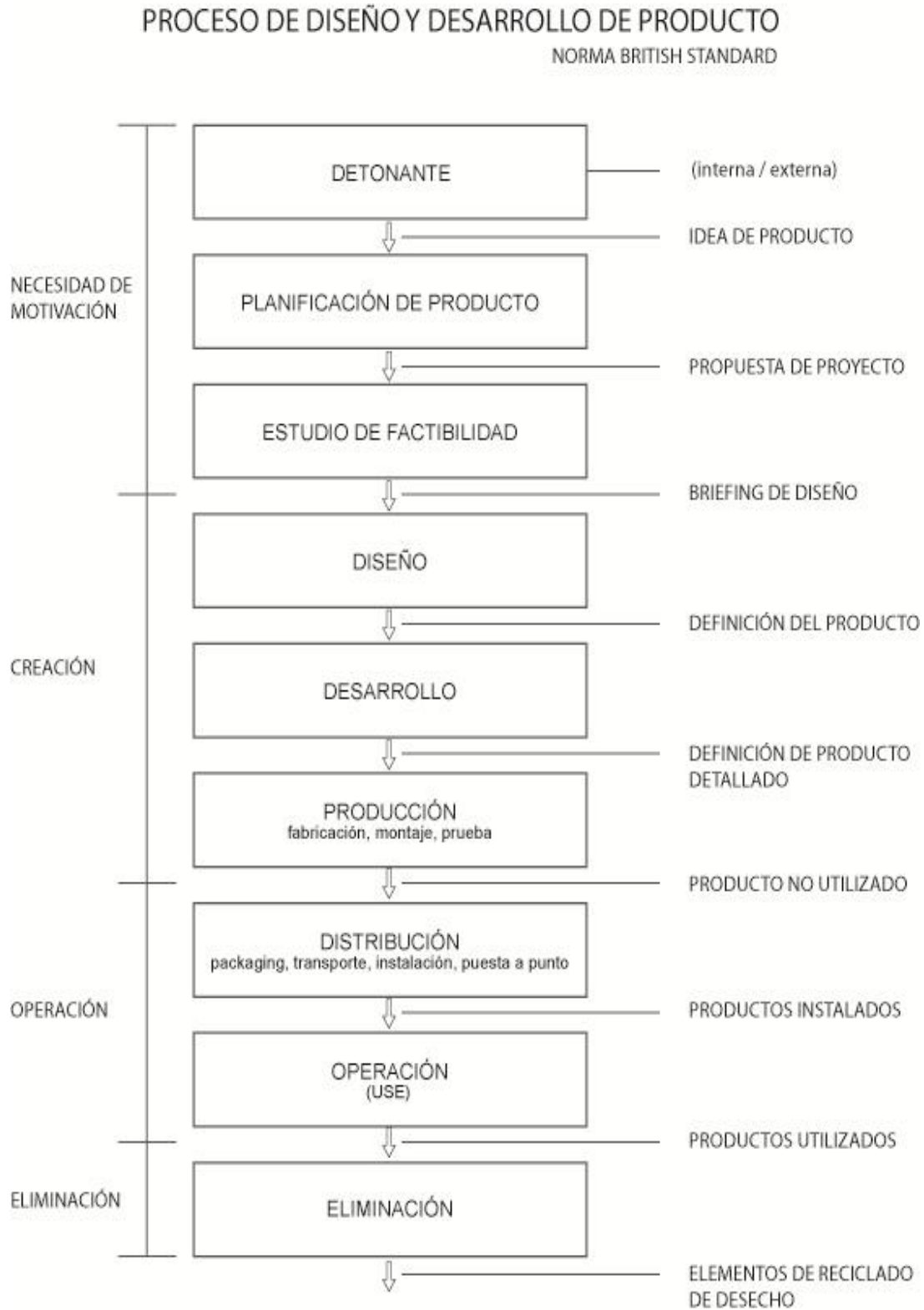


Fig.71 Planteamiento gráfico de la norma British Standard de diseño y desarrollo de producto²²⁰.

²²⁰ Gráfico extraído de la norma British Standard BS 7000

Métodos que han perdido vigencia en el proceso de desarrollo

Los cambios que se van produciendo en el proceso de desarrollo, consecuencia de diferentes factores, generan la obsolescencia o pérdida de vigencia de métodos que en algún momento tuvieron su importancia, a continuación detallamos algunos de ellos:

Método en espiral en espiral Oakley (1984)

Se mantiene en planteamientos más relacionados con la I+D y nuevos planteamientos específicos de innovación (se ha comentado en las pags.162 y 163, habiéndose abandonado en los planteamientos de proceso de desarrollo, especialmente en las empresas fabricantes de productos de consumo.

Posteriormente el método ha sido reconsiderado por Boehm (1988) inicialmente para aplicaciones de proyectos de software o de nuevos planteamientos de servicios.

Procesos descriptivos.

No son capaces de articular y tener en cuenta los diferentes factores que inciden en la definición global de un producto y en participar en una dinámica de interrelación dentro de un marco de ingeniería concurrente, están muy alejados de los planteamientos propios de los procesos de tercera generación. En el sector de mobiliario urbano tiene aún una cierta vigencia, aunque su eficiencia no es satisfactoria²²¹.

Métodos focalizados en el proceso de diseño

Debido a la complejidad existente en la creación de un producto, un método y un proceso aislado de diseño industrial, este método no es válido para un objetivo de producto. Puede decirse que es para acciones no relacionadas con los procesos productivos, es decir un método de diseño, no de diseño industrial.

²²¹ Se ha detectado en la mayoría de las empresas a las que se ha realizado la encuesta de la tesis, que sus planteamientos estratégicos son en general a corto plazo con acciones reactivas respecto a las demandas del mercado. Ello potencia la posibilidad de aplicar procesos descriptivos y un uso reducido de herramientas y metodologías avanzadas. Esta situación conlleva procesos que incorporan modificaciones y retroalimentaciones, y como consecuencia se dilatan los tiempos de desarrollo y las inversiones, reduciendo por ello la efectividad, reduciéndose sus ventajas competitivas.

Métodos retroactivos en el proceso

Estos métodos no se han desarrollado, debido a la implantación de sistemas, métodos de control y de aseguramiento de la calidad reducen en gran medida la retroactividad. Los softwares específicos para el desarrollo de producto y las técnicas de prototipado rápido han permitido reducir la incertidumbre incrementando la efectividad.

En algunos modelos de procesos de 3ª generación, se plantea la retroalimentación como un aspecto evidente en el proceso, no obstante es un planteamiento más propio de las actividades innovadoras y cuyos resultados se introducirán en los posteriores procesos de desarrollo de productos.

Su aplicación podía ser válida en modelos de procesos descriptivos, aunque como hemos comentado estos ya han perdido vigencia.

Procesos circulares.

Ante el gran protagonismo de los procesos en serie, el circular no se contempla como un método. Se plantea como una filosofía en la actividad de generación de productos, entendiendo el proceso no como un hecho puntual, sino una actividad continua. Cuando un producto se lanza al mercado, comienza la actividad proyectual del producto que lo substituirá.

Evolución de los procesos de desarrollo de producto

Hasta el año 90 se aprecia una mayor evolución en las propuestas de los procesos, influida por diferentes factores como:

- La consolidación de los resultados de las investigaciones teóricas y empíricas en los métodos de proceso, conjugadas con los desarrollos prácticos realizados por las empresas manufactureras.
- Influencia creciente de los cambios que se van produciendo a nivel científico-tecnológicos, en productos, procesos y fabricación.
- Mayor exigencia en la resolución proyectual de los nuevos productos.
- Incremento gradual de la complejidad de los productos.
- Nuevas herramientas y métodos de organización industrial y de ingeniería de producto.
- Incremento de las exigencias a los profesionales del diseño industrial.
- Mayor conocimiento y formación de los diseñadores.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Desde, los años 60 a los 90 se aprecia un cambio gradual en los planteamientos de los procesos pasando de 1ª generación al inicio hasta los denominados de 2ª generación

Los métodos de procesos de 1ª Generación estaban focalizados en el razonamiento analítico y en una filosofía centrada en resolver problemas, ejemplo de ello es la norma VDI 2221 alemana, aplicando por lo general pensamiento deductivo.

Los métodos de procesos de 2ª generación estaban más orientados a un razonamiento sintético y con una filosofía orientada a buscar nuevas soluciones a los productos, con un planteamiento articulado en el razonamiento inductivo complementado con el deductivo.

Los procesos de 3ª generación están planteados de manera que se interrelacionan el pensamiento deductivo, inductivo y abductivo (comentado en la págs.165 y 190) aplicando equipos de trabajo multifuncionales y en un contexto de ingeniería simultánea.

Fernández (2009), expone las clasificaciones que efectúan Cooper y Rothwell en relación a los modelos de desarrollo de producto desde una manera general y simple, estructurándose diez modelos diferentes estructurados en generaciones y que exponemos a continuación:

- Modelos de primera generación, donde los procesos secuenciales y en algún caso con interacciones colaterales, centrándose en los siguientes modelos:
 - Modelo de etapas departamentales.
 - Modelo de empuje.
 - Modelo de tirón de la demanda.
 - Modelo interactivo.
- Modelos de segunda generación, donde los procesos son también secuenciales pero con orientación interfuncional y departamental, presentando los siguientes tipos:
 - Modelos de etapas y puertas.
 - Modelos de innovación integrada.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Modelos de tercera generación son procesos más flexibles con retroalimentación y en donde la secuencialidad ya no es un requisito obligatorio presentándose diferentes tipos:
 - Modelos de “etapas y puertas”.
 - Modelos de “etapas y puertas” con redes externas.
 - Modelo espiral o iterativo.
 - Modelo espiral o iterativo con redes externas.

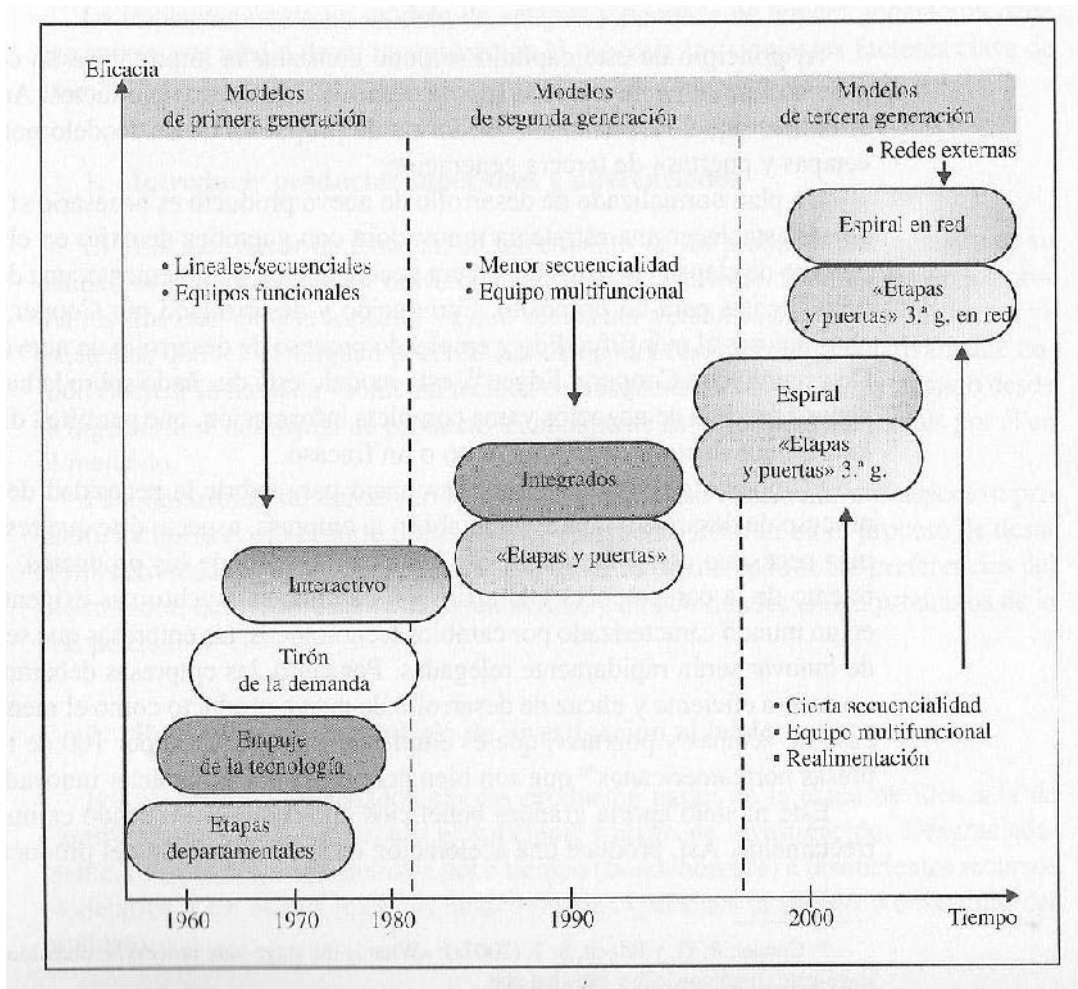


Fig.72 Evolución de los distintos modelos de desarrollo de nuevos productos²²².

²²² FERNANDEZ, A., “Innovación y gestión de nuevos productos” figura 6.13 de la p.293. Madrid, editorial Pirámide (2009).

No podemos plantear un sistema universal de proceso de desarrollo debido a las numerosas variables y particularidades que diferencian a los sectores, como pueden ser: la dimensión empresarial, el sector, el mercado, la tipología de producto, la tecnología que incorpora, el nivel de producción, etc. Las propuestas de procesos resultados de investigaciones, que progresivamente incorporan un mayor alcance, amplitud y profundidad están influenciadas por los avances científicos, tecnológicos, factores de mercado, socio-económicos, así como por los nuevos métodos, técnicas y herramientas de carácter innovador.

La influencia de las propuestas de procesos que van apareciendo que de manera directa o colateral marcan tendencias incidiendo en mayor intensidad en las empresas de grandes dimensiones. En las pymes, la influencia es relativa y se ralentiza en gran medida la adopción de nuevos sistemas, como se apreció en la investigación desarrollada en 70 pymes catalanas²²³.

Procesos de innovación y desarrollo

Los procesos de innovación tienen un alto grado de incertidumbre (especialmente los de tipo radical) y en general se afrontan con carácter generalista y en numerosas ocasiones con un planteamiento horizontal en su aplicación posterior. En estos casos los procesos de espiral tienen plena vigencia así como los de retroalimentación y con un fuerte componente de iteratividad y con un acusado carácter heurístico acusado. Donde el modelo de espiral es de uso es más generalizado es en los relacionados con aspectos tecnológicos y sus aplicaciones

Los resultados previos de las actividades innovadoras intentan encontrar nuevas soluciones para dar respuesta a las funciones de los productos. Los resultados se consolidan y se articulan dentro de un proceso de desarrollo de un nuevo. Por lo general el proceso de espiral sino que se utilizan se utilizan los lineales secuenciales.

Para que un proyecto de innovación se consolide dentro de un nuevo producto deben cumplirse dos condiciones: en primer lugar que el resultado tenga viabilidad técnica y productiva (con altos niveles de fiabilidad) y en segundo lugar que para el mercado tenga un nivel plausible de aceptación.²²⁴

²²³ TRESSERRAS, J, VERDAGUER, N. y ESPINACH, X., “Exit de disseny i mercat”. Barcelona, editado por CIDEM (2005).

²²⁴ En base a los planteamientos de caja negra/transparente de Jones (1976), a los procesos en espiral, Oakley (1984) y a lo comentado por Arbonies, A. En el seminario de gestión de la innovación desarrollado en Mayo de 2010 en el CIE de Figueres.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

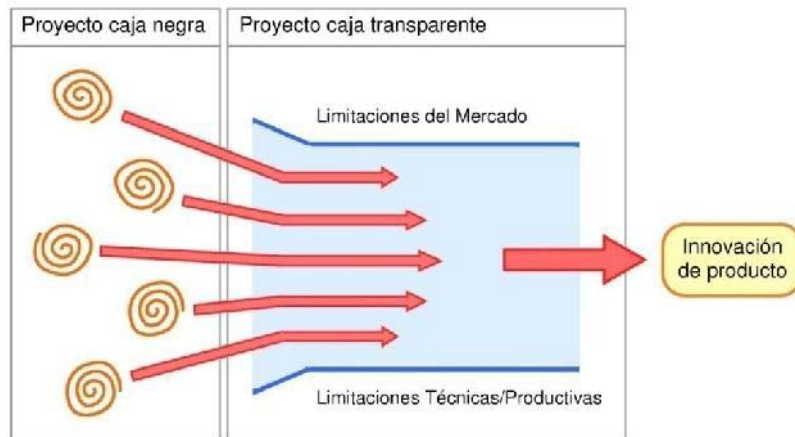


Fig.73 Condiciones para consolidar la innovación en un nuevo producto.²²⁵

En este gráfico se aprecia que una nueva idea o invención que da nuevas soluciones a funciones mediante un nuevo producto, no se considerara una innovación de producto, si además de superar las limitaciones técnico/comerciales no logra la aceptación del mercado.

El diseño también es un factor de innovación, concretamente en su parte proyectual correspondiente a la conceptualización donde se generan nuevas soluciones en: las funciones, en los aspectos estéticos y estructurales.

Modelo de proceso de desarrollo de producto de Pugh.

El método denominado “Total Design” de Pugh²²⁶, plantea una estructura o núcleo central del proceso que está focalizado en un flujo, comenzando en base a las demandas del mercado (necesidades de los usuarios), y terminando con el lanzamiento. Los nudos o fases principales que propone en el método del proceso son las siguientes:

- Mercado.
- Especificación.
- Diseño de conceptos.
- Diseño en detalle.
- Manufactura.
- Venta.

Cada estadio o fase del cuerpo central (fig.71) está condicionado por las prescripciones de la especificación que inciden de manera particular en cada fase.

²²⁵ Gráfico de elaboración propia.

²²⁶ Pugh, S., “Total Design”. Wokingham, England, Addison-Wesley Publishing (1990).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Para dar respuesta a los requerimientos se articulan diferentes métodos, técnicas y herramientas, todo ello dentro de una filosofía iterativa.

Los posibles cambios en las circunstancias que motivaron la especificación, obligará a reconsiderar la actividad realizada entre etapas consecutivas y se valorará si los sistemas de apoyo siguen siendo los mismos.

Los ejemplos que incorpora Pugh no son de productos de consumo personal de grandes producciones. Por ello, los factores de calidad perceptiva, las tendencias de diseño, los aspectos relacionados con el uso, la forma/función, la ergonomía y los valores estéticos, no los desarrolla en profundidad.

El modelo de Pugh, es un procedimiento efectivo para reducir la incertidumbre en la generación, evaluación y elección del concepto de diseño mediante una evolución secuencial reductora combinando diferentes estadios divergentes y convergentes hasta seleccionar el concepto definitivo en el proceso de diseño.

Los procesos de producto (núcleo principal) y de diseño, interactúan en base a una estructura de ingeniería simultánea, confirmando que el diseño no está disociado del proyecto de producto, sino que es parte de él.

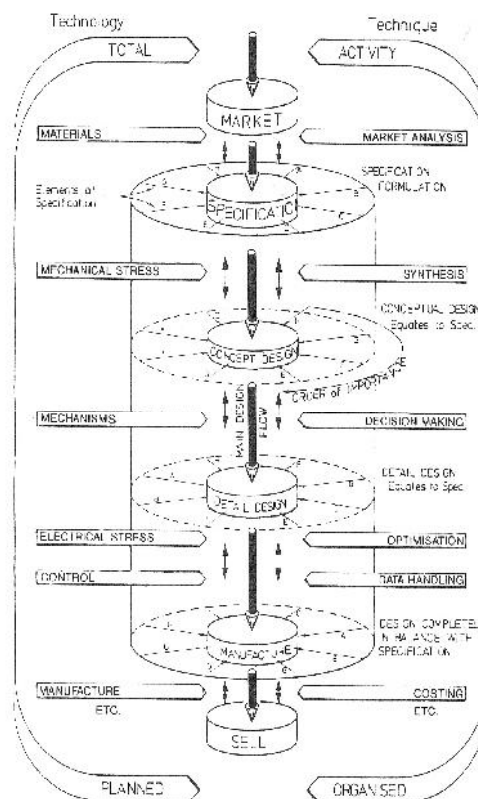


Fig.74 Estructura del método de proceso de producto. Pugh ²²⁷

²²⁷ PUGH, S., "Total Design" figura p.7. Cornwall (Great Britain), T.J. Press (1991).

Modelo de proceso de desarrollo de producto de Pahl y Beitz.

En la investigación de Pahl y Beitz²²⁸ se plantean un modelo lineal estructurado en las fases siguientes:

- Mercado, empresa y economía
- Diseño especificación.
- Concepto.
- Diseño preliminar.
- Diseño definitivo.
- Documentación producto.
- Lanzamiento producto.

Como se aprecia en la fig.76, estas fases se engloban en los siguientes bloques:

- Clasificación Tarea.
- Diseño conceptual.
- Diseño de configuración (forma).
- Diseño en detalle.

En este modelo de proceso lineal aparecen tres fases en la definición total del diseño, una “conceptual”, otra de “diseño de configuración” y otra de “diseño de detalles”. En este modelo, la conceptualización parece más el desarrollo de la idea y las siguientes dos fases son la definición de alternativas y el desarrollo de ellas como definitiva. Puede identificarse como un proceso de concreción del tipo divergencia-convergencia.

Actualmente, plantear alternativas partiendo del resultado de la conceptualización para elegir una de ellas como definitiva no implica un relevante incremento de coste ni de tiempo, sobre la totalidad del proyecto. Las grandes capacidades de las herramientas de ejecución disponibles, permiten ahondar más y de manera rápida en la actividad proyectual.

²²⁸ PAHL, G. and BEITZ, W., “Engineering Design” .Londres, Springer (1996).

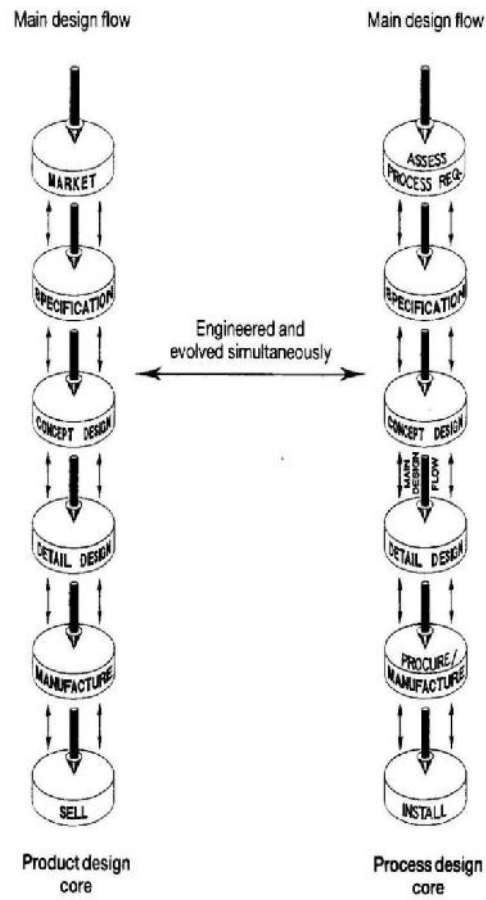


Fig.75 Ingeniería simultanea aplicada al proceso de producto y diseño. Pugh²²⁹.

²²⁹PUGH, S., "Total Design", figura p.146 Cornwall (Great Britain", T.J. Press. (1991).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

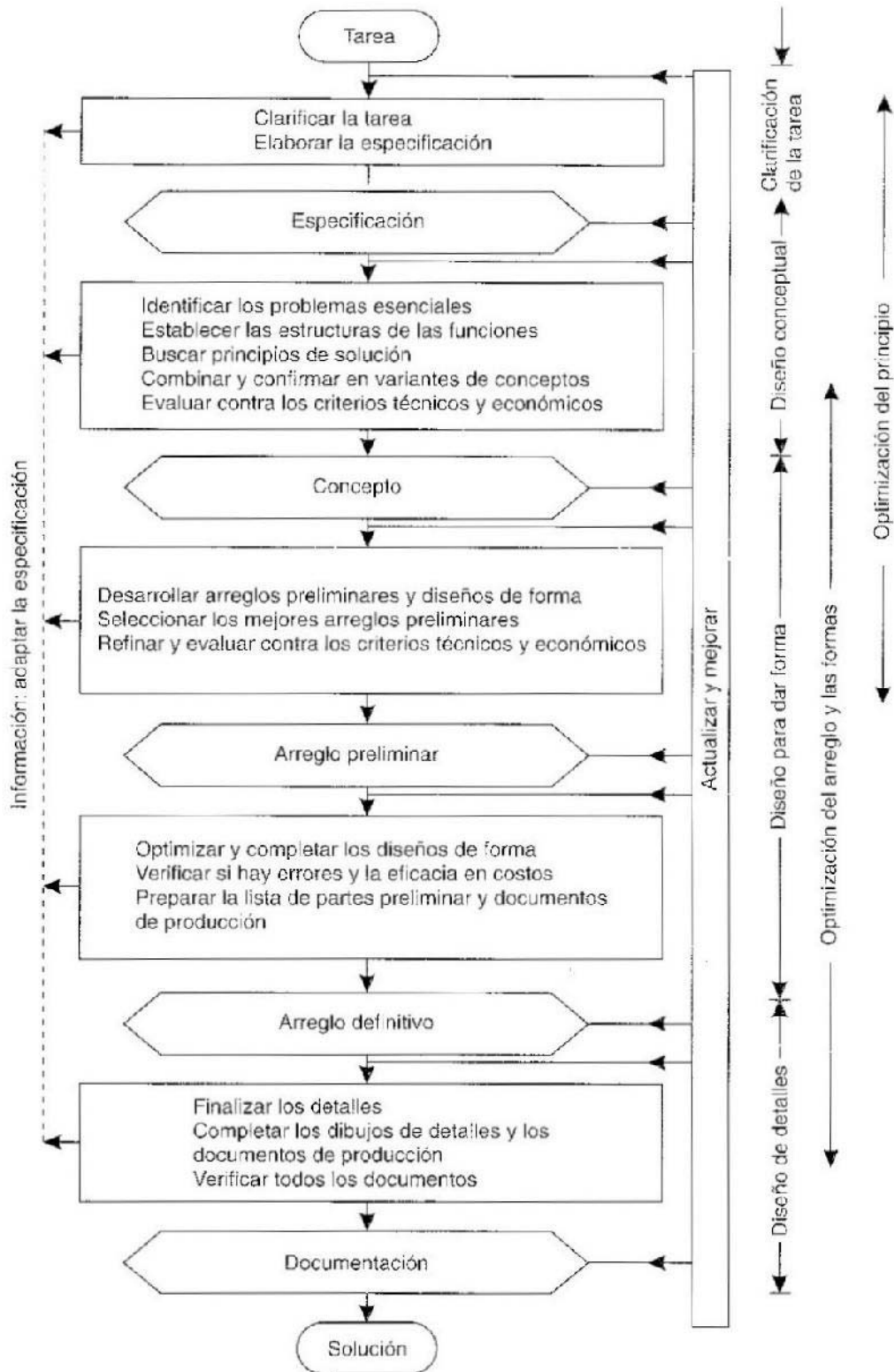


Fig. 76 Proceso de desarrollo de producto de Pahl y Beitz²³⁰

²³⁰ CROSS, N., “Métodos de diseño”, figura14 (gráfico de Pahl y Beitz) traducido del inglés. México, editorial Limusa (1999).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

El modelo de Pahl y Beitz²³¹ igual que el proceso de Pugh (1991) incorporan un proceso de diseño detallado para la fase de conceptualización de diseño, que profundiza en mayor medida en el concepto de diseño y define un proceso paralelo de diseño industrial al núcleo del proceso del producto, (esta particularidad también la desarrolla Pugh en su modelo). El proceso de diseño lo dividen en cuatro fases, como siguen:

- Definición de la idea de producto
- Diseño conceptual.
- Diseño de configuración.
- Diseño de detalle.

En el gráfico de la fig.77, se plantea un proceso particularizado de diseño industrial en la fase de conceptualización que se integra en el estadio de “concepto” dentro del proceso general de desarrollo de producto propuesto por Pahl y Beitz (fig. 76). Esta propuesta de proceso encaja en mayor medida en los requerimientos actuales de las empresas. No obstante el modelo tiene una decantación muy acusada en línea con planteamientos de ingeniería, sin tener una visión amplia de interrelación con otros departamentos en especial con marketing y diseño industrial.

Modelo de proceso de desarrollo de producto de Roozenburg y Eekels.

Otro modelo de proceso planteado por etapas es de Roozenburg y Eekels, (1996) que puede ser adaptado a diferentes tipologías de empresas. En sus partes iniciales (planificación estrategia e investigación) integra aspectos empresariales y de la estrategia general de la empresa, compaginado con las acciones tendentes a valorar la viabilidad económica, técnica y comercial. Asimismo, en los últimos apartados (manufactura, marketing y producción) aparecen actividades que ya no son del ámbito del proceso de diseño y desarrollo de producto.

Cuando un proyecto es aceptado por el departamento de producción, el proceso proyectual se da por acabado y las actividades posteriores de fabricación y promoción comercial, están totalmente desvinculadas.

En las figs.78 y 79 se expone el modelo de proceso de Roozenburg y Eekels²³², (traducido al castellano por Jaime Alfonso León)²³³.

²³¹ PAHL, G and BEITZ, W., “Engineering Design”. Londres, Springer (1996).

²³² ROOZENBURG, N. and EEKELS, J., “Product Design: Fundamentals and Methods” (2ª edición). West Sussex, editorial John Wiley & Sons (1995).

²³³ Traducido al castellano el proceso de diseño de Roozenburg y Eekels por Jaime Alfonso León en su tesis doctoral titulada: Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto-Universitat Politècnica de Catalunya (2005).

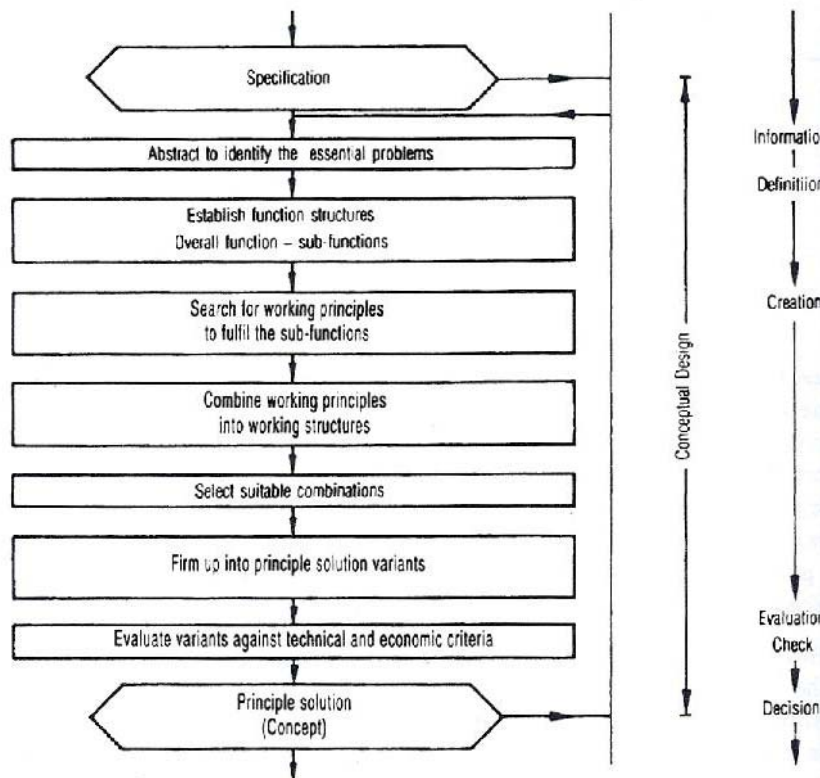


Fig. 77 La fase de conceptualización de diseño de Pahl y Beitz (1996)

Este proceso integra a toda la cadena de generación del producto, desde la formulación estratégica hasta las ventas. Puede considerarse un modelo demasiado amplio y puede existir un alto grado de dificultad para su coordinación entre departamentos. Normalmente los aspectos estratégicos y el campo comercial quedan excluidos del proceso de desarrollo, pues en el primer caso todavía no está definido el concepto de producto ni una especificación básica (factores imprescindibles para dar inicio a un proceso) y en el segundo caso el producto ya está fabricado y no tiene razón de ser continuar con el proceso de desarrollo.

El modelo de Roozenburg y Eekels (1995) plantea un proceso de estructura muy secuencial y con fases muy compartimentadas, sus planteamientos tienen una orientación más cercana a los modelos de 1^o generación, pero con carácter más amplio. El aspecto positivo es que define de manera clara algunas de las acciones a desarrollar dentro de las distintas fases.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Etapa	Actividades
I. Planeación Estratégica	<p>Formulación de políticas.</p> <p>Establecimiento de objetivos estratégicos. Establecimiento de calendarios, presupuestos y guías de innovación.</p>
II. Investigación	<p>Investigación preliminar.</p> <p>Selección de base tecnológica para el producto. Identificación del área de oportunidad de negocio. Establecimiento del estado del arte (condiciones de mercado). Descripción verbal de las especificaciones del producto. Identificación de posibles áreas críticas.</p>
	<p>Estudio de Factibilidad.</p> <p>Establecimiento de la factibilidad técnica. Establecimiento de la viabilidad financiera. Propuestas iniciales de diseño. Estimaciones de tiempo por fase y análisis de riesgos.</p>
III. Diseño	<p>Desarrollo de diseño.</p> <p>Definición de especificaciones de diseño. Desarrollo detallado. Estimación de desempeño técnico y de coste de producto. Preparación de documentos de diseño. Diseño de mecanismos de evaluación de producto.</p>
	<p>Desarrollo de prototipos.</p> <p>Construcción. Pruebas de laboratorio. Evaluación de desempeño técnico. Pruebas de mercado. Evaluación de desempeño de uso.</p>
	<p>Estudio de mercado.</p> <p>Reconsideración del potencial de mercado después de pruebas. Reconsideración de costos. Consideración de problemas de mercadeo y producción. Revisión de objetivos iniciales. Revisión de especificaciones de desempeño.</p>

Fig. 78 El proceso de diseño de Roozenburg y Eekels (1995)

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Etapa	Actividades
IV. Desarrollo	<p>Desarrollo de producción.</p> <p>Desarrollo de diseño para producción.</p> <p>Documentación de producción.</p> <p>Diseño de pruebas de técnicas y de uso.</p> <p>Construcción de prototipos de pre-producción.</p> <p>Pruebas técnicas, de uso y de mercado</p> <p>Evaluación de pruebas.</p>
	<p>Planes de producción.</p> <p>Planes de mercadotecnia.</p> <p>Planes de producción.</p> <p>Diseño de empaques y de documentación para el usuario.</p> <p>Diseño de herramental y proceso de producción.</p>
V. Manufactura y mercadotecnia	<p>Preparación de herramental y mercado.</p> <p>Corridas previas de producción.</p> <p>Pruebas de corridas previas.</p> <p>Producción de materiales de mercadotecnia.</p> <p>Instalación de mecanismos de producción y mercadotecnia.</p>
VI. Producción	<p>Producción y ventas.</p> <p>Campaña de mercadotecnia.</p> <p>Inicio de producción y ventas.</p> <p>Recolección de la percepción del mercado sobre el producto.</p> <p>Recomendaciones para futuras generaciones de producto.</p> <p>Recomendaciones de investigación de nuevos mercados.</p>

Fig. 79 El proceso de diseño de Roozenburg y Eekels, continuación (1995)

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto de Ulrich y Eppinger.

El modelo que presentan Ulrich y Eppinger²³⁴, es un proceso de carácter lineal detallado y claro. Incorpora un planteamiento de interrelación entre marketing, diseño/desarrollo y fabricación conjugando los planteamientos teóricos con los prácticos en los departamentos de diseño y desarrollo.

El proceso se estructura en fases, y que relacionamos a continuación:

- Fase 0 Planificación.
- Fase 1 Desarrollo de conceptos.
- Fase 2 Elección de concepto.
- Fase 3 Diseño en detalle.
- Fase 4 Test y ajuste propuesta.
- Fase 5 Industrialización propuesta.

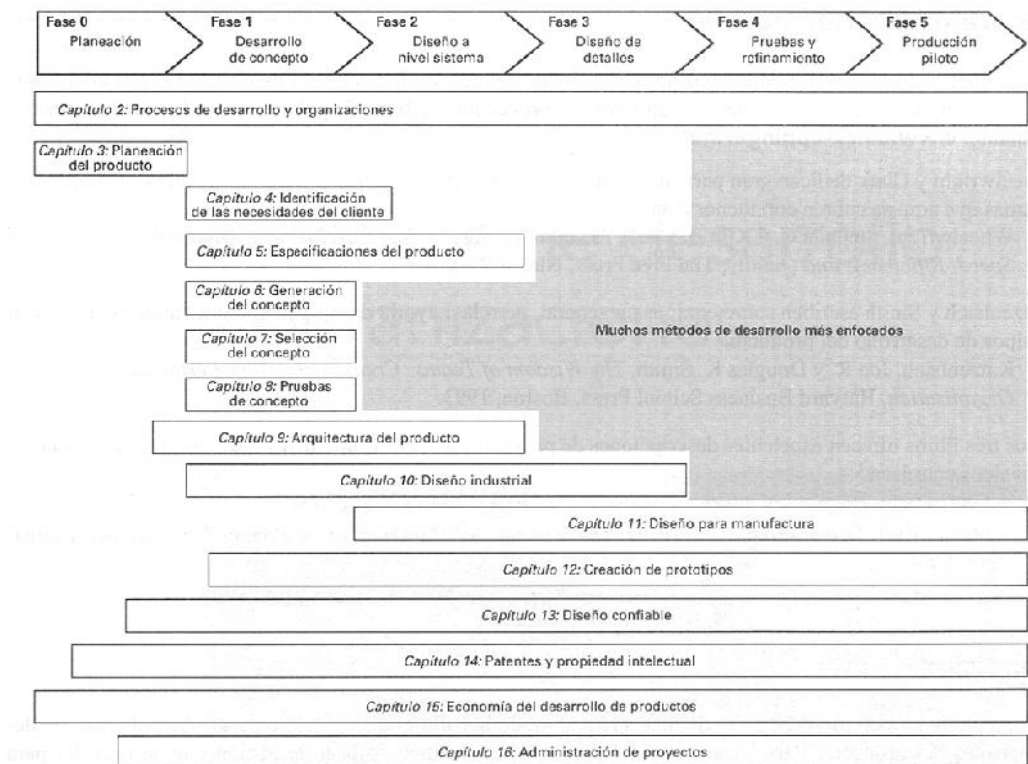


Fig.80 Modelo de proceso de diseño de Ulrich y Eppinger²³⁵

²³⁴ ULRICH K. y EPPINGER, S., “Diseño y desarrollo de producto”- (3ª edición) p.p.12-15. Méjico editorial McGraw-Hill (2004).

²³⁵ ULRICH K. y EPPINGER, S., “Diseño y desarrollo de producto”- (3ª edición) figura 1.3 p.9.Méjico editorial McGraw-Hill (2004).

Modelo de proceso de desarrollo de producto de Robert Tassinari.

En este modelo de Tassinari²³⁶ se plantea un proceso en serie, y se estructura en las siguientes fases:

- Factibilidad
- Definición necesidad.
- Desarrollo.
- Industrialización.
- Producción.

El modelo concreta los resultados en cada etapa y las actividades que se llevan a cabo. Es un claro ejemplo para aplicación empresarial a nivel generalista tal y como puede comprobarse en sus fases:

- **Factibilidad**

En esta fase se realiza un estudio del mercado y las necesidades y requerimientos de los consumidores para definir un concepto de producto. Se estudian los requerimientos de los clientes sus necesidades y expectativas. En esta fase se define el perfil del producto a nivel de especificaciones de marketing, (también denominado por otros autores concepto de producto).

- **Definición de la necesidad**

Dentro de esta fase se definen los objetivos a nivel de calidad, coste, plazos y las funciones y las prestaciones a cumplir.

Al final de la etapa se emite la especificación, punto real de inicio de la actividad proyectual.

- **Desarrollo**

Durante esta etapa se definen totalmente todos los aspectos que configuran el producto y se efectúa una revisión de especificación para modificar, si ha lugar, los cambios que se han producido por la dinámica proyectual.

- **Industrialización**

En esta fase se desarrolla la parte del proceso que permite la industrialización seriada de la propuesta de diseño.

- **Producción**

En este apartado se inicia la producción y se interrelaciona con los aspectos de asistencia post venta y aplicaciones de uso.

²³⁶ TASSANARI, R., “El producto adecuado”. Barcelona, editorial Marcombo (1994).

Puede considerarse esta última parte (producción) y la primera (factibilidad), como parte anexas al núcleo del proyecto. Así pues, el modelo de proceso se reducirá a tres etapas.

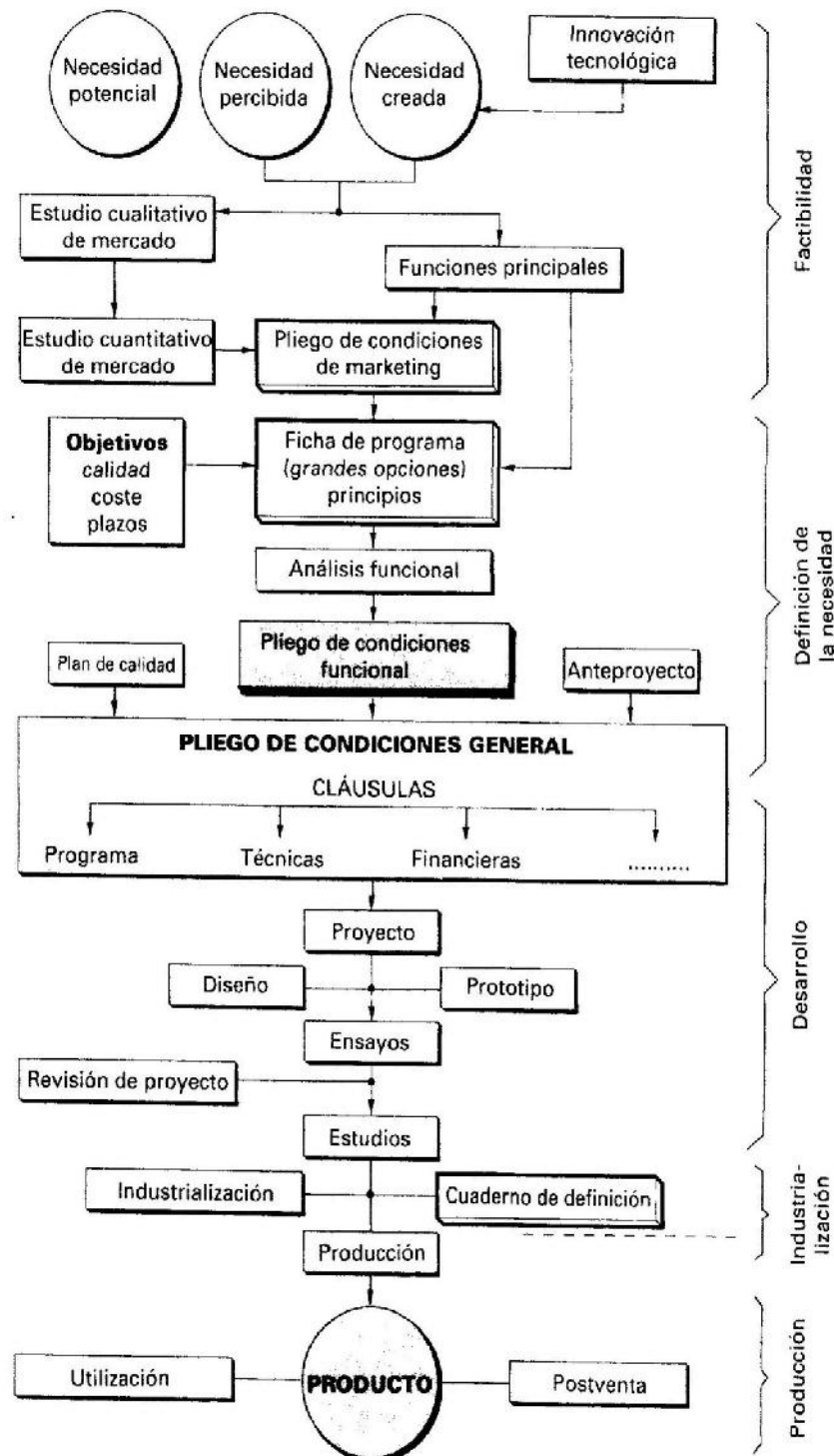


Fig. 81 Modelo de proceso de Tassinari ²³⁷

²³⁷ TASSARINI, R., "El producto adecuado" fig.4 p.30. Barcelona, editorial Marcombo (1994)

Modelo de proceso de Jordi Montaña

Jordi Montaña²³⁸, presenta un modelo de proceso de desarrollo estructurado en cinco fases exponiendo en cada una de ellas las acciones que se realizan y que explicitamos a continuación:



Fig. 82 Esquema de desarrollo de un proyecto de diseño de un producto. Montaña (2003).

Como puede apreciarse en el esquema de la fig.82 el modelo es de carácter generalista sin profundizar y en lo relativo a las actividades de representación gráfica no se plantean los nuevos métodos relacionados con la informática gráfica.

Modelo de proceso de Cooper.

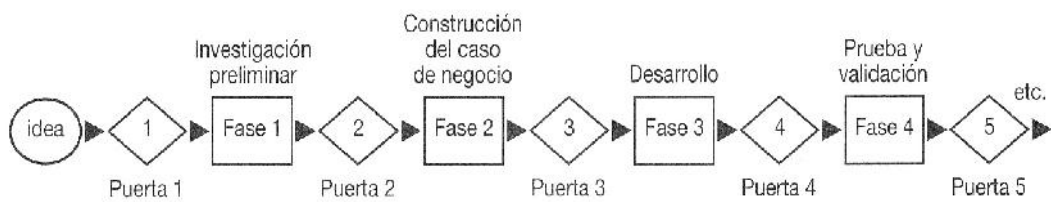
A nivel generalista, Press-Cooper (2009) presentan un modelo²³⁹ dentro de los denominados de tercera generación (fig.80) de carácter amplio no circunscrito al

²³⁸ MONTAÑA, J., "Desenvolupament de producte: la gestió del disseny". Barcelona, editada por el CIDEM (2003), incluye en su p.22, esquema de proceso de diseño, adaptado de su libro marketing de nuevos productos .Barcelona, editorial Hispano europea (1990) y de BORJA DE MOZOTA, B., "Design Management". Paris, Les editions d'organisation (1990)

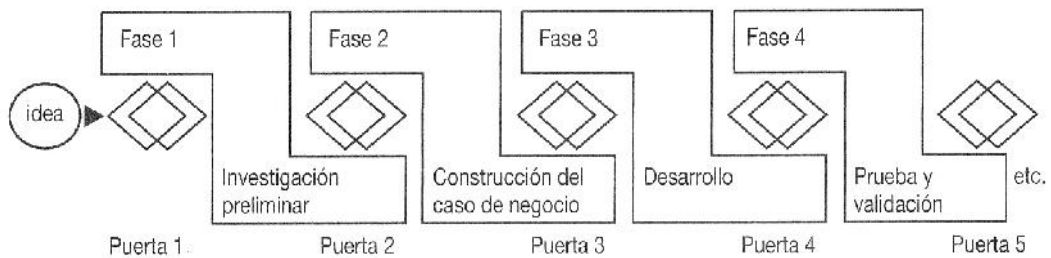
diseño y al producto sino a otros campos como la publicidad, interiores, etc. En este modelo la transición de una etapa a la siguiente no es por medio de un hito o puerta sino que se produce una interacción durante un intervalo de los resultados que se están obteniendo en la fase y las expectativas esperadas para actuar en la siguiente etapa.

Al mismo tiempo la propuesta se orienta a un planteamiento de tercera generación incorporando razonamientos deductivos, inductivos y abductivos²⁴⁰.

Cooper plantea procesos de tercera generación de no son siempre secuenciales y que articulan diferentes equipos multifuncionales y multidisciplinarios.



Proceso actual de fase-puerta.



Proceso futuro de tercera generación con solapamientos, fases fluidas y decisiones confusas o avances condicionales en las puertas.

Fig.83 Esquema de los procesos de 3ª generación. Cooper²⁴¹.

A nivel específico de proceso de diseño y desarrollo, analizando las figuras 54 y 55 de Cooper y el estudio de Espinach²⁴² plantean un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en base al siguiente esquema:

²³⁹ COOPER, R., "Third Generation New Product Processes". Journal of Product Innovation Management, vol.11, págs 3-14 (1994).

²⁴⁰ MARTIN, F. "Contribuciones para una antropología del diseño". Barcelona, Gedisa editores (2002). En este libro en la p.26 comenta lo dicho por Martínez Miguez: "Dentro del pensamiento del pensamiento complejo y la transdisciplinariedad, no podría limitarse a los conocimientos que se logran por deducción y por inducción, sino que se apoyaría en una idea matriz: similar a la coherencia lógica y sistémica de un todo integrado".

²⁴¹ COOPER, R.; Press, M., "El diseño como experiencia" Fig.2.15 p.74. Gáfico de el artículo "Third Generation New Product Processes". Journal of Product Innovation Management, vol.11, págs. 3-14(1994).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Planificación.
- Conceptualización
- Definición conceptos.
- Desarrollo.
- Test y validación.
- Industrialización.

Procesos de diseño y desarrollo de empresas y estudios de diseño.

En este apartado relacionamos diferentes tipologías de procesos que utilizan diferentes empresas que desarrollan productos, como referente de la actividad práctica.

Modelo de Frog Design.

Frog Design²⁴³, es una empresa de servicios de diseño y generación de producto con actuación en el ámbito internacional. Se plantea el proceso de diseño y desarrollo de producto de la siguiente manera:

Fase 0	Definición del proyecto.
Fase 1	Definición del producto.
Fase 2	Desarrollo del producto.
Fase 3	Ingeniería de producto.
Fase 4	Producción.

El modelo de proceso es en serie y tiene un núcleo central constituido por las fases 1,2 y 3. Como en otros modelos la fase inicial y final, (1 y 4) podrían ser el objeto motivo del proyecto y el cumplimiento del objetivo.

Modelo de proceso de Costello Design.

La empresa Costello Design²⁴⁴ de EUA constituida en 1996, es una consultora en diseño de producto, y con experiencia en el diseño de productos. Plantea un modelo de proceso desde su óptica de gabinete externo a las empresas manufactureras. Es decir la empresa no es finalista, es decir colabora con empresas que definen y fabrican productos como: Electrolux, Keter Plastics, etc. A continuación exponemos su método de trabajo:

- Fase de investigación.
- Fase de diseño.
- Fase de desarrollo.

²⁴² ESPINACH, X. en su tesis “Vers una teoria fonamentada per la definició de Producte Socialment Responsable. La visió dels dissenyadors i les petites i mitjanes empreses”-Universitat de Girona (2009).

²⁴³ Página web de Frog Design: www.frogdesing.com/design7product/process.htm. fecha de consulta 10.09.2008

²⁴⁴ Página web de Costello Design: www.costelldesign.com fecha de consulta 16.09.2008

- Fase de documentación.
- Fase de prototipado.
- Fase de ingeniería.
- Fase de producción

El proceso consta de un gran número de fases, separando las actividades de diseño de las de ingeniería de producto. La causa quizás reside en que es un estudio externo que trabaja para empresas manufactureras.

Modelo de proceso de Simón Lighting.

La empresa Simón Lighting²⁴⁵, pertenece al sector de iluminación en el espacio urbano y con extensa experiencia en el desarrollo de productos y plantea un modelo del proceso de desarrollo de producto que se inicia una vez que el comité de dirección ha comprobado la viabilidad del proyecto y toma la decisión de ponerlo en marcha.

El modelo de proceso en serie se estructura de la siguiente manera:

- Definición de concepto de producto y especificaciones técnicas.
En esta fase se articulan los objetivos en el aspecto comercial y técnico.
- Desarrollo conceptual.
Dentro de esta fase se desarrollan diferentes conceptos de diseño (un mínimo de tres) y se elige como definitiva una de ellas.
Los conceptos todavía están sin concretar pero teniendo en cuenta las limitaciones técnicas.
- Definición concepto definitivo.
En esta fase se concreta el concepto definitivo a nivel de arquitectura formal, concreción de detalles, colores y texturas.
Al mismo tiempo se interrelaciona la solución con los requerimientos técnicos.
- Industrialización.
Es la fase donde se genera la documentación técnica definitiva, cumpliendo todos los requerimientos de la especificación, normativas y reglamentos.
- Adaptación a la fabricación.
En esta fase la actividad se reduce a una revisión del diseño para conseguir adaptaciones a los requerimientos de los procesos de transformación y del montaje.

²⁴⁵ Información facilitada por el director técnico Francesc Jordana de la empresa Simón Lighting en la reunión con J, Tresserras el 10 de Junio 2010.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Este modelo está muy adaptado al proceso productivo y tiene un carácter operativo.

Modelo proceso de J.C. Decaux.

J.C. Decaux²⁴⁶, es una empresa de capital francés, de estructura multinacional que tiene centralizado el diseño y el desarrollo de producto en París. Aplica un método prescriptivo muy estructurado y en los casos particulares de propuestas externas (de diseñadores o arquitectos de reconocido prestigio), efectúan un exhaustivo análisis, valorando su viabilidad, para evitar dificultades en las fases posteriores, especialmente en la ingeniería de producto.

Existen dos comités de seguimiento, uno estratégico para la toma de decisiones críticas y otro operativo para la actividad que se desarrolla en cada fase proyecto. El proceso proyectual que aplican es en serie y estructurado en las siguientes fases:

- Definición de especificación.
- Generación de conceptos.
- Estudio y evaluación conceptos.
- Desarrollo concepto.
- Desarrollo industrial.

Modelo de proceso de la empresa Helwett Packard.

La empresa fabricante de hardware de informática, especialmente de impresoras, produce series muy extensas de sus modelos, efectuando desarrollos en corto espacio de tiempo con ciclos de vida en producción cortos.

Los comentarios de Angulo²⁴⁷ respecto al modelo de proceso indican que estructuran un proceso en serie, aplicando ingeniería concurrente, con la participación de diferentes departamentos, especialmente los de: I+D, Marketing, procesos de fabricación y procesos de producción.

Dentro del departamento de I+D se integran la investigación aplicada, el desarrollo de producto y el diseño industrial.

Las fases que componen el proceso son las siguientes:

- Lista de requerimientos.
- Definición de producto.

²⁴⁶ Información facilitada en por Francisco Martínez director de relaciones exteriores de la sucursal de Madrid de J.C.DECAUX, en la entrevista efectuada por J. Tresserras el 14.07.2010

²⁴⁷ Comentarios efectuados por Emilio Angulo, Jefe de proyectos de I+D de Helwett Packard de la División de Impresoras en Barcelona a J. Tresserras en la reunión sostenida el 04.06.2010 en relación a los procesos de diseño y desarrollo.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

- Fase de desarrollo.
- Fase de prototipos.
- Ajuste de diseño.
- Documentación técnica.

En el caso de Helwett Packard, existe una parte inicial del proceso relacionada con la definición de requerimientos en la que participan I+D y el departamento de Marketing y una posterior definición de producto, en la cual además participa el departamento de fabricación y procesos de producción.

Modelo de proceso de la empresa Taurus y Tecasa

Presentamos el proceso de desarrollo de la empresa Taurus²⁴⁸ del sector de electrodomésticos y su interrelación con el proceso de de un suministrador de la empresa Tecasa (fabricantes de termostatos para diferentes sectores).

Taurus presenta un proceso en serie de tipo secuencial incorporando fases d y con retroalimentaciones entre fases consecutivas y una retroalimentación desde la producción hasta la fase primigenia de concepto de producto, que podría identificarse como un proceso circular, es decir cada vez que finaliza un producto se plantea el inicio proyectual de su sustituto mediante una retroalimentación, teniendo en cuenta los aspectos a mejorar, la incorporación de nuevas tecnologías e innovaciones.

Dentro del proceso se significan las siguientes fases:

- Fase de estrategia de producto.

En esta etapa que puede considerarse generalista y no concreta al producto, es donde se define el proyecto y se analizan los aspectos relacionados con la estrategia empresarial y los planes de marketing y se valora la viabilidad de la propuesta.

- Concepto de producto/especificación.

Se define una fase concreta para definir las especificaciones y el concepto de producto de marketing.

- Desarrollo de producto.

En esta fase de gran extensión respecto a todo el proceso, se subdividen apartados:

- Información y análisis.
- Desarrollo de alternativas.
- Desarrollo alternativa definitiva.

²⁴⁸Comentarios efectuados a J. Tresserras en las entrevistas realizadas al director técnico de Taurus, Lluís Trench, y el director comercial de Tecasa, Carlos Consoni.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Industrialización.

Podemos valorar el proceso de desarrollo de la empresa Tecasa, fabricante de componentes, que reduce su proceso debido a que las propuestas de producto vienen definidas por Taurus y por ello no aparece en su proceso la definición conceptual, al estar supeditado a la especificación del cliente, aunque aparece la especificación de producto, entendida como la de un componente que suministra a un cliente determinado.

Asimismo la fase desarrollo de producto es más reducida, consecuencia de la menor complejidad al ser sólo un componente y estar supeditado a las limitaciones o instrucciones derivadas de su cliente. En la fig. 84 podemos apreciar el gráfico que muestra los dos procesos (el del fabricante de producto y el de componentes) su interrelación y los departamentos implicados en cada fase.

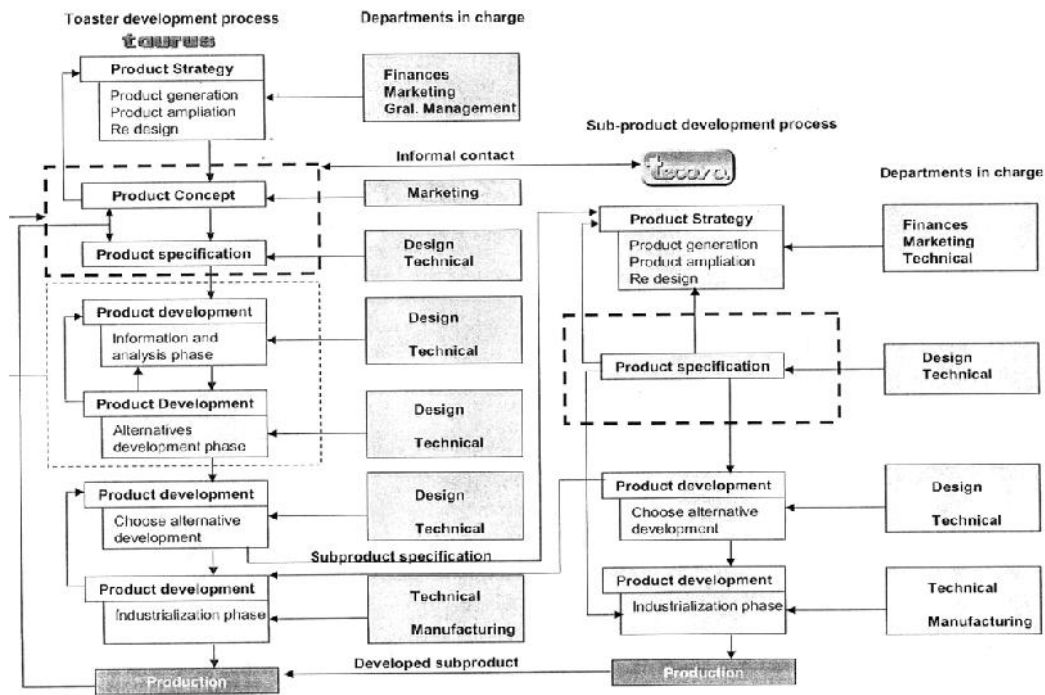


Fig.84 Gráfica de modelo de proceso de desarrollo de Taurus interrelacionado con el de Tecasa²⁴⁹.

²⁴⁹ Gráfico presentado por Taurus dentro de las actividades del proyecto europeo Fiore (1996-1999), denominado “Formalization and Integration of an Optimized reverse Engineering Styling Workflow (Brite-Euram) Nr. BE 96-3579.

Estudio de modelos de procesos

Comparación de los modelos de procesos de diferentes investigadores y empresas

Antes de focalizarnos en proponer un modelo de proceso para el sector de mobiliario urbano, analizamos las diferentes propuestas de investigadores, empresas de distintos sectores y consultores. Para poder apreciar las diferencias se han dispuesto dos tablas comparativas (tablas 9 y 10), que faciliten su comprensión y aprecien sus diferencias.

En la tabla 9 apreciamos las diferencias entre modelos de proceso en base a diferentes propuestas de investigadores. Por lo general coinciden en disponer una fase de diseño de conceptos y otra de industrialización.

Donde se aprecian diferencias es en las partes centrales de los proceso, en las fases posteriores a la conceptualización hasta llegar a la fase de industrialización.

En la tabla 10 podemos apreciar las diferencias entre diferentes modelos de proceso de empresas manufactureras y consultores especializados. De su análisis, estudio y comparación no se aprecian grandes diferencias.

Se aprecian diferencias en la última fase donde algunas empresas identifican la industrialización con ingeniería de producto o generación de documentación técnica, es decir finalizan el proceso cuando tienen los documentos definitivos para industrializar y en otros casos la fase de industrialización termina con la producción de la primera serie.

Las tablas comparativas presentadas son de utilidad como referente y consulta para efectuar un planteamiento de nuevo modelo de proceso para el sector de mobiliario urbano.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Tabla 9: Modelos de procesos de diseño y desarrollo de producto según investigadores.

Ulrich/Eppinger ²⁵⁰	Planificación	Definición concepto	Elección y Desarrollo de concepto definitivo	Diseño en detalle	Test adaptación	Industrialización
Pugh ²⁵¹	Especificación	Definición concepto	Diseño conceptual	Diseño a detalle		Industrialización
Pahl/Beitz ²⁵²	Definición producto	Especificación	Definición concepto	Diseño preliminar	Diseño definitivo	Industrialización
Tassinari ²⁵³	Factibilidad	Especificación	Desarrollo			Industrialización
Cooper ²⁵⁴	Definición producto	Desarrollo conceptual	Desarrollo		Test validación	Industrialización
Montaña ²⁵⁵	Definición producto	Desarrollo conceptual	Desarrollo			Industrialización

²⁵⁰ ULRICH, K.T., EPPINGER, S.D. “Diseño y desarrollo de productos” fig.1-3, p.9. Madrid, McGraw-Hill (1995).

²⁵¹ PUGH, S., “Total Design” fig.1.8, p.11. Wokingham, England, Addison-Wesley Publishing (1990).

²⁵² PAHL, G. and BEITZ, W., “Engineering Design” fig.3.3.p.66. Londres, Springer (1996).

²⁵³ TASSINARI, R., “El producto adecuado” fig.4, p.30. Barcelona, editorial Marcombo (1994).

²⁵⁴ COOPER, R., “The new product process: An empirically-Based classification scheme”. R&D Management, 13.

²⁵⁵ MONTAÑA, J., “Desenvolupament de producte: la gestió del disseny”. Barcelona, editado por CIDEM (2003).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Tabla 10: Modelos de procesos de diseño y desarrollo de producto en empresas y consultores.

Frog Design	Definición proyecto		Definición producto		Desarrollo producto	Ingeniería producto	Producción
Costello Design	Investigación		Diseño conceptual		Desarrollo producto	Documentación técnica	Prototipado
Simon Lighting	Especificación		Diseño conceptual	Definición conceptos	Industrialización		Adaptación a producción definitiva
J.C. Decaux	Especificación		Diseño conceptual	Evaluación conceptos	Desarrollo concepto	Desarrollo industrial	
Helwett Packard	Estudio mercado	Especificación	Definición producto		Desarrollo producto	Prototipado y ajuste de diseño	Documentación técnica
Taurus	Def. estrategia de producto	Especif. y concepto de producto	Desarrollo de alternativas		Desarrollo de producto		Industrialización
EMU ²⁵⁶	Definición proyecto		Conceptualización		Desarrollo de producto	Industrialización	

²⁵⁶ Empresas pymes de Mobiliario Urbano

Planteamientos básicos para un modelo de proceso de diseño y desarrollo del producto

Después de investigar el marco teórico, especialmente en lo relativo a las empresas del sector del mobiliario urbano, el estado del arte y la propia investigación en el ámbito de los objetivos de la tesis, podemos plantear un modelo de proceso teórico, orientado a las empresas pyme del sector del mobiliario urbano.

En aspectos generales el modelo de proceso propuesto en base a la investigación de los diferentes modelos, debería ser de tipo lineal, secuencial y prescriptivo, es decir, desde el principio del proyecto debe comprobarse los avances en las definiciones del producto en base a la aplicación de los métodos de diseño, técnicas y herramientas de apoyo.

Tras el análisis de las diferentes propuestas en relación a los razonamientos de actuación en las fases proyectuales, el modelo que consideramos aplicable es el que proponen, de manera similar, los autores Archer (1971), Jones (1976) y Quarante (1992) (según fig.57) que concreta más en detalle Pugh (1991) (ver fig.60).Este modelo garantiza una mayor eficacia en el desarrollo de las fases, que se basan en los siguientes pasos:

- Identificación del problema.
- Análisis.
- Síntesis.
- Evaluación.

En relación a las fases que comprende el proceso proyectual, en base a la investigación realizada en el estado del arte y en base a las tablas comparativas 9 y 10, podemos plantear las siguientes fases a nivel básico para definir un proceso dentro del sector de mobiliario urbano.

La propuesta inicial planteara un proceso lineal (con fases consecutivas, de progresión en los objetivos del proyecto, incluyendo en cada final de fase hitos de decisión (planteamiento centrado en procesos de 2ª generación) que originaran acciones iterativas o conducirán al comienzo de la siguiente fase.

Fase de definición producto

Es básico tener en un proceso una fase que defina los objetivos y limitaciones, así como, definir un concepto de producto y una especificación técnica.

Al mismo tiempo se debe efectuar una planificación de las acciones y de necesidades de recursos materiales y humanos.

Las actividades desarrolladas en esta fase tienen un carácter constitutivo y pueden considerarse como antesala a la actividad proyectual. Realmente los departamentos de desarrollo no están todavía actuando en sus funciones operativas.

Al final de la fase deben contrastarse y ajustarse los resultados por parte del equipo directivo

De alguna manera directa o colateral, todos los modelos estudiados cuentan con este apartado en su fase inicial.

Fase de conceptualización

En toda propuesta de diseño de producto, la conceptualización es el aspecto que interrelaciona diseño con innovación y/o con mejora del valor de un producto. Es el momento más crítico de la actividad proyectual. Una decisión no acertada en esta fase repercutirá negativamente en las fases siguientes, los cuales tienen un carácter más constitutivo.

Dentro de la fase se definirán propuestas de arquitectura formal, interrelacionadas con aplicaciones de diseño que den respuestas a las necesidades funcionales y de uso, así como generar una calidad perceptiva, todo conjugado para transmitir valor a los consumidores.

Esta fase está definida mayoritariamente por todos los modelos estudiados ya sean empresas, consultores e investigadores.

Fase definición concepto final

Entre los modelos estudiados, en esta fase existen divergencias. Algunos autores, presentan definiciones diferentes pero incluyen actividades parecidas.

En principio es una fase que hace una síntesis en relación a las alternativas resultado de la actividad de la etapa anterior, valorando las propuestas en relación al concepto de producto de marketing, a la viabilidad técnico-

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

productiva y a las posibilidades económicas en relación al binomio inversión/coste.

Los aspectos de carácter innovador que incluyen las propuestas en lo relativo a las soluciones de diseño y en los aspectos funcionales deben ser estudiados, pues pueden llegar a configurarse como atributos diferenciadores que generen ventajas competitivas.

La decisión en esta fase es estratégica, pues una vez tomada la decisión, reconsiderarla una vez se avanza en su desarrollo, produce mayores retrasos en el proyecto, incremento de los costes e inversiones y aumenta el riesgo de fracaso.

Al final de la fase se elige una alternativa conceptual que se desarrolla en la siguiente fase para efectuar una definición total que permita ya en la fase posterior (de industrialización) conseguir finalizar el proyecto para una fabricación iterativa.

Fase desarrollo técnico

Existen algunas diferencias entre los modelos investigados. Algunos contemplan esta fase y otros la integran en su actividad en la fase que denominan de diseño definitivo. No obstante, coinciden la mayoría de empresas investigadas en concretar esta fase en sus procesos.

Es una fase de carácter constitutivo y operativa (dentro de la complejidad proyectual) en la cual se plantean las interacciones entre los diferentes componentes que configuraran las necesidades a nivel de volúmenes y ubicaciones/fijaciones. En base a las limitaciones se planteara una arquitectura estructural y formal que definirá totalmente el producto.

En esta fase se definirán materiales y procesos, que influirán en la definición de la geometría de los diferentes elementos que constituyen el producto.

Industrialización

Es la última fase del proceso y coinciden la totalidad de los autores Esta fase es eminentemente de orientación productiva, se considera que el proyecto está ya desarrollado y en esta fase se efectúan adaptaciones para facilitar los procesos productivos y de montaje.

Los resultados de pruebas en modelos funcionales y prototipos, pueden ocasionar cambios en las soluciones planteadas en la fase anterior. Las modificaciones son por regla general de poca relevancia. Sí los cambios

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

fueran importantes, podría considerarse que el proceso proyectual no se ha desarrollado de manera eficiente.

Es una etapa totalmente técnica y de carácter constitutivo que concreta todos los elementos, materiales, procesos y acabados, cumpliendo en toda su amplitud la especificación. Al mismo tiempo articula el nuevo producto con los requerimientos de montaje y fabricación.

Características y requerimientos particulares en la generación de productos dentro del sector de mobiliario urbano

Existen parámetros particulares dentro de cada sector que limitan y/o que condicionan el proceso de desarrollo. En el caso del mobiliario urbano, hay requerimientos y características específicas que deben tenerse en cuenta en las actividades proyectuales y en su proceso, las cuales enunciamos a continuación:

- Son productos de ciclo de vida largo (más de 15 años) y debe tenerse en cuenta los aspectos relacionados con el mantenimiento, la reparación y la reposición.
- Utilización por todo tipo de usuarios y en consecuencia debe enfatizarse en:
 - Presentar soluciones que eviten el deterioro por mal uso y/o vandalismo.
 - Facilitar el uso y evitar dificultades a personas con disminución.
 - Dar gran importancia a los requerimientos ergonómicos y particularmente antropométricos de alto percentil.
- Al ser productos que permanecen en el exterior, debe tenerse en cuenta:
 - Incorporación de protección medioambiental, prescribiendo materiales, procesos y acabados que garanticen una larga vida en exteriores.
 - Presentar soluciones de diseño que eviten el depósito de la suciedad y facilite la limpieza.
 - Incorporar soluciones constructivas que permitan una fácil instalación, montaje, manipulación y transporte.
- La fuerte interrelación entre aspectos formales y funcionales conduce a generar soluciones de diseño que potencie los siguientes aspectos:

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Facilitar la identificación por parte de los ciudadanos de los elementos de mobiliario urbano y sus funciones.
- Transmitir una percepción amigable y facilitar el uso.
- Permitir la generación de gamas de producto y diseño.
- Soluciones de diseño respetuosas con el medio ambiente y la sostenibilidad.
- Generar valor a través de las soluciones de diseño.

Asimismo deberán tenerse en cuenta las normativas y reglamentos que son de aplicación específica para el sector.

Propuesta provisional de un modelo de proceso de desarrollo para el sector de mobiliario urbano

En base a la definición de propuesta de fases para el proceso definido en el apartado anterior desarrollamos la propuesta provisional. No se contempla en la propuesta el estudio inicial de carácter estratégico relativo a su viabilidad en relación a los aspectos financieros, comerciales / marketing y los de ingeniería y fabricación.

La propuesta que presentamos tiene carácter provisional, pues se basa en el resultados de las investigaciones realizadas y sí la propuesta final tiene que ser de aplicación práctica en la empresas pyme del sector, debemos realizar una encuesta cualitativa. Los resultados de la encuesta serán aspectos a valorar y comparar con esta propuesta provisional para efectuar un ajuste o modificaciones en la propuesta inicial para que el modelo de proceso sea lo más ajustado a la realidad del sector del mobiliario urbano.

Partiendo del análisis del estado del arte, de la investigación de los diferentes modelos de proceso y del análisis de las empresas y los comentarios de consultores, el modelo de proceso propuesto lo definimos de la siguiente manera²⁵⁷:

Un proceso de carácter prescriptivo, estructurado en serie y en fases, secuencial y partiendo de un propuesta que el comité de dirección de la empresa ha valorado positivamente en base a un estudio de viabilidad, estructurada en un concepto de producto de marketing y una especificación provisional. A continuación detallamos las diferentes fases del proyecto y las actividades que se desarrollan en ellas.

²⁵⁷ La propuesta ha tomado como referencias, el estado del arte, las investigaciones realizadas y los desarrollos de proyectos realizados en diferentes sectores y especialmente en el de mobiliario urbano.

Fases

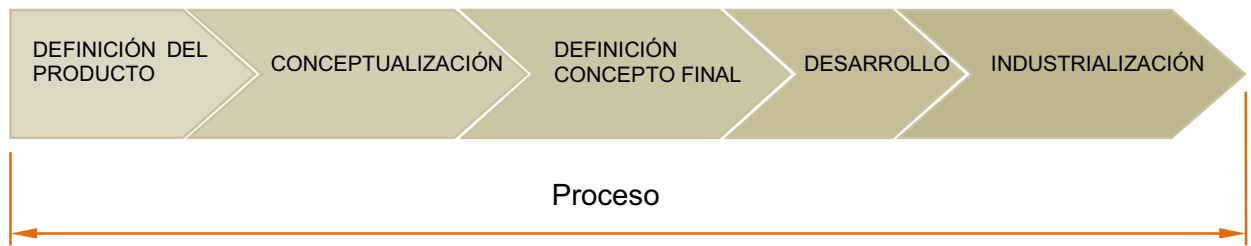


Fig.85 Propuesta inicial de un modelo de proceso de desarrollo de producto.²⁵⁸

- Fase de definición de producto.

En todo proyecto de producto es básico definir de manera clara los requerimientos y condicionantes del nuevo producto, aspecto ineludible para poder desarrollar la actividad proyectual de manera fluida y con la mayor concreción posible, para evitar en la actividad proyectual problemas de comunicación y reducir la incertidumbre durante todo el proceso.

Dentro de la fase se efectuarán actividades que permitan tener el máximo de información facilitando la toma de decisiones y reduciendo al máximo la incertidumbre. Al final de la fase se generará los siguientes documentos:

- Un concepto de producto definitivo.
- Una especificación de producto básica.

Estos dos documentos son los que durante todo el proceso deben ser la referencia para el desarrollo del proyecto en sus diferentes acciones y toma de decisiones. Para poder cumplimentarlos de manera efectiva, es necesario obtener información partiendo de estudios preliminares de los siguientes aspectos:

- En relación al mercado
 - Los productos propios y de la competencia.
 - Las prestaciones y diseño.
 - De los consumidores y usuarios.
 - Los puntos fuertes y débiles de los productos anteriores.
 - Segmentación del mercado.
 - Estudio de precios.
 - Tendencias de diseño.
 - Ciclo de vida en uso.

²⁵⁸ Gráfico de elaboración propia.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- En relación al producto.
 - Funciones y prestaciones de los productos de la competencia.
 - Puntos fuertes y débiles de los productos propios y de la competencia.
 - Costes e inversiones.
 - Unidades a fabricar y ciclo de vida en producción.
 - Transporte y logística.
 - Estudio inicial de materiales, procesos y acabados.
 - Análisis de procesos de montaje.
 - Definición de gama de productos.
 - De la propiedad industrial (patentes y marcas).

Pueden existir muchos más factores a tener en cuenta, no obstante hemos relacionado los mínimos necesarios para definir los requerimientos de un nuevo producto que permita iniciar la actividad proyectual.

- Fase de conceptualización

Una vez tomada la decisión del concepto a desarrollar, en esta etapa se definirá a nivel general la arquitectura formal y los detalles, adaptándose a los requerimientos técnicos que faciliten una posterior configuración en el desarrollo final para la industrialización.

Es esta fase se concretará la solución ya adaptada para cumplir los siguientes parámetros específicos de sector del mobiliario urbano:

- Adaptación a un uso adecuado y evitar de manera pasiva el posible mal uso y el vandalismo.
- Solución que facilite el uso a todo tipo de público y a discapacitados.
- Diseño que permita un fácil mantenimiento, reparación y reposición.
- Solución de diseño que permitan una fácil identificación y una alta calidad perceptiva.
- Facilidad para la limpieza y evitar el depósito de suciedad.
- Facilidad para generar gama de producto y de diseño.
- Incorporación factores de innovación que permitan generar valor añadido.
- Incorporar nuevas funciones y usos.

Asimismo dentro de la fase se aplicaran diferentes métodos, técnicas y herramientas que facilitaran optimizar la actividad de conceptualización, enunciando a continuación las más relevantes:

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

- Técnicas de creatividad (especialmente cuadros morfológicos y brainstorming).
- Aplicación de arquitectura formal y de valores estéticos en base a la proporción, forma, color y textura.
- Análisis funcional, teniendo en cuenta forma-función, funcionalidad y seguridad.
- Técnicas de representación 2D, 3D y CAS.
- Técnicas de innovación creativa (TRIZ).
- Análisis de productos.
- Estudio de marketing.
- Aplicaciones Q.F.D.
- Ingeniería de valor.
- DtC (diseño para el coste).
- Estudios funcionales.
- Estudios de usabilidad.
- Benchmarking

De su aplicación podremos definir y/o conocer:

- Necesidades de los compradores y usuarios.
- Estructura de costes e inversiones en base a las funciones.
- Limitaciones en el proyecto en relación a factores ergonómicos, de uso, funcionalidad, forma y función.
- Tendencias en diseño.
- Orientación respecto a materiales, procesos y acabados, según posicionamiento en el mercado, costes e inversiones.
- Posibles alternativas tecnológicas.
- Posibilidades de innovación.

Al final de la fase se presentarán bocetos “renderings”²⁵⁹ de las diferentes posibilidades conceptuales, apoyados con maquetas, modelos formales y /o virtuales, así como planos de medidas generales. Normalmente se presentaran tres opciones que cumplan los objetivos previstos, en base a

²⁵⁹ “Renderings” palabra inglesa utilizada en el argot de diseño y desarrollo que identifica los bocetos avanzados para presentar soluciones conceptuales.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

las limitaciones del concepto de producto de marketing y las especificaciones técnicas.

Por todo lo expuesto, el hito final de la fase será elegir un concepto definitivo de entre los presentados. La opción elegida será una de ellas, o en algunos casos una nueva propuesta que conjunte aspectos de las presentadas inicialmente, es decir en este caso dentro de la fase se produciría una retroalimentación al generar una nueva opción.

- Fase de definición de concepto final

Una vez tomada la decisión del concepto a desarrollar en la fase precedente, en esta etapa se definirá a nivel general el diseño y la arquitectura formal así como la concreción de detalles, adaptándose a los requerimientos técnicos que faciliten una posterior configuración al final de la fase de desarrollo que facilitara la fase de industrialización.

Es esta fase se concretará la solución ya adaptada para cumplir los siguientes parámetros específicos de sector del mobiliario urbano:

- Adaptación a un uso adecuado y evitar de manera pasiva el posible mal uso y el vandalismo.
- Solución que facilite el uso a todo tipo de usuarios.
- Diseño que permita un fácil mantenimiento, reparación y reposición.
- Solución de diseño que permitan: una alta calidad perceptiva.
- Facilidad para generar gama de producto y de diseño.

Dentro de esta fase se aplicarán diferentes métodos y técnicas como:

- DtC (diseño para el coste).
- Ergonomía (especialmente antropometría).
- Análisis de valor de uso.
- Técnicas de representación: CAD 2D, CAD 3D y CAS.
- Modelos formales.
- Actividades de formalización formal y estructural.
- DFMA, (diseño para fabricación y montaje).

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Al final de la fase se presentará la propuesta de diseño definitiva con detalles concretos de diseño mediante representaciones en 3D y CAS, así como modelos funcionales definitivos (normalmente en los elementos de mobiliario se presentarán a escala, debido a sus dimensiones).

Se presentarán en detalle partes de la propuesta de diseño, que tengan más complejidad y la documentación técnica necesaria para definir el producto en sus líneas generales.

- Fase de desarrollo

En este apartado se plantea el desarrollo de la totalidad del proyecto teniendo en cuenta la propuesta definitiva de diseño. El diseñador pierde protagonismo ganándolo los ingenieros de producto.

Se interrelacionarán las soluciones de arquitectura formal de diseño con los elementos tecnológicos y componentes funcionales, efectuándose una interrelación entre diseño e ingeniería.

Se tendrán en cuenta aspectos concretos relacionados con el sector del mobiliario urbano como son los siguientes:

- Soluciones fáciles para montar/instalar el producto.
- Aseguramiento de la calidad mediante soluciones proyectuales que favorezcan la calidad pasiva.
- Facilitar el transporte y la manipulación.
- Soluciones de materiales, procesos y acabados responsables con el medio ambiente.
- Asegurar los productos contra el deterioro ambiental.
- Potenciar las soluciones constructivas para resistir el vandalismo.

Dentro de los métodos, técnicas y herramientas, en esta fase se utilizarán las siguientes:

- DtC (diseño para el coste).
- DFMA.
- Ingeniería de valor.
- Técnicas CAE.
- Técnicas de representación. CAD 2D, CAD 3D y CAS.
- Método AMFE.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Al final de la fase se definirá completamente el producto a través de la documentación técnica descriptiva que tendrá carácter provisional y un modelo funcional o prototipo.

- Industrialización

En esta fase final, el proyecto completado de manera provisional, se revisará para adaptar las definiciones técnicas y de diseño a las condiciones de los materiales, procesos y acabados y al montaje.

Los diseñadores intervendrán en esta fase para modificar o cambiar geometrías que permitan y/o los procesos productivos y el montaje.

Otro aspecto que se tratará en esta fase será la de definir, colores y acabados definitivos por parte de los diseñadores.

Se efectuarán pruebas con los modelos funcionales y/o prototipos²⁶⁰ y en caso de diferencias respecto a lo previsto por la especificación se realizarán modificaciones.

La documentación técnica será ya definitiva, una vez comprobados todos los parámetros y requerimientos de la especificación., así como el cumplimiento de normativas y reglamentos.

Se calcularán los costes e inversiones definitivas comprobando que se ajustan a lo previsto.

Durante la fase se utilizarán diferentes métodos de diseño, técnicas y herramientas tales como:

- Sistemas CAE.
- Técnicas de representación: CAD 3D y representación virtual.
- DtC (diseño para el coste).
- Prototipado

La fase y el proyecto finalizarán con la aceptación por parte del departamento de producción de los prototipos y de la documentación completa que dan respuesta a lo previsto en la especificación²⁶¹ del producto.

²⁶⁰ La diferencia entre modelo funcional y prototipo es que en el primer caso los materiales pueden ser o no los de la fabricación pero el proceso de su constitución no es el de la producción. En cambio el prototipo es idéntico en material y proceso al definitivo en fabricación.

²⁶¹ La especificación inicial puede tener revisiones y, modificaciones, por causa de cambios en la estrategia de marketing, por objetivos de coste e inversiones o por cuestiones técnicas surgidas durante toda el proceso proyectual. Las revisiones se efectuarían siempre al final de una fase.

Acciones a realizar dentro de las fases provisionales de la propuesta modelo

En todo proceso de desarrollo existen limitaciones y se aplican diferentes métodos, procedimientos, técnicas y se usan herramientas especialmente de tipo informático, que pueden variar en cada fase del proceso.

Los factores que limitan el campo de actuación pueden centrarse en: el concepto de producto de marketing, las especificaciones técnicas, los aspectos relativos a costes e inversiones así como los aspectos normativos medioambientales.

Los métodos, técnicas y herramientas de apoyo también varían según la fase como puede apreciarse en las fig.86/A –B-C.

Fase Definición producto		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones. • Concepto de producto • Costes/Inversiones. 	<p>El diagrama muestra un embudo invertido dividido en tres secciones horizontales. Una flecha blanca apunta hacia el embudo desde la izquierda, y otra apunta hacia la izquierda desde el embudo hacia la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de producto. • Estudios de marketing. • DtC • Ingeniería de valor. • Estudio funcional. • Análisis de valor de uso. • Aplicaciones Q.F.D.

Fase de Conceptualización		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones. • Concepto de producto. • Costes/Inversiones. 	<p>El diagrama muestra un embudo invertido dividido en tres secciones horizontales. Una flecha blanca apunta hacia el embudo desde la izquierda, y otra apunta hacia la izquierda desde el embudo hacia la derecha.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de creatividad. • Análisis ergonómicos y de uso. • Definición arquitectura formal. • Análisis funcional. • Tendencias de diseño/requerimientos de mercado. • Técnicas CAD 2D, 3D y CAS. • Factores de diseño.

Fig. 86/A. Detalle de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases²⁶².

²⁶² Gráfico de elaboración propia.

Fase Definición concepto final		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones. • Concepto de producto. • Costes/Inversiones. • Requerimientos medioambientales 		<ul style="list-style-type: none"> • DtC • Ergonomía. • Técnicas CAD 2D, 3D y CAS. • Modelos formales. • DFMA. • Propiedad industrial. • Factores de diseño.

Fase Desarrollo		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones. • Costes/Inversiones. • Requerimientos mediambientales. 		<ul style="list-style-type: none"> • DtC • DFMA. • Ingeniería de valor. • Sistemas CAE • Técnicas CAD 2D, 3D y CAS. • Método AMFE. • Modelo funcional.

Fig. 86/B. Detalle (continuación) de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases²⁶³.

²⁶³ Gráfico de elaboración propia.

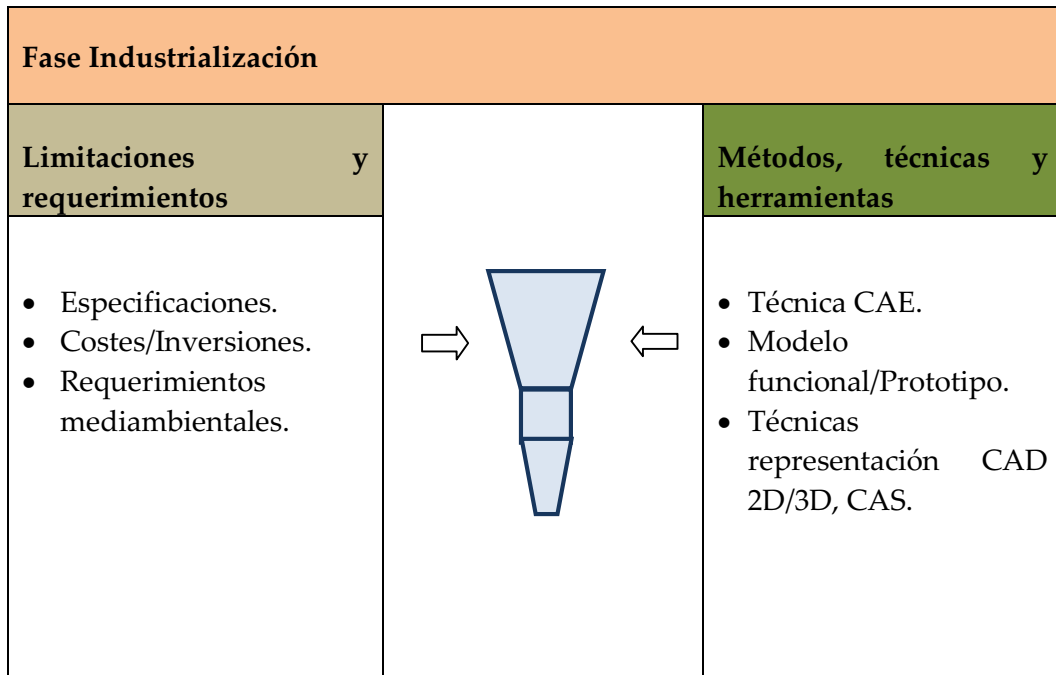


Fig. 86/C. Detalle (continuación) de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases²⁶⁴.

Esta propuesta resultado de la investigación realizada a nivel teórico, tiene un carácter generalista y si queremos que tenga una aplicación operativa en el sector del mobiliario urbano , debe contrastarse con las circunstancias y necesidades concretas de las empresas.

Para ello se ha planteado la realización de una encuesta cualitativa para poder detectar la situación del sector y apreciar sus puntos fuertes y débiles especialmente en sus procesos de generación de productos y de las conclusiones plantear un modelo definitivo que permita mejorar la generación de nuevos productos.

²⁶⁴ Gráfico de elaboración propia.

Encuesta a empresas del sector de mobiliario urbano

Dentro del planteamiento de la investigación de la tesis, es primordial conocer las actividades proyectuales de las empresas y conocer el modelo de proceso de desarrollo que realizan, en consecuencia plantear una encuesta cualitativa nos ayudara a encontrar puntos de referencia que nos permitan contrastar los resultados obtenidos por la investigación teórica y

Objetivos de la encuesta

El objetivo la encuesta es conocer la situación de las empresas del sector de mobiliario urbano, en relación a las actividades de desarrollo, diseño e innovación en general y de sus procesos en particular, para ser referencia y comparar con la propuesta resultante de la investigación teórica de la tesis.

Para conseguir el objetivo se valorarán:

- Las tipologías de procesos, la estructura organizativa y la gestión.
- Los métodos, las técnicas y herramientas que se utilizan.
- Puntos críticos y dificultades en los procesos y la actividad proyectual.
- Dificultades que reducen la efectividad en los procesos.

Objetivos colaterales de la encuesta.

Además de los objetivos generales que exponemos en el punto anterior, consideramos que la información recogida en las empresas de carácter colateral, facilitan una información más exhaustiva del sector y nos permitirá efectuar los análisis con mayor conocimiento.

A continuación detallamos las diferentes características empresariales que nos son de utilidad para la tesis en general:

- Conocer las características de las empresas, en los siguientes apartados:
 - Dimensión.
 - Modelo de negocio.
 - Objetivos y estrategia de empresa.
 - Tipología de productos.
- Valorar las estructuras de la organización, gestión y actividad proyectual en los siguientes apartados:

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Organización de los departamentos de diseño y desarrollo de producto.
- Estrategias de nuevos productos.
- Políticas de gestión de diseño.

- Valorar la actividad proyectual en base a los siguientes aspectos:
 - Estructura del proceso de diseño y desarrollo de producto.
 - Documentos y sistemas de comprobación, gestión y control utilizados.
 - Métodos y técnicas que se incorporan en el proceso.

- Estudiar las inquietudes y las dificultades de las empresas en la generación de producto en relación a:
 - Dificultades para cumplir especificaciones en:
 - Cumplimiento plazos.
 - Costes de proyecto y de los productos.
 - Calidades funcionales y percibidas.

- Actividades relacionadas con la actividad proyectual:
 - Efectividad de la actividad de diseñadores e ingenieros de producto.
 - Plasmar las tendencias de mercado en la actividad proyectual.
 - Niveles de calidad perceptiva.
 - Documentación técnica.
 - Interrelación efectiva entre marketing, ingeniería y diseño.
 - Incorporación de factores de innovación.
 - Generación de valor. Consecución de ventajas competitivas.
 - Grado de conocimiento y utilización de metodologías y técnicas disponibles.

Característica de la muestra.

Se plantea entrevistar a 13 empresas representativas de las diferentes tipologías de empresas que están directa o colateralmente implicadas en la definición y actividad proyectual que enunciamos a continuación:

- Empresas editoras de diseño.
- Fabricantes y comercializadoras.
- Empresas publicitarias.

Dentro de estas tipologías de empresas se seleccionarán entre las siguientes líneas de productos:

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

- Elementos de iluminación.
- Parques infantiles.
- Elementos de reposo.
- Elementos de servicio.

La selección se efectuará en base a lo desarrollado en el apartado denominado: “tipología del sector de mobiliario urbano en relación a su actividad” (págs.51-54) donde indicamos los tipos de empresa implicadas en la cadena de valor dentro del sector de mobiliario urbano.

Las empresas de procesos de transformación, distribuidoras y comercializadoras y las de servicio (mantenimiento y reparación), no se contemplan en la encuesta.

Estructura de la encuesta.

La encuesta tendrá un planteamiento cualitativo y se desarrollará mediante entrevistas personales a los directores y responsables de diseño y desarrollo de las empresas, para conocer sus procesos y actividades en el diseño y desarrollo de productos. Se utilizará como referencia el estudio “Èxit de Mercat i Disseny”²⁶⁵ que se realizó a 70 empresas PYMES catalanas.

Para efectuar la presente encuesta cualitativa, se han seleccionado 12 empresas del sector que representan diferentes realidades del mercado, desde la gran empresa multinacional hasta la pequeña empresa.

Las empresas visitadas son las siguientes (se adjunta una ficha descriptiva de cada empresa):

- Averly
- B.Lux/Van lux
- Cemusa
- Equipamientos Deportivos
- Escofet
- Fundición Dúctil Benito
- Grupo Vimalto
- J.C.Decaux
- Metà.llics Tordera
- Pradinsa
- Prontxio, obras y servicios
- Santa&Cole
- Simón Lighting

²⁶⁵ TRESSERRAS, J. y otros, “Èxit de Mercat i Disseny”. Barcelona, Publicación CIDEM (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Los sectores representados en la encuesta son los siguientes:

Sector	Número de empresas
Iluminación	2
Publicidad Vial	2
Editoras de diseño	1
Juegos infantiles	1
Infraestructura	1
Mobiliario en general	3
Mobiliario de playa	1
Mobiliario en fundición	1
Mobiliario en hormigón	1

Tabla 11 .Relación de empresas dentro del sector.

Valoración de la encuesta

Del resultado de la encuesta se valorarán los siguientes aspectos:

- Los aspectos relevantes que en la práctica utiliza la actividad de diseño y desarrollo de producto y que en la aproximación teórica no se habían detectado o tenido en cuenta.
- Los procedimientos y metodologías aplicadas así como las actividades que se incorporan en el proceso sin tener una estructura concreta y que pueden entenderse como procedimientos particulares.

Las conclusiones de la valoración, se contrastarán con la propuesta teórica resultado de la investigación, por si existen aspectos no contemplados o planteamientos que entran en contradicción.

Modelo de encuesta.

Adjuntamos a continuación el modelo de encuesta que sea utilizado durante la entrevista a las empresas.

Documento encuesta

A.- Datos de la empresa

En este apartado se incorporaran los aspectos relacionados con:

A1. Razón social y nombre comercial.

.....

A2. Persona de contacto y su responsabilidad.

.....

A3. Modelo de negocio (marcar el idóneo):

- Fabrica y comercializa
- Comercializa
- Editora de diseño
- Grupo integral de mobiliario urbano/publicidad

A4. Objetivos en lo relativo a nuevos productos.

.....

A5. Domicilio.

.....

A6. Teléfono.

.....

A7. Dirección electrónica.

.....

A8. Página Web.

.....

B.- Características de la empresa

En este apartado se estudiará la tipología empresarial, su organización, sus productos y su planteamiento comercial, en base a los siguientes aspectos:

B1. Sector

.....

B2. Segmentos del mercado donde está presente:

- Alto
- Medio
- Bajo

B3. Número de empleados

- Inferior a 20
- Entre 20 y 50
- Menor de 100
- Superior a 100

B4. Orientación comercial (marcar los idóneos, según el perfil de la empresa):

- Venta directa
- Venta a distribuidores
- Venta a grupos de infraestructuras o constructoras
- Venta a instituciones públicas

B6. Cartera de productos (indicar las tipologías de productos):

.....

.....

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

C.- Características del sector:

Dentro de este apartado se tratara de conocer los aspectos más relevantes que influyen dentro del ámbito de la creación de nuevos productos y sus niveles de importancia para cada empresa en particular. (Marcar desde 1 para “poco relevante” y hasta 5 para “alto grado de importancia”).

- C1. Diseño industrial
- C2. Packaging
- C3. Diseño gráfico
- C4. Calidad funcional
- C5. Calidad percibida
- C6. Materiales y acabados
- C7. Procesos productivos
- C8. Funciones y prestaciones
- C9. Costes

D.- Organización y gestión en el diseño y el desarrollo de nuevos productos.

En las actividades de generación de nuevos productos es imprescindible que las empresas incorporen una organización que articule la estrategia de la empresa en lo relativo a la creación y lanzamiento de productos. Asimismo como disponer de una gestión focalizada en la creación de nuevos productos.

Por todo ello este apartado de la encuesta, tiene como objetivo conocer la organización, su estructura y sus interrelaciones, así como conocer el modelo de gestión, en base a los siguientes parámetros:

D1 Tipo de departamento establecido para el diseño y desarrollo de producto (marcar el que más se adecue al perfil de la empresa).

- Departamento de diseño
- Departamento de I+D
- Departamento de desarrollo de producto
- Departamento de fabricación
- Departamento de marketing

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

D2. Estructura de la actividad de diseño (marcar el que más se adecue al perfil de la empresa).

- Equipo interno
- Equipo mixto
- Equipo externo

D3. Estructura de la gestión de diseño y desarrollo de producto (marcar el que más se adecue al perfil de la empresa).

- Inexistente
- Integrada dentro del departamento de diseño
- Gestor que supervisa el proceso, medios y calidades

E.- Estructura del proceso de diseño y desarrollo de productos.

El proceso de diseño y desarrollo de productos es un factor clave para un resultado efectivo en el lanzamiento y comercialización de productos. Una buena orientación en los planteamientos estratégicos, en las especificaciones, en los conceptos comerciales del nuevo producto y contando con una buena estructura departamental y de gestión, parece que garantizarían el éxito del producto, pero si el proceso proyectual no es competente, el fracaso estará asegurado.

Por todo ello este apartado tiene como objeto conocer los procesos y procedimientos utilizados, los sistemas de organización, seguimiento y control utilizados, así como conocer los puntos críticos existentes en todo el proceso, haciendo énfasis en lo siguiente:

E1. Tipología de proceso.

.....
.....

E2. Estructura del proceso y procedimientos utilizados.

.....
.....

E3. Procedimientos de seguimiento comprobación y control.

.....
.....

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

E4. Puntos críticos en la actividad proyectual.

.....
.....

E5. Dificultades que reducen la efectividad de los procesos.

.....
.....

E6. Grados de externalización de actividades de diseño y desarrollo de producto (marcar el que más de adecue al perfil de la empresa):

- Alto
- Medio
- Bajo

F.- Actividad proyectual

Dentro de este apartado se intentara conocer las actividades y sus interrelaciones dentro del proceso y el grado de efectividad de los agentes implicados, tanto directa como colateralmente.

Por ello se profundizara en aspectos relacionados con:

F1. Tipología de profesionales que se integran en la actividad proyectual (marcar las figuras existentes entre las relacionadas):

- Diseñadores
- Ingenieros
- Marketing
- Formación profesional
- Directivos

F2. Niveles de interrelación entre marketing, diseño e ingeniería (marcar el nivel más adecuado al perfil de la empresa):

- Alto
- Medio
- Bajo

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

F3. Estructura de documentos utilizados. (Marcar 1 para “extensión documental reducida” y hasta un 3 para “alto grado de utilización”)

F3.1. Documentación técnica

1	2	3
---	---	---

F3.2. Especificaciones.

1	2	3
---	---	---

F3.3. Seguimiento y control.

1	2	3
---	---	---

Grados de conocimiento y aplicación de metodologías y técnicas específicas (marcar 0 para “inexistente” y hasta un 3 para un “alto grado de utilización”):

F3.4. QFD

1	2	3
---	---	---

F3.5. Benchmarking

1	2	3
---	---	---

F3.6. Análisis de productos

1	2	3
---	---	---

F3.7. Estudios ergonómicos

1	2	3
---	---	---

F3.8. Análisis de uso

1	2	3
---	---	---

F3.9. Técnicas de creatividad

1	2	3
---	---	---

F3.10. AMFE

1	2	3
---	---	---

F3.11. Innovación sistemática

1	2	3
---	---	---

F3.12. Gestión de valor

1	2	3
---	---	---

F3.13. Estudios de mercado

1	2	3
---	---	---

F3.14. DFMA. (Diseño para fabricación).

1	2	3
---	---	---

F3.15. DtC (Diseño orientado al coste).

1	2	3
---	---	---

F3.16. Diseño para la sostenibilidad

1	2	3
---	---	---

Herramientas y técnicas operativas utilizadas en la actividad proyectual (marcar 0 para “inexistente” y hasta el 3 para un “alto nivel de utilización”):

F3.22. Modelos: formales, funcionales

1	2	3
---	---	---

F3.23. Prototipado rápido

1	2	3
---	---	---

F3.24. CAE

1	2	3
---	---	---

F3.25. CAD 2D/3D

1	2	3
---	---	---

F3.26. CADD

1	2	3
---	---	---

Actividad de campo

La encuesta se ha realizado a través de encuestas personales. Inicialmente, antes de rellenar la encuesta, se ha conversado con los interlocutores de cada empresa de aspectos generales relacionados con:

- El sector en concreto.
- Particularidades de la empresa (historia y trayectoria).
- Posicionamiento en el mercado.
- Inquietud respecto al producto y el sector en el futuro.

Los comentarios han sido una fuente de información que nos ha ayudado a tener una visión de mayor alcance, amplitud y profundidad, que nos permitirá una mayor interacción entre la propuesta de proceso teórica resultado de la investigación y la definitiva.

El cuestionario de la encuesta se ha rellenado sin dificultad por parte de los participantes. Excepto en el apartado de metodologías y de técnicas debido que en algunas empresas desconocían algunas de ellas.

Se ha apreciado en las respuestas una sobrevaloración de sus actividades y proyecciones, especialmente en las empresas de menores dimensiones.

Las informaciones resultado de la encuesta se tratarán a nivel global. En la tesis o en sus anexos y/o complementos, no se incorporarán informaciones y/o detalles a nivel particular de ninguna de las empresas encuestadas. Es decir, la información se tratará de manera confidencial.

Solo se incorpora a nivel particular aspectos ya hechos públicos por las empresas.

Análisis y valoración de las encuestas.

El análisis de los resultados son de índole cualitativo debido a la reducida muestra (13 empresas del sector de diferentes tipologías a nivel empresarial y de productos). En el siguiente apartado exponemos los resultados del análisis y sus resultados.

Análisis y valoración de los resultados de la encuesta

Situación del sector empresarial y mercado

Del estudio inicial del sector y del resultado de las entrevistas a las empresas en las que se realizaron las encuestas, se detectó la influencia de la crisis en mayor medida que en otros sectores, consecuencia directa de la reducción de los presupuestos de inversión de sus clientes, en su mayoría instituciones públicas que redujeron sus presupuestos. Se apreció una disminución notable de pedidos especialmente por parte de los Ayuntamientos, que han sufrido una disminución de sus ingresos.

De las empresas entrevistadas, la mayoría no sobrepasan los cien trabajadores. En las empresas pequeñas se aprecia un mejor comportamiento ante la coyuntura económica, debido a su flexibilidad y adaptación y a la posibilidad de diversificar en sus productos y actividades.

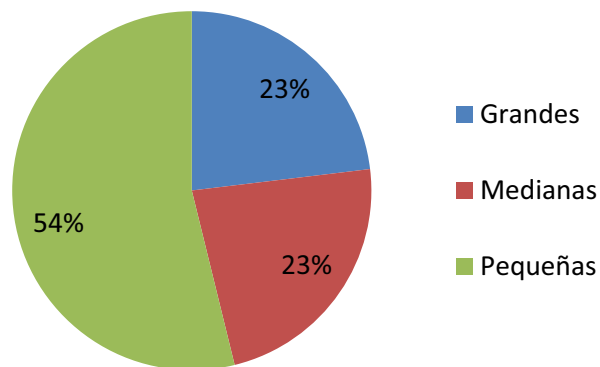


Gráfico 1.- Dimensión de empresas consultadas. Son mayoritariamente de poca dimensión.

El sector está muy atomizado y durante los últimos 20 años ha crecido de manera desbordante, creándose gran número de empresas (mayoritariamente pequeñas) al mismo ritmo que el crecimiento urbanístico.

El comienzo de este crecimiento lo podemos concretar en el comienzo de las obras de la Expo de Sevilla y las Olimpiadas de Barcelona (hacia finales de los ochenta). El sector sufrió ya en 1993 (anterior crisis económica), unos años de dificultades, que superaron sin graves consecuencias, aunque existía un número menor de empresas.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

La fuerte demanda que se ha producido en los últimos años, impidió una estructuración de empresas, productos y estrategias. No hacía falta reconsiderar nada, todo se vendía y los márgenes eran razonables, con crecimientos empresariales. No se plantearon políticas de aperturas de otros mercados, de racionalización de productos o de replanteamientos en las políticas de diseño e innovación. No se ha apreciado que existiera una preocupación por mejorar la estructura organizativa relacionada los procesos y procedimientos aplicados para la generación de nuevos productos.

La mayoría de las empresas entrevistadas indican que están posicionadas en el sector medio y alto, aunque en nuestra opinión las empresas se sobrevaloraron en sus opiniones.

Como ha pasado en diferentes mercados, cuando existe un gran incremento de demanda en un corto espacio de tiempo, se da pie a la creación de nuevas empresas. Esta circunstancia es más evidente cuando las barreras de entrada en un sector son más fáciles de superar.

En el sector del mobiliario urbano es evidente la facilidad de entrada (en especial en el sector bajo del mercado), debido a las siguientes circunstancias:

- No es necesario contar con gran experiencia en el sector.
- Facilidad para la subcontratación, especialmente del diseño y la producción.
- Facilidad para incorporar a la gama productos de terceros
- Necesidad de poca inversión en el desarrollo en la mayoría de productos.
- Exigencia de un bajo nivel tecnológico (en general), solamente es preciso tener conocimientos generales sobre materiales, acabados y procesos productivos (la mayoría de tecnologías utilizadas son maduras).
- Gran demanda del mercado.

Productos y mercado

En el mercado se ofrece una gran variedad de elementos de mobiliario urbano, con diferentes características. Es difícil definir las características concretas de los diferentes segmentos de mercado. Existe una gran oferta de productos con una variedad de características. Existen aspectos que pueden ayudar a situarlos como pueden ser los siguientes:

- Las soluciones relacionadas con el diseño y la innovación.
- Los requerimientos ergonómicos y de uso.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- La facilidad para la instalación, el mantenimiento y reparación.
- Los materiales utilizados, sus tratamientos y sus acabados.
- El precio.
- En el caso de luminarias, las características técnicas de rendimiento lumínico y las potencias.

En los grandes municipios existen técnicos que pueden valorar y elegir los productos en base a prestaciones, calidades y precios, potenciando con ello las empresas que tienen inquietud en desarrollar productos de calidad. No obstante, en otros municipios o grandes constructoras, la compra se realiza en base a precio, sin profundizar mucho en los aspectos que definirían el posicionamiento de un producto en un segmento y en el mercado.

Esta circunstancia minusvalora los atributos del producto, motivo de preocupación en la práctica profesional de los diseñadores e ingenieros de producto.

Algunas empresas (no la mayoría) están sensibilizadas por incorporar a sus productos atributos que potencian la sostenibilidad y el reciclaje, así como el diseño y la innovación aportando mayor valor a sus productos y mejorando su competitividad.

Gamas de producto y diseño

Analizando los productos de las empresas contactadas y abundando en los catálogos de otras empresas, se detecta, en relación a sus productos y sus gamas lo siguiente:

- Una oferta amplia y poco estructurada.

Numerosas piezas se presentan aisladamente y sin articular su interrelación en el espacio ni con otros elementos. No obstante, algunas empresas ya consolidadas tienen claro el concepto de sistema, de gama de producto y de diseño.
- No existe una gran preocupación por la estandarización ni por la creación de gama de producto que parta de un proyecto de modelo básico. Esta circunstancia se aprecia en las empresas que subcontratan soluciones de diseño externas y que no tienen un editor o un gestor de diseño. Es decir, no existe un programa de productos consolidado y una estrategia a medio y largo plazo.

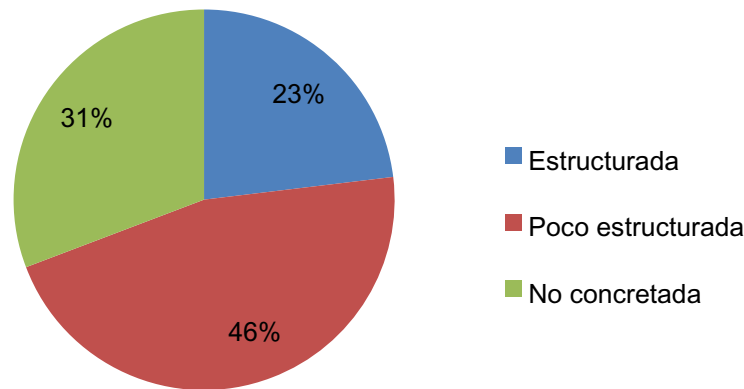


Gráfico 2. Gama de producto y diseño. La mayoría de empresas carecen de una estructura consolidada en lo que respecta a la gama de producto y diseño.

Relevancia de aspectos relacionados con el diseño y el producto.

En relación a la cuestión planteada en la encuesta sobre la importancia de ciertos aspectos/requerimientos y su nivel de protagonismo en los productos de mobiliario urbano, de los resultados al respecto podemos destacar:

- Alto protagonismo de los aspectos relacionados con el diseño industrial, la calidad percibida, la calidad funcional, los materiales y acabados.
- Un protagonismo relevante en los aspectos relacionados con los costes, materiales y acabados, funciones y prestaciones.
- Aspectos que no son decisivos para el valor del producto o poco relevantes, son el Packaging y el diseño gráfico.

Organización de diseño y desarrollo de producto

En este sector aparecen departamentos de diseño con entidad y responsabilidades concretas mientras que en las empresas de otros sectores se integran en el departamento de desarrollo de productos o de I+D. En este punto la estructura y el conocimiento del factor diseño es superior al de las empresas estudiadas en la investigación: “Èxit de Disseny i Mercat”²⁶⁶

²⁶⁶ Tresserras, J. y otros, “Èxit de disseny i mercat”. Barcelona, Cidem (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Comparándolo con otras empresas en base al mismo estudio, se detecta un nivel, en general, parecido en relación a la organización y gestión del diseño y desarrollo de productos.

Se aprecia en algunos casos actuaciones y decisiones no estructuradas dentro de un marco organizativo y de control de la gestión. Solamente las empresas de gran entidad y dimensión tienen este aspecto muy consolidado). La mayoría de empresas consultadas carecen de departamentos de I+D o está integrado en otro departamento.

Se detecta una falta de coordinación de la dirección y los departamentos de marketing y diseño en lo relativo a la creación de nuevos productos, respecto a otros departamentos, especialmente con los de fabricación, calidad, compras y logística.

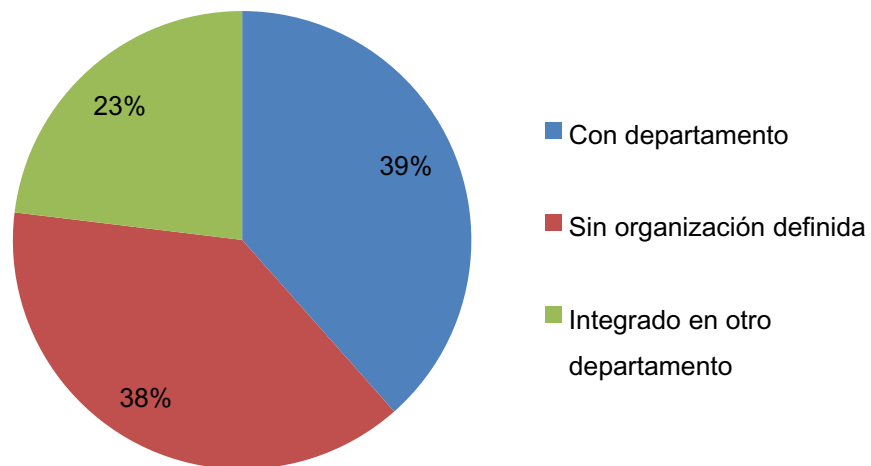


Gráfico 3. Estructura de la organización de diseño y desarrollo de productos. Como puede apreciarse, mayoritariamente las empresas no cuentan con un departamento concreto para el diseño y desarrollo de producto.

Estructura de la actividad de diseño

La mayoría de productos se basan en la contratación de conceptos o soluciones de diseño a gabinetes de diseño externos²⁶⁷.

Existen numerosos casos de equipos mixtos, donde la empresa incorpora en general las soluciones de ingeniería de producto a las propuestas externas de gabinetes de diseño.

²⁶⁷ En las empresas visitadas en la encuesta no se aprecia en general una estructura consolidada en lo relativo a departamentos de desarrollo y diseño

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Las grandes empresas, por lo general, cuentan con equipos internos, de manera puntual contratan algunos diseñadores de reconocido prestigio.

Algunas empresas para incrementar su prestigio y consideración en el mercado contratan de manera puntual diseñadores de reconocido prestigio, publicitando su nombre junto al modelo que han diseñado.

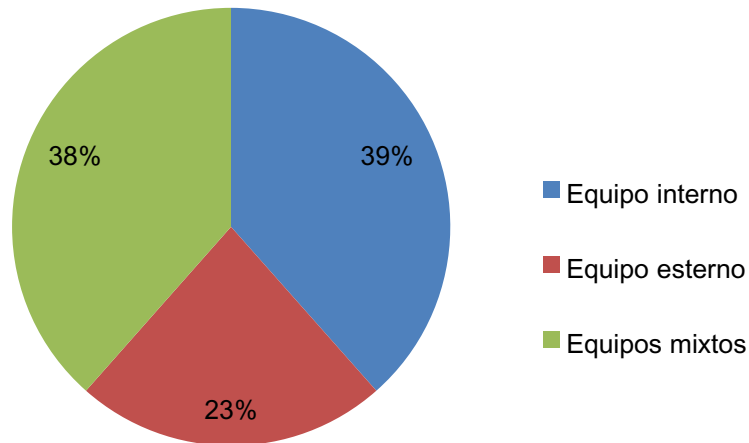


Gráfico 4. Estructura de la actividad proyectual de diseño y desarrollo. Por lo general no existe un tipo de estructura proyectual mayoritaria.

Estructura de la gestión de diseño y desarrollo de producto

No se aprecia en general una estructura de gestión consolidada, excepto en las empresas de mayor tamaño, esta situación es coincidente con otros sectores de manufactura.

En numerosos casos el responsable del departamento de diseño y desarrollo de producto, hace en general las funciones de gestión y coordinación, excepto en las empresas pequeñas que la función se diluye en la gestión global de la empresa.

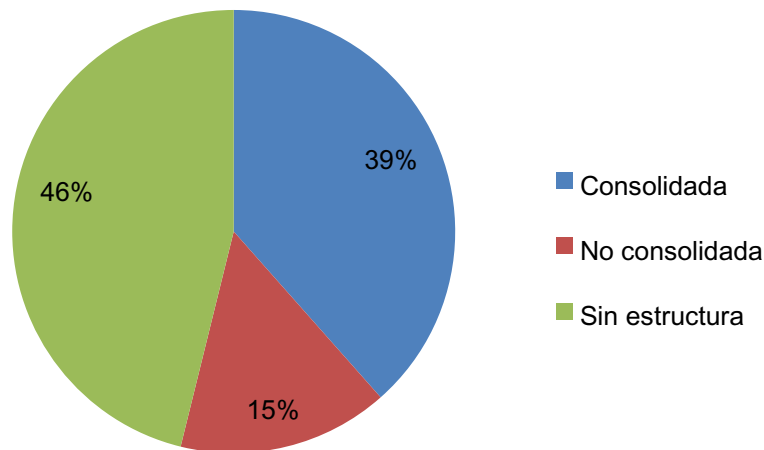


Gráfico 5. Estructura de la gestión del desarrollo de producto. Como se puede apreciar, la gestión del desarrollo de producto es un aspecto empresarial poco consolidado en el sector.

Estructura del proceso de desarrollo de producto

A nivel general se constata que no existe un proceso claro que sigan todas las empresas consultadas, aunque si aparecen, muchos puntos de coincidencia, como son:

- Las empresas, en general, se plantean un proceso de diseño y desarrollo de tipo lineal, aplicando fases consecutivas con hitos o nudos de decisión antes de pasar a la siguiente fase (excepto las de pequeña dimensión). No obstante en numerosos casos se plantea una actividad proyectual descriptiva partiendo de una propuesta planteada por el diseñador, normalmente con un protagonismo de los aspectos estéticos.
- En general, no existen documentos ni protocolos exhaustivos para el proceso y procedimientos a seguir, excepto las grandes empresas que profundizan en el estudio y aplicación de los requerimientos de cada fase.
- Algunas empresas comentan que están certificadas con las ISO 9000 de calidad aplicando las instrucciones de la ISO 9001²⁶⁸ en los aspectos relativos al producto.

²⁶⁸ La normativa ISO 9001, integra los aspectos relacionados con los procesos de diseño y desarrollo de producto, es muy escueta y por si sola ante la complejidad existente para la creación de productos (diferentes tipos de empresa, productos y requerimientos específicos), sólo puede considerarse como un documento orientativo y de base y en ningún

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

- Se presenta la propuesta de diseño como respuesta a la necesidad de la empresa y se plantea como eje principal del proceso de desarrollo.
- En el caso de la contratación de diseño externo, aparecen desfases en el proceso, debido a las dificultades de interrelación entre diseñador o equipo externo y el equipo interno. Algunas empresas comentan que en el proceso se presentan situaciones de bloqueo debido al personalismo y la subjetividad del diseñador.
- Un punto conflictivo en el proceso es la fase de industrialización, donde aparecen dificultades para adaptar el diseño a la fabricación y a los costes objetivos planteados inicialmente.

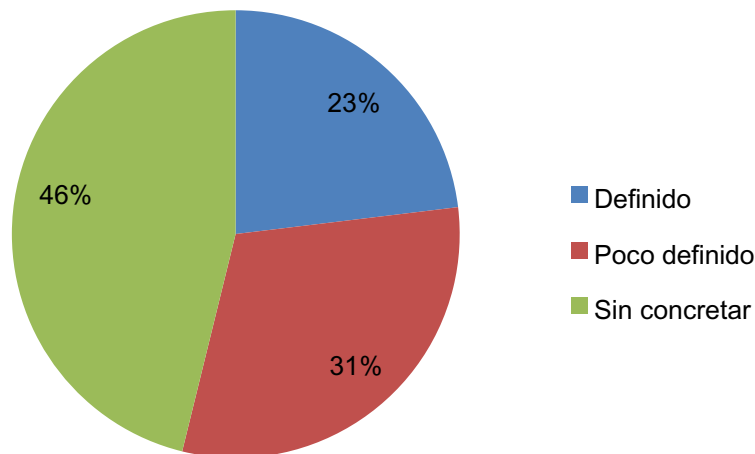


Gráfico 6. Estructura del proceso de desarrollo de producto. Las empresas del sector no tienen claramente definido el proceso de desarrollo de productos.

A continuación exponemos un proceso generalista que podemos concretar en base a las informaciones recogidas en las entrevistas realizadas a las empresas encuestadas. Haciendo una síntesis, exponemos a continuación un proceso en serie, secuencial que incorpora fases consecutivas y que puede identificarse con la práctica actual en la mayoría de empresas del sector:

caso puede ser suficiente para una empresa generadora de productos con una dimensión media.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Fase de definición

En esta fase se define una propuesta de producto que cubre una demanda o necesidad y se valora su viabilidad.

La decisión la efectúa, por regla general, la dirección general y el departamento de marketing. (En ocasiones está presente el editor de diseño y/o el director técnico).

Al final de la fase se edita una especificación y una programación. Esta fase en las empresas no está muy estructurada. Al haberse desarrollado en un mercado de demanda, no existen planes estratégicos ni acciones a medio y largo plazo.

Fase de conceptualización

En base a la especificación definida en la fase anterior, se presentan dos o tres conceptos (excepto cuando se acepta una propuesta directamente de un diseñador sin haber pasado por la fase inicial, en este caso existe un único concepto).

El departamento de diseño, marketing y el departamento técnico (en ocasiones oficina técnica) valoran las propuestas.

En algunos casos (grandes empresas) existe la fase de desarrollo, como continuidad en la cual se perfecciona la propuesta de diseño en relación a diferentes factores que pueden incidir en la industrialización, apareciendo diferentes alternativas que son estudiadas antes de efectuar la elección de la que va a industrializarse.

La fase termina en la aceptación de la propuesta de diseño que ofrece una mayor viabilidad.

Fase de industrialización

En esta fase se desarrolla toda la documentación necesaria para efectuar el proceso de industrialización de la propuesta de diseño.

Participan el departamento técnico, el departamento de compras, y en ocasiones el departamento de fabricación.

En las empresas de pequeño tamaño, la participación se reduce a la oficina técnica y a contactos con el diseñador.

En numerosos casos, las empresas comentan que reciben a muchos diseñadores que presentan sus creaciones, por si tienen interés en la

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

propuesta. En ocasiones se tienen en consideración los diseños presentados y se toman decisiones de industrializar y fabricar la propuesta.

Esta circunstancia demuestra la falta de planificación y organización en los lanzamientos de productos y que en primera instancia, se valoran aspectos generalistas de diseño primando las soluciones de propuesta de diseño en los aspectos estéticos y de calidad perceptiva. Es un claro ejemplo de haber seguido un proceso de diseño descriptivo y no prescriptivo.

Algunos técnicos de empresa comentan que en los diseños que se presentan, sólo se han profundizado en los aspectos formales, sin tener en cuenta otros requerimientos como: materiales a utilizar, procesos y acabados. También se comenta que no se tiene en cuenta los puntos conflictivos en el mobiliario urbano en relación a su instalación, mantenimiento y reparación, así como los problemas que en algunos puntos del producto tendrán una rápida oxidación o concentración de humedades en su exposición al medio ambiente.

Se aprecia por los comentarios de algunos responsables de las empresas consultadas, que a los diseñadores les falta una mayor profundidad en el tratamiento de la complejidad existente en el proceso proyectual actual, es decir, en los aspectos de interrelación y conocimiento de otros factores de organización e industriales propios de la creación de productos (falta de una mayor cultura empresarial). Esta circunstancia está en parte condicionada por las características de este sector empresarial.

Actividad proyectual

Dentro del proceso en general, podemos valorar aspectos que inciden en la práctica proyectual dentro del proceso como la actividad de profesionales, la estructura documental y la utilización de metodologías, técnicas y herramientas.

Tipología de los profesionales que intervienen en el proceso

En el proceso intervienen diferentes perfiles, la casuística es muy variada, especialmente participan diseñadores ingenieros y directivos. La interrelación se puede considerar de tipo medio-alto, con más intensidad en las empresas de mayor dimensión.

Estructura de los documentos utilizados en el proceso

A nivel de documentación técnica los niveles en general son homologables a otros sectores.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

En lo relativo a especificaciones, el nivel de utilización de manera estructurada no está consolidado. El nivel de aplicación es menor que en otros sectores.

El seguimiento y control, parece ser que es una actividad que no está consolidada y en numerosos casos se aprecia la preocupación por mejorarla. La actividad podemos considerarla menos consolidada y estructurada respecto a otros sectores.

Aplicación de metodologías, técnicas y herramientas.

En este apartado, el resultado de las encuestas, los comentarios efectuados por los entrevistados y la comparación con el anterior estudio de “Èxit de Disseny i Mercat”, nos lleva a las siguientes consideraciones:

- QFD (Quality Function Deployment)

Esta metodología es el gran ausente de las empresas del sector, desconocida aunque es aplicada en otros sectores de manera minoritaria.

- Benchmarking

En general, se aplica, pero el modo de hacerlo no está estructurado. En otros sectores el grado de utilización es parecido. Es una actividad generalizada pero según lo transmitido no está estructurada.

- Análisis de productos

Es un aspecto que consideran importante y que desarrollan las empresas del sector en intensidades diferentes. En este factor son coincidentes con las empresas de otros sectores.

- Estudios ergonómicos

En general, es una actividad valorada y se tienen en cuenta en la actividad proyectual. No obstante, no se plantea de manera sistemática, es decir, no se aplican protocolos o chek-list de referencia. La actividad tiene mayor importancia que en otros sectores.

- Análisis de valor de uso

Contrariamente a lo esperado, los aspectos de usabilidad y su análisis no se contemplan como actividades a desarrollar en la fase proyectual, es decir, el interface entre producto y usuario no se contempla de manera sistemática. Tampoco se tiene en cuenta las figuras del instalador y personal de mantenimiento y reparación en el análisis de uso.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

Esta metodología es muy poco utilizada en el sector, mientras que en el estudio general de empresas, se le da una mayor importancia y se aplica, aunque no de manera estructurada.

- Técnicas de creatividad

Excepto las grandes empresas, no se contempla actividades de creatividad aplicando técnicas en la acción de definición o en la fase proyectual.

En las empresas de otros sectores son más conocidas dichas técnicas aunque su utilización no es mayoritaria.

- AMFE (Análisis modal de fallos y efectos)

Por las características del producto, no sería una actividad esencial, no obstante, lo tienen en cuenta las grandes empresas y las empresas de elementos de productos de infraestructura dentro del espacio público urbano.

- Innovación sistemática

En general es una actividad que no está un presente en las actividades proyectuales dentro del sector.

En general nivel de compromiso con los factores de innovación es inferior a otros sectores.

- Gestión de valor

Hay una alta consideración del valor del producto a nivel perceptivo, pero no se aplica el método de “análisis de valor” e “ingeniería de valor” sólo se ha apreciado esta preocupación en una de las empresas de mayor dimensión. Podemos considerar que el nivel de utilización es casi inexistente, muy inferior a su aplicación a otros sectores.

- Estudios de mercado

Por lo general esta actividad la realizan todas las empresas, es un aspecto que tiene un gran interés para ellas. Los niveles de utilización parecidos a otros sectores.

- DFMA (Diseño para fabricación)

Las empresas aplican los planteamientos relacionados con el DFMA, de manera intuitiva, aplicando criterios profesionales basados generalmente en la experiencia propia y en el conocimiento empresarial. No es un método generalizado.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- DtC (Diseño orientado al coste)

Las empresas están interesadas en plantear productos orientados a costes determinados, pero no aplican procesos específicos de apoyo como pueden ser el análisis de valor y la ingeniería de valor (ya comentado), que empresas de otros sectores lo aplican, pero no de manera general..

En el caso de las empresas que utilizan el mobiliario que diseñan y fabrican para aplicar su negocio de publicidad, se aprecia que el coste del producto no es un punto estratégico. Pues para ellos, el mobiliario se considera como una inversión, un soporte para su negocio, la aplicación de publicidad en las vías públicas. Ante la crisis, el factor coste de sus instalaciones se convierte en un valor al alza (esta circunstancia se produce por la reducción de inversiones en tiempos de crisis).

- Diseño para la sostenibilidad

Las empresas empiezan a preocuparse por este factor y se tiende a aplicar o tener en cuenta las normativas de medio ambiente, por lo general de manera tímida y en casos puntuales como aspecto estratégico.

- Modelos: formales y funcionales

En general se efectúan modelos y prototipos en los procesos proyectuales, pero en general no está articulado en qué momento se aplican en el proceso. Homologable a otros sectores.

- Rapid prototyping

Esta técnica sólo es utilizada por las grandes empresas del sector de manera esporádica.

- CAE

Utilizado por las grandes y medianas empresas del sector, pero sólo está consolidado en las de mayor tamaño. Es utilizada en menor grado que en otros sectores.

- CAD 2D/3D

La informática gráfica en sus vertientes de 2D y 3D está totalmente consolidada en el sector. Homologable a otros sectores.

- CAS

En el caso de la informática gráfica de diseño de superficies, excepto en las grandes empresas, no está asumida. En otros sectores su uso tampoco está muy extendido (depende del sector).

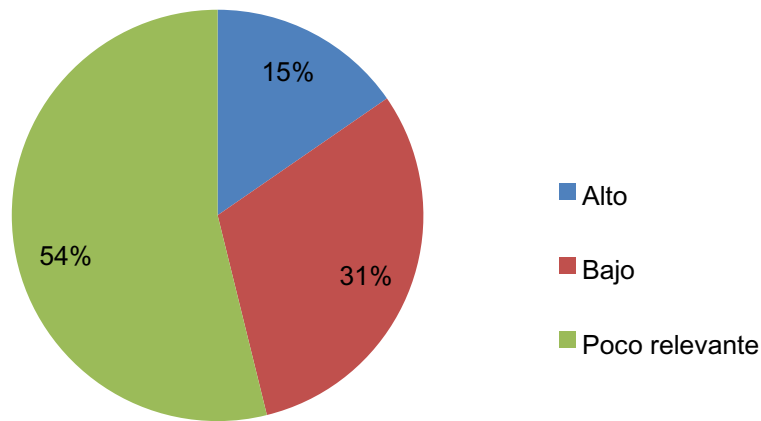


Gráfico 7. Nivel de aplicación de metodologías y técnicas. La aplicación de metodologías, técnicas y herramientas informáticas es inferior a otros sectores de manufactura.

Influencia de los resultados de la encuesta en la propuesta final de proceso de desarrollo del sector

El resultado de las encuestas nos aporta inquietudes y puntos fuertes y débiles del sector. Una vez analizados nos aportan información que permite efectuar una reflexión y valorar su influencia en la propuesta final del proceso. (Al ser cualitativa, sus resultados son totalmente orientativos).

Reflexiones sobre el proceso en las empresas encuestadas

En este apartado, indicaremos los aspectos detectados en la encuesta que pueden ser de ayuda a la definición final de la propuesta de proceso. A continuación hacemos una relación de los mismos:

- A nivel de estrategias y políticas de producto no se aprecia planteamientos claros o proyecciones a futuro. Se da respuesta a la demanda sin planificaciones a medio o largo plazo, es decir actuaciones reactiva de contestación al mercado.
- A nivel de organización y gestión de los procesos proyectuales se aprecia un perfil bajo y poco consolidado.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Aplican por lo general, un planteamiento descriptivo²⁶⁹, partiendo de una propuesta planteada por los diseñadores internos o propuestas presentadas desde el exterior. Las soluciones de diseño tienen soluciones creativas en el campo estético, pero en ocasiones sin justificar en profundidad de otros requerimientos que inciden de manera directa o colateral en la actividad proyectual.
- El proceso que siguen (especialmente las empresas de tipo mediano), se estructuran en las siguientes fases:
 - Fase de definición.
 - Fase de conceptualización.
 - Fase industrialización.

Consideramos que es un salto excesivo pasar de un concepto de diseño directamente a la industrialización, sin una reflexión sobre el concepto y sus posibles interacciones con los factores de diseño e industrialización. En ningún caso de los estudiados en la fase de investigación se plantean procesos de tan pocos pasos entre la definición inicial y la industrialización.

Esta situación conlleva a una fase de industrialización compleja con problemas en la interacción final de diferentes aspectos que están interrelacionados. Ello puede producir en las empresas, dificultades en la definición final y en la industrialización. Se detecta que aplican un proceso poco consolidado y las actividades proyectuales tienen dificultades para consolidarse en esta última fase.

La demanda existente en el mercado en los últimos años, generó numerosos lanzamientos de nuevos productos (en planteamientos de carácter reactivo) respondiendo a la demanda y no a un plan preestablecido (actividad proactiva). En consecuencia en base a una necesidad, un diseñador genera una propuesta y se industrializa sin un estudio inicial pormenorizado.

Por ello consideramos que deberían plantearse más fases entre un concepto y la industrialización para reducir la incertidumbre y mejorar la efectividad de los procesos.

- No se plantean generar estudios de necesidades de usuarios ni de requerimientos de diseño de manera sistemática.

²⁶⁹ CROSS, N. “Métodos de diseño”p.p.28-29. México, editorial Noriega.

Capítulo III. Mobiliario urbano y modelos de desarrollo de producto

- Excepto en casos de luminarias y productos que incorporan nuevas tecnologías, los demás tipos de producto no incorporan actividades complejas de ingeniería de proyecto y procesos (especialmente los elementos de reposo). Por esta circunstancia quizás algunos planteamientos del modelo provisional de propuesta de proceso no serían estrictamente necesarios.
- Los aspectos de soluciones de diseño externo y calidad percibida, son factores que las empresas consideran estratégico. Según sus inquietudes, son los factores que les generan más valor y les permite posicionarse en el mercado.
- En relación a métodos, técnicas y herramientas, existen algunas aplicaciones que no se utilizan como son el QFD, el AMFE y la innovación sistemática (sólo las grandes empresas del sector lo aplican en poca intensidad). En otros sectores empresariales de características parecidas tampoco los utilizan. En consecuencia, no incluiremos en la propuesta de proceso definitivo estas técnicas por qué no son estrictamente necesarias.

No obstante se contemplarán acciones de apoyo en el conocimiento de las necesidades de los usuarios y la aplicación de acciones de innovación básica como es la mejora continua.

- En el caso de la gestión de valor (en su aplicación de ingeniería de valor) y del DtC (diseño para el coste), consideramos que no son métodos que se utilizan actualmente, pero que serán estratégicos en un futuro, por ello es importante consolidarlos en el proceso, pues estas actividades mejoran costes y calidades, preocupación de las empresas del sector.
- El método de DFMA, es más propio para incorporar a empresas de iluminación, debido a la existencia de diferentes piezas en montaje y de dimensiones reducidas. Por ello esta técnica sería de interés para ellas dentro del proceso.

Propuesta final de proceso de diseño y desarrollo de producto

Partiendo de la propuesta provisional de modelo de proceso resultado de la investigación teórica (figs. 85, 86/A, 86/B, 86/C) y del análisis y valoración de la encuesta cualitativa a las empresas y consultores, efectuaremos una modificación de la propuesta inicial. El modelo final se aprecia gráficamente en las figs.87, 88/A y 88/B y se justifica en base a las siguientes consideraciones:

Modificación de fases

En relación a las fases, consideramos que las empresas incorporan un proceso estructurado en tres fases que incorporan poca flexibilidad y capacidad de reflexión en relación a los requerimientos específicos que le son propios dificultando su consolidación en cada proyecto.

En la propuesta presentada de carácter provisional resultado de la investigación teórica, extendíamos el proceso a cinco fases.

En la propuesta final reduciremos las fases de las cinco iniciares a cuatro, integrando en la última fase el desarrollo y la industrialización.

Se justifica esta simplificación porque, una vez detectadas en la encuesta, las actividades de industrialización están muy interrelacionadas con las de desarrollo y en consecuencia consideramos que pueden integrarse en una sola fase. Es decir, efectuar una actividad que articule la concreción final en detalle del diseño con los requerimientos específicos de su industrialización, especialmente con la ingeniería de producto y de proceso.

En base a los procesos de las empresas de tamaño medio encuestadas, consideramos que es necesario, facilitar un mayor desarrollo de la conceptualización, incorporando en consecuencia una fase que permite consolidarla y que denominamos “definición del concepto final”.

Respecto a los métodos de diseño, técnicas y herramientas aplicados, los modificaríamos en base al estudio y valoración del Anexo V.

Cambios en los métodos, técnicas y herramientas aplicados.

En las cuatro fases propuestas para el modelo definitivo, incluiríamos cambios en relación a los métodos, técnicas y herramientas aplicadas y que exponemos a continuación:

- En la fase de definición.

No incluimos el método de QFD dado que es un requerimiento demasiado avanzado para incluir en el sector. De hecho ninguna empresa del sector lo utiliza y en otros sectores es poco utilizado.

El análisis de valor de uso, inicialmente proponemos no introducirlo. Lo justificamos porque actualmente no existe en el sector una preocupación por este requerimiento y en consecuencia incluir un método no conocido, se contrae el riesgo de que no se aplique. Es más indicado comenzar la introducción de la necesidad mediante aspectos relacionados con el análisis de las secuencias de uso (aspecto relacionado con la usabilidad pero de menor complejidad) por parte de los usuarios, el montaje, la instalación y reparación y no introducir en primera instancia un método complejo.

El análisis funcional no es utilizado actualmente por la mayoría de las empresas pero consideramos que es imprescindible para optimizar los conceptos de diseño y su utilización en la gestión del valor.

- En la fase de conceptualización.

Dentro de esta fase es básico potenciar las técnicas de creatividad, poco usadas en el sector. Por ello un inicio de aplicación sería introducir la realización de cuadros morfológicos, que entrañan menos complejidad y son más efectivos para este tipo de productos.

Como se ha indicado en la fase anterior, aquí también habría que reducir el método de análisis de valor de uso efectuando sólo una profundización del análisis de las secuencias de uso en relación a las propuestas de conceptos.

En lo relativo a las técnicas de creatividad reducir también las actividades al desarrollo de cuadros morfológicos.

El método de ingeniería de valor lo introduciríamos en esta fase como factor que facilita la realización de las propuestas de conceptos de diseño en base a los aspectos funcionales, de calidad y de coste.

- En la fase de definición de concepto final

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Dentro de esta fase se eliminarán (excepto para las empresas de luminarias), la técnica del DFMA. Se justifica porque en las empresas de mobiliario urbano no existen grandes producciones y los productos no tienen demasiados elementos que los configuran y que produzcan problemas de montaje (en algunos casos se sirven desmontados al cliente).

- En la fase desarrollo/industrialización

Esta fase se modificará y se denominará fase de desarrollo/industrialización (donde se incluyen las dos fases últimas de la propuesta inicial).

Dentro de ellas se eliminará los sistemas CAE (excepto en casos concretos especiales o de las empresas de luminarias).

Se suprime la metodología AMFE propuesta. Se justifica porque no se utiliza en este sector, dada la poca complejidad de los productos pues al generarse un fallo en algún componente de ellos, no produce un riesgo para las personas. En los productos que utilizan energía eléctrica, las empresas ya cumplen la normativa de seguridad de contactos directos e indirectos relativo a seguridad eléctrica.

Mantener la ingeniería de valor (ya utilizada en la fase de conceptualización) para interrelacionar la propuesta final de diseño con las actividades de desarrollo técnico e industrialización en relación a costes, calidades y costes.

Fases

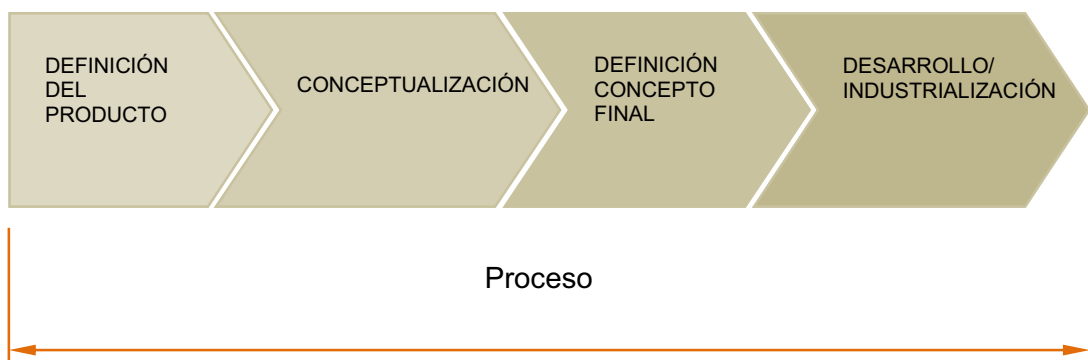


Fig.87 Propuesta final de un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto.²⁷⁰

²⁷⁰ Gráfico de elaboración propia.

Interrelación de limitaciones y métodos, técnicas herramientas aplicables a la propuesta final de proceso

En el gráfico (figs. 88/A y 88/B), reflejamos la interrelación dentro de cada fase, de los factores que definen o limitan la actuación proyectual así como los métodos, las técnicas y herramientas que facilitan dar respuesta a los requerimientos en cada estadio del proyecto.

Dentro de cada fase se efectuaría una progresión en base a un planteamiento de divergencia, transformación y convergencia, Jones (1976) incluyéndose actividades de retroalimentaciones entre fases.

Fase Definición producto		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones • Concepto producto • Costes / Inversiones 		<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de producto. • Análisis funcional. • Estudios de marketing. • DtC • Ingeniería de valor. • Análisis de secuencias de uso.
Fase de Conceptualización		
Limitaciones y requerimientos		Métodos, técnicas y herramientas
<ul style="list-style-type: none"> • Especificaciones • Concepto producto • Costes/Inversiones 		<ul style="list-style-type: none"> • Cuadros morfológicos. • Análisis ergonómicos y de uso. • Definición arquitectura formal. • Propiedad industrial. • Tendencias de diseño/ requerimientos de mercado. • Técnicas CAD 2D, 3D y CAS. • Factores de diseño.

Fig.88/A.-. Detalle de la propuesta definitiva para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases.²⁷¹.

²⁷¹Gráfico de elaboración propia.

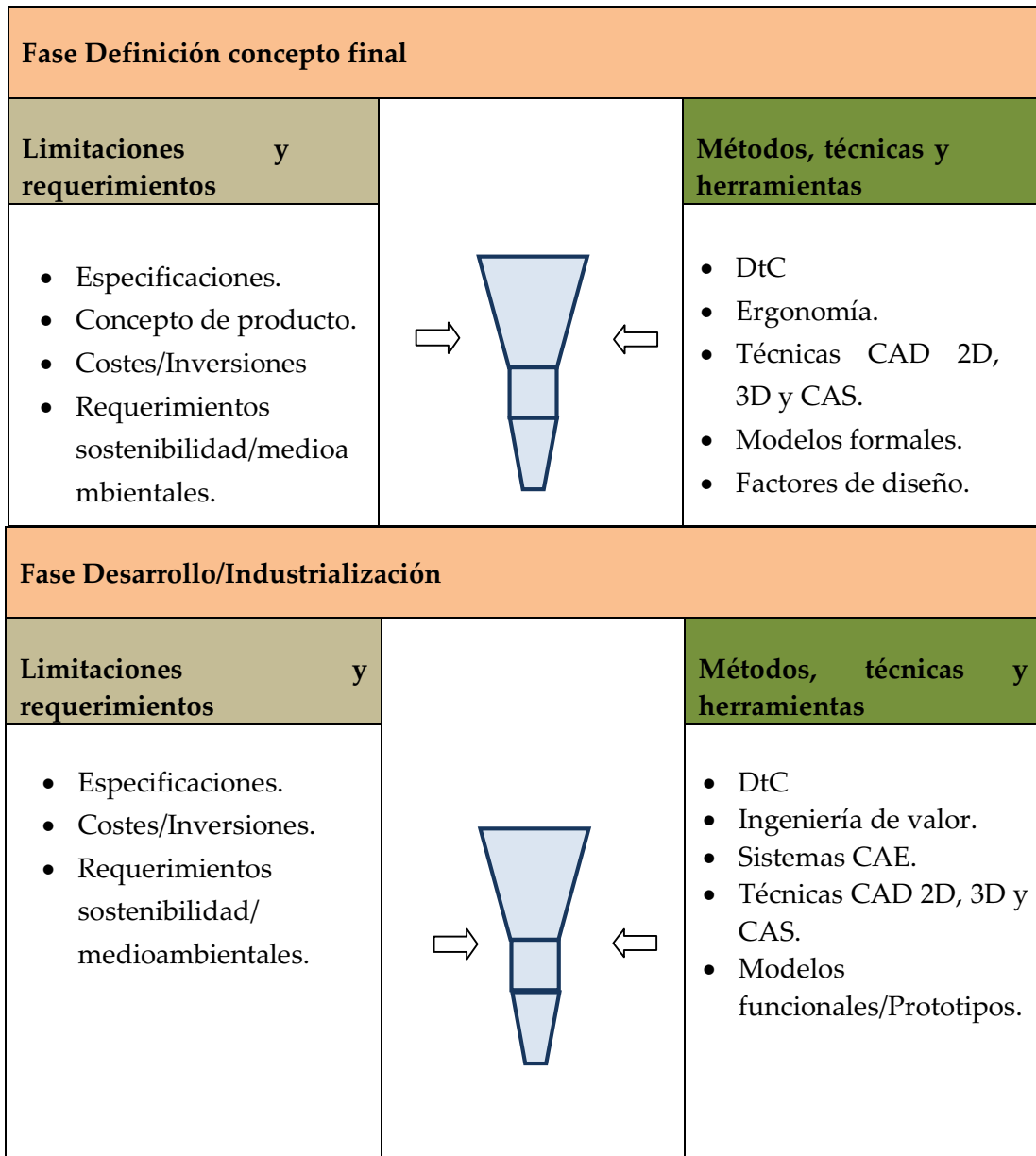


Fig.88/B. (Continuación). Detalle de la propuesta definitiva para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases.²⁷².

²⁷²Gráfico de elaboración propia.



Conclusiones

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

Conclusiones

Resultados y contribución de la investigación

El objetivo principal de la tesis ha sido plantear un proceso singular de desarrollo de producto orientado al sector del mobiliario urbano, que favoreciese una mayor efectividad en la generación de productos y aumentar su competitividad a través de incrementar la incidencia de los factores de innovación y diseño.

Para ello se ha desarrollado la investigación en diferentes campos, interrelacionándolos para definir al final un modelo de proceso de desarrollo orientado al sector de mobiliario urbano con especial énfasis en los factores de innovación y diseño.

Los campos investigados han sido:

- El sector empresarial específico, dentro del cual nos hemos focalizado en las tipologías de empresas, en sus procesos de desarrollo de productos y en la comparación con las prácticas de otros sectores de manufactura.
- El mobiliario público urbano y su interrelación con el espacio público, el desarrollo de productos y sus extensiones a los factores de diseño industrial e innovación.
- Los modelos teóricos del proceso de desarrollo de producto, innovación y diseño y sus interrelaciones con diferentes metodologías, técnicas y herramientas que de manera directa o colateral facilitan su actividad.
- Los departamentos de generación de productos del sector analizando sus procesos de desarrollo de producto a nivel práctico. Para ello se han realizado entrevistas a profesionales de la actividad y una encuesta cualitativa a 13 empresas de diferentes segmentos del sector.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Asimismo se ha tomado en cuenta la investigación realizada a 70 empresas catalanas de diferentes sectores,²⁷³ y las entrevistas efectuadas a profesionales.

Los resultados de las investigaciones en cada área han aportado elementos de valor para el análisis, reflexión y valoración que han permitido generar el modelo definitivo de proceso de desarrollo de producto orientado a las empresas pyme del sector en concreto.

Conclusiones particulares en relación al sector del mobiliario urbano y sus planteamientos relativos a la generación de productos.

En relación al sector y a sus procesos de desarrollo de producto, se han apreciado características diferenciales respecto a otros sectores de manufactura, como se ha detectado en las entrevistas y encuestas efectuadas en el contexto de esta tesis.

El sector del mobiliario urbano no ha evolucionado de manera paralela con otros sectores en lo relativo a los factores de innovación y diseño, consecuencia directa del gran mercado de demanda propiciado por el boom inmobiliario; es decir durante años se vendía todo lo que se fabricaba y con altas rentabilidades. En consecuencia la competitividad y los factores estratégicos más relevantes para mejorarla, como la innovación y el diseño, no eran para la mayoría de empresas una prioridad dentro de sus planes estratégicos. Durante los últimos años su objetivo era efectuar una importante gestión comercial e incrementar la fabricación con la mayor diferencia posible entre coste y precio de venta al mercado.

En un futuro inmediato ante la reducción de presupuestos de las entidades públicas (consecuencia de la crisis económica) las empresas de mobiliario urbano se verán a optimizar sus productos desde diferentes ópticas. Tendrán que generar productos con mayores funciones, prestaciones y calidades a precios mucho más competitivos.

A continuación exponemos los aspectos particularizados más significativos del resultado de las encuestas.

- Sector maduro, con un alto grado de atomización y constituido por empresas pequeñas en su gran mayoría.
Del total de las empresas encuestadas solo dos son grandes empresas.

²⁷³ TRESSERRAS y otros, “Exit de disseny i mercat”. Barcelona, editado por CIDEM (2005).

Conclusiones

- Gran crecimiento en la última década debido al “boom” de la construcción en España creándose un mercado de demanda, con altos crecimientos y rentabilidades.
- Empresas con un nivel de exportación irrelevante. Solamente una de las empresas entrevistadas tiene carácter multinacional.
- Ausencia de estrategias y/o políticas de producto concretas. Se aprecia una orientación clara a dar respuesta a la demanda, generándose un portafolio de productos dispersos.
- Incremento de gamas comerciales, incorporando productos de terceros (especialmente a través de importaciones de China), sin consolidar o ampliando las gamas fabriles propias.
- El factor de competitividad se ha basado solamente en la relación coste/precio de venta, no apreciándose la preocupación por incorporar o mejorar otros factores de los productos que puedan generar valor apreciado por el mercado.
- Poca incidencia de la actividad innovadora en los productos y en los procesos de fabricación.
- Estructuras reducidas y poco organizadas respecto a las actividades de generación de productos.

En comparación a otros sectores se aprecia de manera evidente un desfase en la filosofía empresarial y en la manera de afrontar el desarrollo de productos. En general, el sector, transmite una sensación de dispersión y desestructuración.

El cambio del ciclo económico y el estallido de la burbuja inmobiliaria en España y con la obligada reducción de los déficits de las instituciones públicas, (principales clientes del sector de mobiliario urbano) están comenzando afectando de manera evidente al sector y obligando a redefinirlo de manera importante. Esta nueva situación puede tener los siguientes efectos:

- Fusiones entre empresas y desaparición de otras.
- Reducción apreciable de la facturación del sector.
- Nuevas estrategias en relación a la cartera de productos y replanteamiento de gamas fabriles y comerciales.
- Abandono de la relación coste/precio como único factor competitivo.
- Homologación a otros sectores en lo relativo a estrategias/políticas de producto

En la investigación realizada en relación a los procesos de generación de producto, se ha detectado una gran distancia respecto a otros sectores, especialmente en:

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Ausencia de procesos de desarrollo de productos organizados (excepto en las empresas de gran dimensión).
- Identificación del diseño con aspectos puramente estéticos y en menor intensidad con la antropometría.
- Poco uso de metodologías, técnicas y herramientas de apoyo en los procesos de generación de productos.
- Poca preocupación por la innovación, excepto en las empresas de productos de iluminación (irrupción de la tecnología de leds).
- Planteamientos de generación de productos basados en procesos descriptivos, con un número reducido de procesos prescriptivos. Esta situación está muy alejada de la actual coyuntura industrial.

En un nuevo marco competitivo las empresas deben plantear una profunda reorganización y, en especial en el área de generación de nuevos productos, la cual está obligada a incorporar factores de racionalización y de innovación, que permitan incrementar mejoras en la competitividad.

Conclusiones relativas a la investigación sobre la existencia de modelos de proceso para el sector de mobiliario urbano

En la investigación realizada para detectar posibles modelos de proceso de desarrollo específico para el sector, se han encontrado algunas referencias que exponemos a continuación:

- En la publicación del Centro de diseño de Bilbao titulada: “El diseño en el sector mobiliario urbano” (2003), aparece un ejemplo de actividad proyectual de la empresa Sellex, S.A. dedicada inicialmente al mobiliario del hogar y que se ha diversificado de manera progresiva en el sector del mobiliario urbano. El proyecto demostrativo es de un banco para espacios públicos y privados denominado “AERO” diseñado por Alberto Liévore.

En este caso se expone el proceso de diseño que se ha seguido, estructurado en las siguientes fases: conceptos, desarrollo de la opción elegida y prototipo.

El planteamiento del proceso es el propio a una propuesta de diseño de autor y que del cual no se ha realizado el prototipo y su industrialización. El modelo que se expone es convencional y generalista muy simplificado.

- Acosta, D. (2005): Proyecto Rokas de diseño de mobiliario para el espacio público.

Conclusiones

Esta comunicación trata del proyecto de investigación entre la Universidad de Los Andes y Cemex Concretos de Colombia, relativo a la investigación e innovación de diseño industrial orientado a ofrecer una línea de productos en concreto con valores añadidos dirigidos al mercado del mobiliario y el equipamiento del espacio urbano.

Dentro del artículo se incorpora un apartado que expone el proceso de desarrollo de producto que se ha seguido, estructurado en 4 fases. Este proceso se focaliza a las necesidades de los objetivos de la investigación general de espacio urbano, en la cual hay una propuesta para la realización de elementos de mobiliario urbano.

Estudiando la comunicación, puede apreciarse que no es una investigación orientada a proponer un proceso de diseño para mobiliario urbano, sino que se expone el proceso de desarrollo que se ha seguido para realizar las propuestas de elementos de mobiliario urbano a nivel de realización de propuestas de prototipos.

Del resultado de las investigaciones: bibliográficas, de comunicaciones, publicaciones y de las entrevistas a profesionales, se denota que en principio, no hay constancia de la existencia de un proceso concreto para el sector del mobiliario urbano.

Asimismo, de las encuestas cualitativas realizadas a 13 empresas del sector se desprende que no siguen en general un proceso concreto, y en algunos casos, se rigen por la normativa ISO 9000. En el caso del diseño de autor, (muy utilizado en el sector) se industrializa directamente la propuesta sin que haya mediado un proceso concreto de desarrollo de producto, es decir priman los procesos descriptivos sobre los prescriptivos.

Por ello podemos confirmar que no se detecta ningún proceso de desarrollo específico para el sector.

Conclusiones de los modelos teóricos investigados

Las investigaciones se han realizado a nivel cronológico desde los años 60 del pasado siglo, fechas desde donde comienza la preocupación por organizar los procesos de generación de productos, apreciándose una evolución con algunas derivadas, todo ello influenciado principalmente por los cambios científico-tecnológicos, sociales y económicos.

De la investigación podemos efectuar las siguientes conclusiones:

Que los procesos de desarrollo, integran las actividades de innovación (en sus diferentes grados) y de diseño, y que deben considerarse como medios que facilitan la incorporación de atributos diferenciadores a los nuevos productos para poder que alcanzar un objetivo: obtener mayores ventajas competitivas.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Los procesos de desarrollo de producto tienen un carácter heurístico e iterativo y se estructuran en un diagrama de flujo de carácter lineal e incorporan por lo general fases con nudos/hitos de decisión dentro de un planteamiento prescriptivo (con variables según el tipo de generación). Esta consideración se articula dentro de proyectos de caja transparente y que no incorporan planteamientos de caja negra propios del desarrollo de innovaciones radicales para su posterior aplicación .

Dentro de cada fase se plantean un proceso que desarrolla actividades consecutivas de análisis, síntesis y evaluación con límites generados por el concepto de producto de marketing y las especificaciones e incorporando metodologías, técnicas y herramientas de apoyo. A medida que el proyecto avanza en resolución, el campo de actuación se va reduciendo hasta dar respuesta a todos los requerimientos proyectuales. Esta conclusión se basa en el estudio de las investigaciones de carácter teórico realizadas por Archer (1971), Jones (1976), Pugh (1990) y Quarante (1992). (Ver fig.58 y 60).

Los procesos de carácter descriptivo, (utilizados en la mayoría de empresas del sector de mobiliario urbano) están en desuso en otros sectores de manufactura, debido a las dificultades que generan en la actual actividad proyectual. Su aplicación puede entrañar riesgos, como son: retrasos en la actividad proyectual, falta de eficiencia en relación a los requerimientos globales, un número mayor cambios durante el proceso y el riesgo de incurrir en mayores costes e inversiones.

Los planteamientos centrados en procesos en espiral no son válidos para el desarrollo de productos manufacturados de caja transparente, sino que pueden estar al inicio para planteamientos innovadores de carácter radical propios de proyectos de caja negra. Una vez los proyectos resuelvan las problemáticas planteadas en la innovación dentro de un proceso de espiral, el proyecto se desarrollara dentro de un contexto de caja transparente y en un proceso de carácter lineal y su lanzamiento al mercado dependerá de la viabilidad técnico/productivo y de viabilidad comercial (ver fig.86).

La alternativa en base a un proceso en espiral planteado por Oakley²⁷⁴, Boehm ²⁷⁵, Hobday²⁷⁶, que en la década de los ochenta no se consolido para su aplicación a proyectos de productos actualmente está siendo utilizado

²⁷⁴ OAKLEY, M., “Managing product design”. New-York, John Wiley & Sons (1984).

²⁷⁵ BOEHM, B.W., “A spiral of Software and Enhancement. Vol.21, Issue 5, P.P. 61-72.

²⁷⁶ HOBDAY, M., “Firm Level Innovation Models: Prespectives on Research in Developed and Developing Countries”. Technologies Analysis and Strategic Management Journal, vol.40, nº 4, agosto(2005)

Conclusiones

inicialmente para proyectos de software y en procesos de servicios, y para casos relacionados con innovaciones radicales.

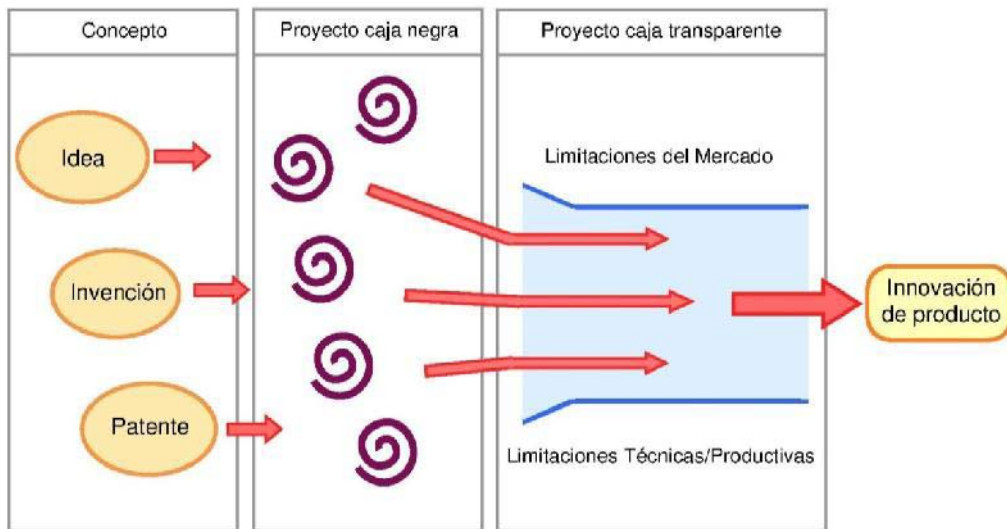


Fig.89 Articulación de los proyectos lineales con los de tipo espiral²⁷⁷

En la investigación de la evolución de los procesos se ha identificado una evolución centrada en tres épocas que diferentes autores significan como generaciones y que se concretan en:

- Proceso de 1ª generación.

Con procesos lineales, secuenciales estructurados en fases. La actividad se estructura en base a razonamientos deductivos. El modelo se extiende desde los años 60 hasta principios de los años 80.

- Procesos de 2ª generación.

Se mantienen los procesos lineales, secuenciales, con hitos finales en cada fase y un cierto solapamiento entre fases consecutivas con revisiones y retroalimentaciones. En este caso el protagonista es el razonamiento inductivo. Se aprecia una mayor interrelación con otros departamentos y una visión interdisciplinar. El modelo se extiende desde los años 80 hasta principios del siglo XXI.

²⁷⁷ Gráfico de elaboración propia

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Proceso de 3ª generación.

Se mantiene el proceso lineal con fases con un solapamiento global entre ellas y, en consecuencia, reduciéndose en parte la secuencialidad, manteniéndose las revisiones y las retroalimentaciones. Todo ello es consecuencia de la irrupción de equipos multifuncionales que tratan la interdisciplinariedad, ya no sólo desde la óptica de la empresa sino desde una visión de tratamiento de la complejidad que abarca también el mercado, los consumidores/usuarios y factores socio-económicos. El razonamiento aplicado es una aproximación al abductivo, con interrelaciones con aspectos deductivos e inductivos, Martin ²⁷⁸. El modelo todavía es emergente y ha comenzado a plantearse a partir de esta última década. Se ha estudiado al respecto a diferentes autores, entre los que podemos destacar especialmente a Cooper²⁷⁹, Cooper y Press²⁸⁰, Fernández ²⁸¹.

Conclusiones de las investigaciones realizadas en las empresas en relación a los modelos de procesos

En el caso del sector del mobiliario urbano, el modelo de proceso no está identificado claramente en las pequeñas empresas, que pueden considerarse que están instaladas en un planteamiento de 1ª generación y en la mayoría de casos utilizando planteamientos descriptivos totalmente desfasados.

No se aprecia una consolidación de la organización y gestión del proceso de desarrollo de producto en las empresas, lo que redundaría en un mayor esfuerzo humano y material para conseguir alcanzar los objetivos planteados a nivel de especificación²⁸².

En la práctica empresarial dentro de los departamentos de procesos de nuevos productos de las empresas de manufactura, se aprecia en general el intento de implantación de modelos de 2ª generación y en muchos casos (especialmente pymes) con recorrido para una consolidación efectiva. En el sector de mobiliario urbano sólo encajan en esta tipología algunas de mediana dimensión y las grandes.

Ante la nueva coyuntura económica y en base a los niveles de competitividad actuales, se detecta la necesidad urgente de efectuar cambios estructurales, de organización y en la generación de productos en las empresas de mobiliario urbano.

²⁷⁸ MARTIN, F., “Contribuciones para una antropología del diseño” p.26. Barcelona, Gedisa (2002).

²⁷⁹ COOPER, R., “Third Generation New Product Processes”. Journal of Product Innovation Management, vol.11 (1994).

²⁸⁰ PRESS, M.; COOPER, R., “El diseño como experiencia”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).

²⁸¹ FERNANDEZ, A., “Innovación y gestión de nuevos productos”. Madrid, editorial Pirámide (2009).

²⁸² TRESSERRAS, J. “Exit de disseny i mercat”. Barcelona, editado por CIDEM (2005).

Conclusión general final de la tesis

La interrelación de las diferentes investigaciones realizadas confluye en unas conclusiones generales centradas en una propuesta de modelo de proceso de desarrollo de producto focalizado en el diseño y la innovación para una aplicación operativa en las empresas de tamaño medio del sector del mobiliario urbano.

En relación al modelo teórico de referencia, consideramos que debe ser el de 2ª generación (de baja complejidad), en base a la aplicación que de él hacen a nivel operativo las empresas de manufactura, que está ampliamente contrastado y con un alto nivel de efectividad. Esta aplicación varía en su intensidad en base a la dimensión de la empresa, a la tipología de productos, a las tecnologías utilizadas y a los niveles de producción.

En el modelo definitivo (fig.87, 88/A y 88/B), que consideramos un proceso de 2ª generación, planteándose un proceso lineal, secuencial y estructurado en fases, con hitos al final de ellas y de carácter iterativo el cual permita retroalimentaciones, especialmente entre fases consecutivas. El equipo de desarrollo se planteara de tipo multifuncional con actuaciones multidisciplinares.

En la actualidad desestimamos adoptar un modelo de 2ª generación avanzado ni de 3ª generación, pues están poco consolidados y aunque se utilizan (no siempre) en grandes empresas. En las investigaciones realizadas no hemos encontrado ninguna empresa en el sector del mobiliario urbano que lo utilice. En consecuencia, lo consideramos demasiado avanzado para una aplicación operativa en empresas que no tienen todavía consolidados procesos dentro de un modelo de 1ª generación.

La propuesta final de modelo de proceso de desarrollo de producto, al ser para aplicación directa a las empresas, es decir con carácter operativo, la propuesta no puede ser sólo una aproximación a un modelo teórico, sino el resultado de interrelacionar el soporte teórico, resultado de la investigación, contrastado con las necesidades y realidades del sector. Estas necesidades han sido detectadas a partir del estudio de mercado, las entrevistas realizadas a profesionales y en las encuestas cualitativas efectuadas a las empresas. Todo ello dentro de las exigencias del actual marco competitivo general con especial énfasis en el diseño y la innovación, factores principales de generación de valor.

A nivel de procedimientos dentro de cada fase del proceso, se aplicaría una progresión en base a un razonamiento en base a una actividad de divergencia, transformación y convergencia que reducirían gradualmente el campo de trabajo y permitiría una mayor focalización. Este procedimiento se referencia en base a planteamientos diferentes autores como son, Jone (1976), Pugh (1990) y Gorb (1995).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Dentro del modelo propuesto de proceso que se inicia con la definición de una idea y su viabilidad hasta su lanzamiento en el mercado, se plantean cuatro fases: definición del producto, conceptualización, definición concepto final y desarrollo/industrialización.

Dentro de cada fase encontraremos limitaciones y requerimientos así como metodologías, técnicas y herramientas que servirán de apoyo para obtener un mejor resultado, especialmente en relación a los factores de innovación y diseño.

Reflexión final

Los procesos de generación de productos son cada vez más dinámicos, en consecuencia la propuesta de la presente tesis está orientada para ser aplicada en los actuales momentos en empresas del sector del mobiliario urbano. Con el paso del tiempo el modelo irá perdiendo vigencia de manera paulatina, apareciendo otros planteamientos más adecuados a otros momentos y situaciones.

No obstante el trabajo de investigación que ha fundamentado la propuesta, consideramos que podrá ser de utilidad para las futuras investigaciones que permitan generar nuevos modelos de proceso de desarrollo de producto que incorporen factores que generen valor como el diseño y la innovación.

Aportaciones de la tesis

La actividad de investigación realizada en la tesis aporta y/o consolida los conocimientos, focalizados en un modelo operativo que pueda ser utilizado en los procesos de desarrollo de producto en las empresas de mobiliario urbano.

Al mismo tiempo, intenta ser un nuevo referente que ayude al sector a reflexionar, analizar y valorar la actividad actual de creación de productos, abandonando las prácticas actuales que se han demostrado complicadas y poco competitivas dentro de la complejidad actual de los mercados.

La tesis, colateralmente, quiere ser una aportación relevante en otros ámbitos que enunciamos a continuación:

- A los profesionales integrados en el desarrollo de producto.
 - Facilitando un mayor alcance, amplitud y profundidad en el conocimiento de los procesos, procedimientos, metodologías, técnicas y herramientas.

Conclusiones

- Reduciendo el tiempo de adaptación de los nuevos profesionales, mejorando al mismo tiempo sus competencias y cualificaciones.
- Para las empresas en general
 - Permite obtener mejoras competitivas, al conseguir desarrollar nuevos productos con menores incertidumbres, reduciendo tiempos de desarrollo y facilitando una aplicación en mayor intensidad de la innovación y el diseño.
- Para las instituciones públicas y privadas relacionadas con el desarrollo de producto
 - La tesis aporta datos que pueden ser relevantes para complementar el conocimiento de la situación del desarrollo de productos en un tejido industrial concreto como es el del mobiliario urbano.
- En el marco universitario y de investigación
 - Dentro de la investigación la tesis puede considerarse un nuevo referente dentro del desarrollo de productos, interrelacionando de manera directa los planteamientos teóricos con la práctica operativa de las empresas.
 - En la docencia universitaria y en las escuelas de negocios, la tesis incorpora elementos teóricos o proyectuales que son de utilidad para complementar o mejorar unidades didácticas relacionadas de manera directa o colateral con los aspectos de generación y lanzamiento de productos.

Asimismo a nivel general también pueden ser de utilidad para otros ámbitos propios de la organización, gestión y operativa empresarial.

Propuestas para investigaciones o tesis futuras

De los resultados obtenidos en la tesis dentro del contexto del desarrollo de producto y de sus interrelaciones con la innovación y el diseño, pueden plantearse nuevas investigaciones y tesis en relación a:

- Profundización en los modelos de procesos de desarrollo de productos, metodologías, técnicas y herramientas, en base a la incidencia de los avances científicos- tecnológicos, socio-económicos y de organización industrial.
- Propuestas de nuevas tesis de modelos de desarrollo de producto aplicado a otros sectores de manufactura.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Investigaciones para la generación de material didáctico específico para masters y doctorados dentro de la organización y la gestión empresarial en el apartado de creación de producto.
- Otro campo de investigación sería el estudio de las diferentes interrelaciones que pueden plantearse dentro de los procesos y sus procedimientos en los desarrollos de productos.
- Investigaciones que profundicen en mayor medida en los factores de diseño y de innovación en relación a su interrelación con el desarrollo de productos y su efecto en la competitividad de nuevos productos.



Bibliografía

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

BIBLIOGRAFIA

- AGUAYO, F., SOLTERO, V. "Metodología del diseño industrial". Madrid, editorial Ra-Ma (2002).
- ALEXANDER, C., "Tres aspectos de matemática y diseño (la estructura del medio ambiente)". Barcelona. Tusquets Editores (1980).
- ANSI, D. "Creadores de escasez". Madrid, Alianza editorial (1995).
- ARBONIES, A., "Nuevos enfoques en la innovación de productos para la empresa industrial". Bilbao, Ediciones Diputación de Vizcaya (1991).
- ARCHER, L.B., "Systematic methods for designers", Chistester, Wiley (1971).
- ARCHER, L.B., "Technological Innovation-A methodology". Surrey-Inforlink (1971).
- ASHBY, M. JOHNSON K., "Materiali e Design". Milano, Editrice Ambrosiana. (2005)
- BARBA, E., "La excelencia en el proceso de desarrollo de nuevos productos". Barcelona, ediciones Gestión 2000 (1993).
- BAUDRILLARD, J., "El sistema de los objetos". Barcelona, Siglo XXI Editores (1997).
- BERLINER, C. y BRIMSON, J.A. "Cost Management for Today's Advanced Manufacturing". Boston, Harvard Business Scholl Press (1988).
- BLAICH, R. & BLAICH, J., "Product design and corporate strategy". Londres, editorial MCGrill-Hill (1993).
- BONSIEPE, G., "Teoría y práctica del diseño industrial". Barcelona, editorial Gustavo Gili Ediciones (1978).
- BORJA DE NOZOTA, B. "Design management". Paris, Les editions d'organisation (1990).
- BORJA, J.; MUXÍ Z. "L'espai públic: ciutat i ciutadania". Barcelona. Institut d'Édicions de la Diputació de Barcelona (2001).
- BROTO, C., "Nuevo paisajismo urbano". Barcelona, Instituto Monsa de Ediciones (2000).
- BÜRDEK, B., "Diseño: historia, teoría y práctica del diseño industrial". Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1994).
- CALCUM, R., "Handbook of Engineering Design". London, Butterworks (1987).
- CAPEL, H., "El modelo Barcelona: un examen crítico". Barcelona .Ediciones del Serbal (2005).
- CAPELLA, J. y LARREA, Q., "25 años de Diseño Industrial-los premios ADI-FAD". Barcelona, editado por la Asociación de Diseño Industrial integrada en el Fomento de las Artes Decorativas (1986).
- CARIOLA, O., "Política de productos". Buenos Aires. Ugerman Editor (1999).
- CARMONA, M., "Le mobilier urban". Paris, editorial P.U.F., Col. Que sais-je? P.5 (1985).
- CASELLAS, A., (coordinadora) "Innovació en el desenvolupament de nous productes". Barcelona, editado por Acció (2009).
- CENTRO PORTUGUÈS DESIGN, "Do projecto ao objecto". Lisboa, Centro portuguès Design (2005).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- CETEM, “Gestión del proceso de diseño. Tendencias en el desarrollo”. Murcia, editado por CETEM (2000).
- CETEM, “Tendencias en el desarrollo de nuevos productos en el sector del mueble”. Murcia, editado por CETEM (2003).
- CHRISTENSEN, C. M. y RAYMOUR, M. E., “The innovator’s Solution Creating and Sustaining Successful Growth”. Boston, Harvard Business School Press
- CHRISTHOFFER, A. “Ensayo sobre la síntesis de la forma”. Buenos Aires, editorial Infinito (1964).
- CHUECA, F., “Breve historia del urbanismo”. Madrid, Editorial Alianza Editorial. (1970).
- CIDEM, “Guies de gestió de la innovació-Gestió de Projectes”. Barcelona, editado por CIDEM (2002).
- CIDEM, “Eines de Progrés-Disseny Industrial”. Barcelona, CIDEM-Generalitat de Catalunya (2008).
- CIPOLLA, CARLOS M., “Historia económica de la Europa preindustrial”. Madrid, Alianza Editorial (1976).
- COL-LEGI D’ARQUITECTES DE CATALUNYA, “Quaderns d’arquitectura, urbanisme. Paissatjes urbans”. Barcelona (2001).
- CORTÉS, J. M., “Políticas del espacio”. Barcelona. Iaac (2006).
- CROSS N. ELLIOT, D., POY, R., “Diseñando el futuro”-Textos Open University. Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1980).
- CROSS, N., “Métodos de diseño”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (1999).
- CROSS, N., “Métodos de diseño-Estrategias para el diseño de productos”. Barcelona, editorial Labor (1999).
- CULLEN, G., “El paisaje urbano (tratado de estética urbanística)”. Barcelona, Blume-Labor (1974).
- CUTHBERT, A., “Designing cities”. Oxford, Blackwell Publishing (2003).
- DAS NEVES, G., RIVERA, J., “Mejora de la viabilidad urbana mediante el diseño de una metodología de elementos urbanos. La Plata, UTN-La Plata (2005)
- DELGADO, M., “Sociedades movilizadas”. Barcelona. Editorial Anagrama (2007).
- DORFLEWS, G., “Il disegno industriale e la seva estética”. Venecia, Marsilio editores (1963).
- DRUCKER, P., “La sociedad postcapitalista”. Barcelona, ediciones Apostrofe (1998).
- DZ, CENTRO DE DISEÑO DE BILBAO, “Manual de Gestión de Diseño”. Bilbao, DZ, Centro de Diseño de Bilbao (1995).
- ESCORSA, p; VALLS, J., “Tecnología e innovación en la empresa”. Barcelona, publicaciones UPC (2003).
- FARR, M.J., “Design management. Londres, Hutchinson (1966).
- FARR, M.J., “Conceptual Designs for engineers”. Londres, Design Council (1985).
- FAVOLE, P., “La plaza en la arquitectura contemporánea”. Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1995).
- FERNANDEZ, A., “Innovación y gestión de nuevos productos”. Madrid, editorial Pirámide (2009).
- FERRATER, J., “Diccionario de Filosofía”. Barcelona, editorial Ariel (1994).
- FLUSSER, V., “Filosofía del diseño”. Madrid, Síntesis (2002).

Bibliografía

- FORTIÀ, J. M. editor "La intervención en el paisaje, claves para un debate". Girona, Universitat de Girona, Servei de Publicacions (2000).
- FOUCAULT, M., "Vigilar y Castigar". Madrid, ediciones Siglo XXI. (1998)
- FUNDACIÓ BCD, "El disseny a l'empresa. Barcelona". Fundació BCD (1985).
- FUNDACIÓ BCD, "El disseny i l'economia". Barcelona, Fundació BCD (1985).
- FUNDACIÓN COTEC, "Diseño e Innovación, la gestión del diseño en la empresa". Madrid, ediciones Fundación Cotec (2008).
- GARCIA, B; SONGEL, G., "Factores de innovación para el diseño de nuevos productos en el sector juguetero". Valencia, Editorial Universidad Politécnica de Valencia (1997).
- GEHL, J.; GEMØZE, L., "Nuevos espacios urbanos". Barcelona, Gustavo Gili (2002).
- GONZALEZ RAVENTOS, A., "L'espai urbà - Criteris de disseny". Barcelona, Edicions UPC (1997).
- HANDSCOMBE, R., "El jefe de producto. Guía práctica del product management". Madrid, editorial Mc Graw-Hill (1996).
- HERCE VALLEJO, M.; MIRÓ FARRERONS, J., "El soporte infraestructural de la ciudad". Barcelona, Edicions UPC (2002).
- HESKETT, J., "Breve historia del diseño industrial". Barcelona, ediciones del Serbal (1985).
- HUERTAS CLAVERÍA, J. M^a., "Obrers a Catalunya-Manual d'Historia del moviment obrer 1840-1975". Barcelona edicions l'Avenç (1994).
- IHOBE. "Guía sectorial de ecodiseño - Mobiliario urbano", Bilbao, Ihobe, sociedad Pública de Gestión Ambiental, Gobierno Vasco (2010).
- IVÁÑEZ GIMENO, J. M^a. , "La gestión del diseño en la empresa", Madrid, Editorial Mc Graw-Hill, serie de Management (2000).
- JOHSON C, PHILIPS, "Mies van de Rohe" (1988).
- JONES, C., "Métodos de diseño". Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1976).
- KOBERG, D.; BAGNALL, J., "The Universal Travel". Los Altos (Estados Unidos) (1976).
- KOTLER, P., "Dirección de Marketing". Prentice Hall (1995).
- LAURIE, M., "Introducción a la arquitectura del paisaje". Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1983).
- LIDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J., "Principios universales de diseño". Barcelona, Editorial Blume (2006).
- LITADON, M. y REFABERT, A., "Análisis de valor para la mejora de productos". Barcelona, ediciones 2000 (1992).
- LÖBACH, B., "Diseño Industrial". Barcelona, Gustavo Gili, editores (1981).
- LÓPEZ CANDEIRA, J. A., "Diseño urbano, teoría y práctica". Madrid, editorial E Munilla-Leria (1999).
- LYNCH, K., "La imagen de la ciudad". Barcelona, Editorial Gustavo Gili (1998).
- MALDONADO, T., "El diseño industrial reconsiderado". Editorial Gustavo Gili (1993).
- MAÑA, J.; BALMASEDA, S., "El desarrollo de un diseño industrial, cuatro ejemplos ilustrativos". Madrid, Instituto de la pequeña mediana empresa (1990).
- MAÑA, J.; BALMASEDA, S., "El desarrollo de un diseño industrial". Madrid, ediciones IMPI (1990).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- MARCH, J.L., “The Logic of Design”. Chichester, Wiley (1984).
- MARTÍ FONT, J. M^a., “Introducció a la metodologia del disseny”. Barcelona, Universitat de Barcelona (1999).
- MARTÍN JUEZ, F., “Contribuciones para una antropología del diseño”. Barcelona, Gedisa (2002).
- MARTINEZ, M., “El paradigma emergente-Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica”. Barcelona, Gedisa editores (1993).
- MOLES R. A., “Teoría de la información y percepción estética”. Barcelona. Editorial Júcar (1975).
- MOLES R. A.; ROHMER, E., “Psicología del espacio”. Madrid, Ricardo Aguilera (1972).
- MONCLÚS, F. J.; OYÓN J. L., “Elementos de composición urbana”. Barcelona, Edicions UPC (1998).
- MONTAÑA, J., “Cómo diseñar un producto”. Madrid. IMPI (1989).
- MONTAÑA, J., “Desenvolupament de producte: La gestió del disseny”. Barcelona, publicación del CIDEM (2003).
- MONTAÑA, J., “Guía de Gestión de la Innovación”. Barcelona, publicación del CIDEM (2003).
- MONTAÑA, J., “Marketing de Nuevos Productos”. Barcelona, Editorial Hispano Europea (1990).
- MUNARI, B., “¿Cómo nacen los objetos?” .Barcelona, Gustavo Gili editores (1983).
- NORBERG-SCHULZ C., “Existencia, espacio y Arquitectura”. Barcelona, Blume (1975).
- NUENO, P., “Diseño y estrategia empresarial”. Madrid, manuales IMPI (1989).
- OAKLEY, M., “Managing product design. New-York, John Wiley & Sons (1984).
- OCHOA, I “Diccionario de la publicidad”. Madrid, editorial acento y anuncios (1997).
- OSBORN, A.F., “Applied imagination”. New-York, Scriben (1963).
- PAHL, G. & BEITZ, W., “Engineering Design”. Londres, Springer (1998).
- PERENNE, H., “Las ciudades de la Edad Media”. Madrid, Alianza Editorial (2007).
- PIBERNAT, O., “El diseño en la empresa”. Madrid, Ediciones IMPI (1986).
- PIBERNAT, O., CHAVES, N. “La gestión del diseño”. Madrid, ediciones IMPI (1989).
- PRESS, M.; COOPER, R., “El diseño como experiencia”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2009).
- PRESS, M.; COOPER, R., “El diseño como experiencia-el papel de los diseñadores en el siglo XX”. Barcelona, Gustavo Gili, editores (2007).
- PUGH, S., “Total Design”. Wokingham, England, Addison-Wesley Publishing (1990).
- QUARANTE, D., “Diseño industrial 1 - Elementos introductorios”. Barcelona, Ediciones CEAC (1992).
- QUARANTE, D., “Diseño industrial 2 - Elementos teóricos”. Barcelona, ediciones CEAC (1992).

Bibliografía

- REMESAR, A. y otros, "Do Projecto ao Objecto. Manual de Boas Práticas de Mobiliário Urbano em Centros Históricos". Lisboa, editado por Centro Português de Design. 2ª Edição. Lisboa (2005).
- RODRIGUEZ MORALES, G., "Manual de diseño industrial". Méjico, editorial Gustavo Gili (1997).
- ROOZENBURG, N. y EEKELS, J. , "Product Design: Fundamentals and Methods" (2ª edición). West Sussex, editorial John Wiley&Sons. Ltd.(1995).
- ROQUETA, S., "Arquitectura, art i espai efímer". Barcelona, edicions UPC (1999).
- SABATÉ, J., "El proyecto de la calle sin nombre-Los reglamentos urbanos de la edificación". Paris-Barcelona. Editado por Fundación caja de Arquitectos (1999).
- SALDERN, A., "Diseño industrial: preguntas y respuestas". Munich, editorial Darius (1987).
- SERRA; J. M., "Elementos urbanos mobiliario y arquitectura". Barcelona, editorial Gustavo Gili (1996).
- SERRA; J. M., "Elementos urbanos, mobiliario y microarquitectura". Barcelona, Gustavo Gili (2000).
- SERRA; J.M., "Manual d'elements urbans". Barcelona, Institut d'Edicions de la Diputació de Barcelona (2000).
- SONGEL; G y GARCIA, B., "Tendencias e innovación en el sector juguetero. Valencia, editado por AIJU - Instituto Tecnológico del Juguete (1997).
- SORLI, M.; RUÍS, J., "QFD- Una herramienta de futuro". Bilbao, editado por Labein (1994).
- TASSANARI, R., "El producto adecuado". Barcelona. Editorial Marcombo (1994).
- TELLO I ROVIRA, R., "Espais públics". Barcelona, Pòrtic (2002).
- THE BOSTON CONSULTING GROUP, "Ideas sobre estrategias". Bilbao, ediciones Deusto (1998).
- THOMPSON J. W, "Diccionario Comunicación, marketing y nuevas tecnologías". Madrid, J. Walter Thompson y ediciones de las ciencias sociales (2003).
- TOPOLIAN, A., "The management of design projects (1980).
- TREIB, M., "Modern lanscape architecture: A critical review". London, The MIT Press Cambridge (1992).
- TRESSERRAS, J. VERDAGUER, N y ESPINACH, X., "Exit de disseny i mercat". Barcelona, ediciones CIDEM (2005).
- TRESSERRAS, J. y otros, "Disseny de producte a las pimes". Girona, Documenta Universitaria-UdG (2011).
- UGHANWA, D.O, BAKER, M.J., "The role of design in international competitiveness". Londres/New-York, Routledge (1989).
- ULRICH, K.T., EPPINGER, S.D., "Diseño y desarrollo de producto". Madrid, McGraw-Hill (1995).
- WEST, M.A. & FARR, J.L., "Innovation and creativity at work". London, John Wiley &Sons Ltd. (1990).

Artículos, estudios, proyectos y conferencias

- ACOSTA, D., Proyecto Roka de Diseño. “Mobiliario para el espacio público”. Departamento de Diseño, Universidad de los Andes, Bogotá. Artículo en internet <http://notauniandina.edu.co/html/nota4/cojines2.htm> (2005).
- BAZAN, I., “Estudio de la Sanidad y Urbanismo en las Villas Vascas durante la Baja Edad Media”. Donosti, Cuadernos de Sección. Historia - Geografía 21-pág.69-80-ISBN 84-87471-49 (1995).
- BELLINI, M., conferencia titulada “Il design e le sue prospettive disciplinari”. Milán, Centro Kappa (1987).
- BOEHM, B.W., “A spiral of Software and Enhancement, computer vol. 21, Is5, P.P. 61-72.
- CALVO, R. ,“Conservación del mobiliario urbano”. Diseño de la Ciudad. Madrid. Octubre de 1994,nº 9, pp.9-14.
- CAPEL, H., Artículo publicado en la revista Ciencia y Estética núm. 068 titulado “Jardines y parques de la ciudad”. México. Universidad Nacional Autónoma de México (2002).
- CENTRO DE DISEÑO DE BILBAO-DZ, “El diseño en el sector mobiliario Urbano”. Bilbao, publicado por la Diputación Foral de Vizcaya (2003).
- COOPER, R., “Third Generation New Product Processes”. Journal of product Innovation Management, vol. 11 (1994).
- CORDOBA, C.; ANDRES, C. y BONILLA, H., comunicación: “Análisis morfológico: una propuesta metodológica para el diseño. Buenos Aires, Universidad de Palermo (2009).
- FABREGAS, P, BRAGULAT, A., Archivo Histórico de Gas Natural. Artículo presentado al VII Congreso de la Asociación Española de Historia Económica en Santiago de Compostela (2005).
- FIORES II, proyecto europeo: Growth. Project GRD1-1999-10385. (2000-2003).
- GAMBARDELLA, P. “Innovation Framework: Survey and Synthesis of Current Innovation Approaches”. Leading Edge Forum, 02.04.2006.
- GARCIA HERRERA, L. M^a. , “Elitización: propuesta en español para el término gentrificación”. *Biblio 3W* Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, Vol. VI, nº 332, 5 de diciembre de 2001. ISSN: 1138-9796. Depósito Legal: B. 21.742-98. <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-332.htm>
- GORB, P. “Designs Talks!” Design management seminar-Design Council. London, Business School.
- GUGELOT, H., Conferencia dictada el 13.10.1962 en la empresa CEAD de Dortmund (Alemania).
- HOBDAY, M., Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries”, *Technology Analysis and Strategic Management*, vol 17, nº2, p.132 (2005).
- KANO, N., “Attractive Quality and Must-Be Quality. Japanese Society for Quality Control Journal, 14(2), 147-156(1984).
- MALDONADO, T, BONSIPE, G., artículo en la revista nº 10-11 de “Ciencia y Diseño” de la Universidad de Ulm (1964).

Bibliografía

- NAGAMACHI, M., "Kansei engineering a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. International journal of Industrial Ergonomics, 15, 3-11(1995).
- PERCHET, D., "Les années fondatrices de la fonte de fer d'ornement en France". Revista Fontes. Wassy-Francia. Revista Fontes nº 74 (2009).
- RITTEL, H., Artículo titulado "Observaciones sobre la investigación de sistemas de la "primera" y de la "segunda" generaciones", publicado en: Der Mensch und die Technik. Technisch-wissenschaftliche Blätter der Süddeutschen Zeitung, nº 221, 27 de noviembre de 1973.
- ROSENBERG, G., Jean Pierre Victor André ou le sens des affaires. Revista Fontes. Wassy-Francia. Revista Fontes nº 75 (2009).
- ROY, R. y BRUCE, M., "Diseño de producto, innovación y competencia en la fabricación británica: antecedentes, objetivos y métodos". Documento de trabajo WP-O2, Design Innovation Group, Open University, Milton Keynes (1984).
- SIEBER, S. y VALOR, J. "Efectos de las innovaciones en la industria", e-business Center PricewaterhouseCoopers & IESE p.10 (2007).
- TOUCH & DESIGN- T'nD, proyecto europeo: FP6-IST-2002-00001996 (2004-2007).

Paginas internet

- www.blog.dispar.com.ve/?Tag=mobiliario-urbano
- www.costellodesign.com
- www.dmi.org
- www.ebcenter.org
- www.fleitman.net/articulos.php
- www.frogdesign.com/design7product/process.htm

Tesis doctorales referentes

- BARBA, E., tesis titulada: "Nuevo enfoque sobre la gestión de desarrollo de nuevos productos en las PYMES". Universitat Politècnica de Catalunya (1992).
- BEBIANO, P.M., tesis titulada: "Mobiliario Urbano de Lisboa" 1838-1939 – Universidade Nova de Lisboa (1995).
- ESPINACH, X., tesis titulada: "Vers una teoria fonamentada per la definició de Producte Socialment Responsable. La visió dels dissenyadors i les petites i mitjanes empreses"-Universitat de Girona (2009).
- JORNET, LL., tesis titulada: "Aceptación Social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario" - Universitat Ramon LLull (2007).
- LEON, J.A., tesis titulada: "Metodología para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto"-Universitat Politècnica de Catalunya (2005).
- MARTI, J.M., tesis titulada: "Introducció a la metodologia del disseny"-Universitat de Barcelona (1984).
- MONTAÑA, J., tesis titulada: Diseño y Marketing de nuevos productos" - Universitat Politècnica de Catalunya (1989).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

RESSANO, S.I., tesis titulada: “Design de Candeeiros de Iluminação Pública”- Universitat de Barcelona (2009).

SORLI, M., tesis titulada: “Integración de técnicas de ingeniería concurrente y calidad total en el diseño y desarrollo de productos con participación de varias empresas”-Universidad del País Vasco (2000).

VERDAGUER, N., tesis titulada: El diseño industrial aspectos claves que le configuran como factor de éxito para la innovación de producto en las pimes catalanas”.- Universitat de Girona (2005).



Índice de figuras, tablas y gráficos

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRAFICOS.

FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de diseño de joyería	76
Figura 2. Ejemplo de diseño de moda.	77
Figura 3. Ejemplo de diseño textil.	78
Figura 4. Interacción entre proceso de diseño y proceso de desarrollo de producto	79
Figura 5. Ejemplo de solución de diseño para transporte infantil	82
Figura 6. Ejemplo de solución de diseño para bien de equipo (generador)	82
Figura 7. Ejemplos de productos de la empresa Alessi	84
Figura 8. Ejemplos de micrófonos de la empresa Bang&Olufsen	84
Figura 9. Farolas con valor añadido en la solución de diseño	85
Figuras 10 y 11. Ejemplos de elementos de mobiliario urbano que compiten en el segmento bajo del mercado	86
Figura 12. Ejemplo de ingeniería de diseño aplicada al proyecto de un desmagnetizador para la empresa Selter	87
Figuras 13 y 14. Ejemplo de Packaging con aplicaciones de diseño industrial y diseño gráfico	88
Figura 15. Proceso de innovación orientado a un nuevo producto	92
Figura 16. Proceso de innovación tecnológica e industrial que señala la interrelación del proceso de diseño con la actividad de desarrollo	93
Figura 17. El desarrollo del producto dentro de la gestión de innovación según Montaña (2003)	94
Figura 18. Grados de innovación según Gambardella	95
Figura 19. Relación entre grado de innovación y su efecto	96
Figura 20. Actividades de innovación en el desarrollo de producto	98
Figura 21. Tipologías de innovación en el sector de electrodomésticos	99
Figura 22. Modelo contenedor consolidado	101
Figura 23. Aplicación de mejora continua	101
Figura 24. Innovación incremental	101
Figura 25. Sistema de recogida de basuras por medio de aspiración	101
Figura 26. Evolución del sistema de energías utilizadas en la generación de la iluminación en el espacio público	103
Figuras 27 y 28. Soporte de conducciones aéreas y casquillo de fijación columna	104
Figura 29. Conjunto casquillo fijación columna con soporte luminaria	104
Figura 30. Imagen virtual de instalación de columnas multifuncionales	105
Figura 31. Ejemplo de aplicaciones de leds a luminarias viales	107

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Figura 32. Columna vial con luminaria de leds	107
Figura 33. Semáforo integrando leds	107
Figura 34. Luminarias que incorporan paneles solares como fuente de energía	108
Figura 35. Parada de autobús interactiva e incorporando energía alternativa	109
Figura 36. Banco que incorpora energía geotérmica – modelo Montseny de la empresa DA	110
Figura 37. Estación de espera y control de Car-Sharing	110
Figura 38. Juego infantil de la empresa Gitma proyectado con criterios de sostenibilidad	113
Figura 39. Niveles de complejidad en las diferentes acciones de diseño y desarrollo de producto	121
Figura 40. Estadios de actuación en un departamento de diseño y desarrollo de producto	122
Figura 41. Estructura de los servicios de diseño de producto en la empresa	125
Figura 42. Ejemplo de gama de producto (Serie Sofia – Empresa Ferrinox)	127
Figura 43. Ejemplo de gama de producto (Serie Sofia – Empresa Ferrinox)	128
Figura 44. Ejemplo de sistema de báculo y luminaria Serie Banderola. Empresa Simón Lighting (catálogo de 2010)	128
Figura 45. Ejemplo de sistema de báculo y luminaria Serie CL 24. Empresa Simón Lighting (catálogo de 2010)	129
Figuras 46 y 47 Ejemplos de gama de diseño en mobiliario urbano	130
Figura 48. Banco Bdlove, BD-Barcelona Design	132
Figura 49. Estructura de un estudio de diseño en Estados Unidos	135
Figura 50. Integración de la estrategia de nuevos productos en el proceso de planificación estratégica de la empresa	136
Figura 51. Estructura de la toma de decisiones en la generación de productos	136
Figura 52. Atributos del producto tangible	137
Figura 53. Atributos producto ampliado	138
Figura 54. Esquema proceso de gestión de diseño. 1ª parte. (Press/Cooper. 2009).	142
Figura 55. Esquema proceso de gestión de diseño. 2ª parte. (Press/Cooper. 2009).	143
Figura 56. Modelo de proceso de diseño de French.	152
Figura 57. El proceso de concepción desarrollado en las fases de los procesos. Quarante (1992)	159

Índice de figuras, tablas y gráficos

Figura 58. Desarrollo gradual de un proceso de un producto fabricado en serie	160
Figura 59. Modelo de proceso de diseño. Jones (1976)	163
Figura 60. Esquema dinamizador en el desarrollo de productos. Pugh (1991)	165
Figura 61. Interacción de los planteamientos divergentes y convergentes en el proceso proyectual del desarrollo de producto	166
Figura 62. Diferencia entre el modelo de espiral y el lineal	167
Figura 63. Proceso en espiral de desarrollo de producto. Boehm (1988)	168
Figura 64. Proceso de sistema circular. Koberg y Bagnall (1976)	169
Figura 65. Proceso de sistema retroactivo. Koberg y Bagnall (1976)	169
Figura 66. Proceso de sistema ramificado. Koberg y Bagnall (1976)	170
Figura 67. Actividades de razonamiento aplicados a los procesos de diseño, propuesto por L.J. March (1984)	171
Figura 68. Diagramas de flujo de diferentes tipos de procesos de desarrollo de producto	172
Figura 69. Modelo de la norma VDI 2221 del desarrollo de producto desde el planteamiento del problema a la solución	173
Figura 70. Modelo del proceso de diseño de la norma VDI 2221	174
Figura 71. Planteamiento gráfico de la norma British Standard de diseño y desarrollo de producto	176
Figura 72. Evolución de los distintos modelos de desarrollo de nuevos productos	180
Figura 73. Condiciones para consolidar la innovación en un nuevo producto	182
Figura 74. Estructura del método de proceso de producto. Pugh (1991)	183
Figura 75. Ingeniería simultánea aplicada al proceso de producto y diseño. Pugh (1991)	185
Figura 76. Proceso de desarrollo de producto de Pahl y Beitz (1996)	186
Figura 77. La fase de conceptualización de diseño (Pahl y Beitz – 1995)	188
Figura 78. El proceso de diseño de Roozenburg y Eekels (1995)	189
Figura 79. El proceso de diseño de Roozenburg y Eekels, continuación (1995)	190
Figura 80. Modelo de proceso de diseño de Ulrich y Eppinger	191
Figura 81. Modelo de proceso de Tassinari (1994)	193
Figura 82. Esquema de desarrollo de un proyecto de diseño de un producto. Montaña (2003)	194
Figura 83. Esquema de los procesos de 3ª generación. Cooper (2009)	195
Figura 84. Gráfica de modelo de proceso de desarrollo de Taurus interrelacionado con el de Tecasa	200

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Figura 85. Propuesta inicial para un modelo de diseño y desarrollo de producto	209
Figura 86/A. Detalle de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases	216
Figura 86/B. Detalle (continuación de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases	217
Figura 86/C. Detalle (continuación) de la propuesta inicial para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases	218
Figura 87. Propuesta final de un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto	248
Figura 88/A. Detalle de la propuesta definitiva para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases	249
Figura 88/B. (Continuación). Detalle de la propuesta definitiva para un modelo de proceso de diseño y desarrollo de producto en sus distintas fases	250
Figura 89. Articulación de los proyectos lineales con los de tipo espiral	259
Figura 90. Casa de la calidad (matriz qfd) y sus partes, hauser y clausing (1988).	320
Figura 91. Costes comprometidos del proyecto en base a las decisiones efectuadas en las fases iniciales. Berliner y Brimson (1988)	323
Figura 92. Ejemplo de matriz del descubrimiento relativo a una lámpara de sobremesa	329
Figura 93. Ejemplo de una matriz de descubrimiento, con variables no idénticas que visualiza una propuesta conceptual (linterna de camping solar y plegable). Quarante (1992)	329

TABLAS

Tabla 1. Definiciones de mobiliario urbano	50
Tabla 2. Clasificación de los elementos de mobiliario urbano en base a sus funciones	58
Tabla 3. Clasificación de las empresas según CEE	60
Tabla 4. Definiciones de concepto de diseño	70
Tabla 5. Definiciones de diseño industrial	74
Tabla 6. Modelos organizativos del diseño en la empresa	115
Tabla 7. Correspondencia entre los productos lanzados al mercado y las acciones de desarrollo	123
Tabla 8. Diversos conceptos de gestión de diseño y desarrollo de productos	141

Índice de figuras, tablas y gráficos

Tabla 9. Modelos de procesos de diseño y desarrollo de producto según investigadores	202
Tabla 10. Modelos de procesos de diseño y desarrollo de producto en empresas y consultores	203
Tabla 11. Relación de empresas dentro del sector	223

GRAFICOS

Gráfico 1. Dimensión de empresas consultadas	230
Gráfico 2. Gama de producto y diseño	233
Gráfico 3. Estructura de la organización de diseño y desarrollo de productos	234
Gráfico 4. Estructura de la actividad proyectual de diseño y desarrollo	235
Gráfico 5. Estructura de la gestión del desarrollo del producto	236
Gráfico 6. Estructura del proceso de desarrollo de producto	237
Gráfico 7. Nivel de aplicación de metodologías y técnicas	243



Índice temático

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

ÍNDICE TEMÁTICO.

A

Abductivo, 170, 179, 260
 Actividad proyectual, 11, 12, 23, 25, 41, 70,
 71, 72, 73, 80, 81, 87, 125, 133, 138, 139, 140,
 141, 144, 145, 146, 149, 151, 158, 161, 162,
 165, 166, 178, 184, 192, 205, 209, 210, 219,
 220, 227, 228, 235, 240, 244, 256, 258, 281,
 321, 324, 326, 330
 AMFE, 213, 217, 228, 241, 245, 248, 325, 326
 ANÁLISIS, 36, 43, 61, 75, 100, 120, 143, 150,
 151, 157, 158, 162, 163, 198, 199, 201, 204,
 208, 219, 229, 240, 241, 242, 246, 247, 254,
 258, 318, 319, 324, 325, 328, 330
 Análisis de producto, 120
 Análisis de valor, 241, 242, 247, 318, 319, 325
 Análisis de valor de uso, 247, 319, 325
 Análisis funcional, 247, 318
 Antropometría, 212, 256, 320
 Arquitectura, 33, 54, 68, 71, 72, 80, 117, 118,
 175, 197, 205, 206, 210, 211, 212, 213, 216,
 249, 268, 269, 271, 313, 334
 Arte, 42, 45, 68, 69, 72, 157, 204, 208
 Artesanía, 68, 73

B

Brainstorming, 328
 Brief, 138, 139, 166

C

CAD, 212, 213, 214, 216, 217, 218, 228, 242,
 249, 250, 326, 327
 Cad 2D, 212, 213, 216, 217, 218, 228, 242, 249,
 250, 326
 Cad 3D, 212, 213, 214, 326, 327
 CAE, 213, 214, 217, 218, 228, 242, 248, 250,
 327
 caja negra, 161, 166
 Caja negra, 161, 166, 181, 258
 caja transparente, 161, 166
 Caja transparente, 161, 166, 258
 Calidad, 1, 19, 23, 25, 29, 32, 33, 34, 35, 44, 52,
 53, 64, 65, 67, 85, 86, 89, 91, 92, 97, 115, 117,
 119, 152, 162, 172, 178, 183, 192, 205, 210,
 212, 213, 220, 232, 233, 234, 236, 239, 245,
 247, 274, 307, 317, 318, 319, 320, 321, 324,
 326, 327, 331, 333, 336
 Calidad percibida, 117, 233, 245, 333, 336
 CAS, 211, 212, 213, 216, 217, 218, 242, 249,
 250, 327
 Ciclo de vida, 37, 63, 68, 112, 207, 210, 319,
 324, 331, 336
 Concepto de producto, 134, 136, 138, 140,
 144, 145, 147, 151, 163, 164, 188, 192, 197,
 199, 203, 205, 208, 209, 212, 215, 258

Conceptualización, 24, 46, 72, 73, 90, 132, 151,
 163, 175, 182, 184, 187, 188, 201, 205, 210,
 238, 244, 246, 247, 248, 262, 279
 Confort urbano, 57, 314
 Control, 31, 32, 51, 54, 58, 105, 110, 161, 178,
 220, 226, 228, 234, 240, 278, 313, 314, 321,
 322, 325
 Convergencia, 56, 162, 164, 184, 249, 261, 317
 Creatividad, 70, 165, 211, 216, 228, 241, 247,
 318, 328

D

Deductivo, 173, 179
 Definición de producto, 199, 209
 Desarrollo técnico, 115, 206, 248
 DFMA, 212, 213, 217, 228, 241, 245, 248, 326
 Director de diseño, 129, 130, 131, 143, 144
 DISEÑO, 5, 6, 7, 11, 12, 19, 24, 25, 37, 41, 42,
 43, 44, 45, 46, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64,
 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77,
 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 105, 112, 114, 115,
 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124,
 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134,
 135, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144,
 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153,
 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165,
 166, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175,
 176, 177, 178, 182, 183, 184, 185, 186, 187,
 188, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 196, 197,
 198, 199, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207,
 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 216, 217,
 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 227,
 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239,
 242, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 253,
 254, 256, 257, 260, 261, 262, 263, 264, 267,
 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 277, 278,
 279, 280, 281, 295, 296, 297, 298, 299, 300,
 301, 303, 305, 307, 314, 316, 318, 319, 320,
 321, 322, 323, 324, 326, 327, 328, 330, 331,
 332, 333, 334, 336, 337
 Diseño gráfico, 87, 233, 277
 Diseño industrial, 12, 44, 68, 69, 70, 71, 72, 73,
 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 86, 87, 88, 90, 114,
 115, 147, 150, 151, 160, 162, 169, 175, 177,
 178, 187, 198, 233, 253, 257, 267, 269, 271,
 274, 277, 280
 Diseño textil, 78, 277
 Divergencia, 162, 184, 249, 261

E

Editoras de producto, 131
 Eficiencia energética, 105, 106
 Elementos de mobiliario urbano, 5, 23, 24, 31,
 37, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61,
 63, 68, 86, 88, 105, 108, 111, 208, 231, 257,

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- 277, 280, 291, 296, 297, 298, 313, 314, 315, 316, 332, 333, 334, 335, 336, 337
- EMPRESAS, 5, 6, 7, 11, 12, 19, 20, 24, 25, 30, 33, 35, 41, 43, 44, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 77, 81, 86, 89, 91, 95, 96, 97, 98, 106, 111, 114, 115, 118, 119, 120, 123, 124, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 137, 139, 140, 144, 146, 147, 158, 172, 174, 175, 177, 178, 181, 187, 196, 197, 201, 203, 204, 205, 206, 208, 218, 219, 220, 221, 222, 225, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 274, 280, 281, 291, 307, 319, 321, 328, 332, 333
- Empresas fabricantes, 35, 66, 68, 86, 177
- Empresas publicitarias, 63, 129
- Ergonomía, 68, 77, 82, 183, 320
- Espacio público, 23, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 65, 79, 83, 103, 108, 241, 253, 256, 272, 277, 304, 332
- Espacio público urbano, 23, 29, 32, 34, 37, 41, 50, 51, 53, 55, 56, 58, 83, 241, 332
- Especificación, 119, 125, 137, 138, 139, 140, 143, 145, 147, 148, 153, 158, 164, 166, 182, 183, 184, 188, 192, 197, 198, 199, 200, 205, 207, 208, 209, 214, 238, 260, 307, 321, 322, 327, 333
- ### F
- fases, 145, 146, 150, 151, 153, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 169, 175, 182, 184, 187, 188, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 208, 215, 216, 217, 218, 236, 237, 244, 246, 247, 248, 249, 250, 256, 257, 259, 260, 261, 262, 278, 280, 317, 319, 321, 322, 323, 327
- Fases, 6, 145, 146, 150, 151, 153, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 165, 169, 175, 182, 184, 187, 188, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 201, 204, 205, 208, 215, 216, 217, 218, 236, 237, 244, 246, 247, 248, 249, 250, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 278, 280, 317, 319, 321, 322, 323, 327
- FUNCIONALIDAD, 31, 51, 64, 72, 73, 79, 81, 211, 324
- Funciones de estima, 318, 319
- ### G
- GAMA, 54, 57, 62, 63, 64, 65, 67, 86, 105, 116, 119, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 144, 161, 210, 212, 231, 232, 233, 278, 293, 294, 299, 337
- Gama de diseño, 63, 119, 127, 129, 130, 132, 144, 278
- Gama de producto, 54, 63, 64, 67, 119, 127, 128, 161, 210, 212, 232, 233, 278, 294
- Gestión de diseño, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 220, 226, 235, 278, 280, 331
- Gestión de valor, 245, 317, 321
- Gestores de diseño, 96
- Gestores de producto, 12
- Grados de innovación, 94, 95, 118
- ### H
- Heurístico, 72, 75, 148, 151, 153, 160, 161, 181, 258
- ### I
- Iluminación, 5, 52, 54, 55, 57, 58, 63, 65, 66, 102, 103, 106, 126, 127, 197, 221, 245, 256, 277, 295, 304, 313, 316, 335
- Inductivo, 179, 259
- Ingeniería de valor, 241, 242, 245, 247, 248, 319
- INNOVACIÓN, 5, 6, 11, 12, 25, 37, 41, 42, 43, 44, 49, 52, 57, 59, 75, 80, 81, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 106, 111, 113, 115, 117, 118, 119, 125, 131, 144, 153, 157, 161, 177, 179, 181, 182, 205, 210, 211, 219, 220, 231, 232, 241, 245, 253, 254, 256, 257, 258, 261, 262, 263, 264, 267, 268, 269, 271, 273, 274, 277, 279, 295, 303, 322
- Innovación de apoyo, 95, 96, 117
- Innovación incremental, 94, 98, 99, 100, 103, 118
- Innovación sistemática, 228, 241
- Iterativo, 72, 73, 75, 139, 151, 168, 180, 258, 261
- ### J
- Jefe de producto, 143, 145
- ### L
- Lanzamiento al mercado, 92, 93, 258
- Luminarias, 51, 64, 103, 106, 107, 108, 127, 139, 232, 245, 248, 277, 335
- ### M
- Mantenimiento, 23, 37, 58, 63, 65, 67, 68, 103, 112, 121, 124, 137, 207, 210, 212, 221, 232, 239, 240, 319, 324, 334, 336, 337
- Manufacturing, 15, 16
- Marquismo, 119
- Medio ambiente, 33, 34, 99, 106, 111, 112, 208, 213, 239, 242, 267, 325, 334
- Mejora continua, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 117, 245, 277
- MÉTODO DE DISEÑO, 148, 153, 177
- Método matriz de desubrimiento, 280, 329, 330

Índice Temático

- Método prescriptivo, 198
Método retroactivo, 168
Metodologías de diseño, 153
Mobiliario urbano, 5, 6, 11, 12, 23, 24, 25, 31, 35, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 79, 80, 83, 85, 86, 88, 96, 100, 103, 105, 106, 108, 109, 111, 119, 120, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 139, 140, 157, 158, 177, 201, 203, 204, 207, 208, 210, 212, 213, 218, 219, 221, 223, 231, 233, 239, 243, 248, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 261, 262, 263, 272, 273, 278, 280, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 307, 313, 314, 315, 316, 323, 330, 332, 333, 334, 335, 336, 337
MODELO, 6, 12, 25, 34, 41, 42, 43, 46, 56, 86, 93, 94, 98, 100, 110, 116, 118, 119, 120, 126, 127, 140, 147, 149, 150, 151, 157, 160, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 181, 183, 184, 187, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 204, 208, 209, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 222, 225, 232, 235, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 253, 254, 256, 259, 260, 261, 262, 267, 278, 279, 280, 332, 337
Modelos teóricos, 253, 257
Modificaciones, 66, 99, 116, 117, 140, 145, 177, 206, 208, 214, 327, 332
- N**
- Normativa, 120, 174, 236, 248, 257
Nuevos materiales, 54, 55, 78, 111, 330, 333
- P**
- Packaging, 87
Posicionamientos, 104, 324
PROCEDIMIENTOS, 91, 146, 147, 152, 157, 160, 172, 215, 222, 226, 231, 236, 261, 262, 264, 317, 335
Proceso de desarrollo, 6, 7, 12, 24, 25, 41, 43, 59, 79, 125, 134, 143, 147, 157, 160, 165, 175, 177, 181, 182, 184, 187, 188, 192, 194, 197, 199, 200, 207, 209, 215, 219, 236, 237, 243, 253, 254, 256, 257, 260, 261, 262, 267, 277, 279, 281, 317
Proceso de diseño, 6, 7, 45, 79, 93, 95, 127, 131, 138, 141, 143, 144, 145, 147, 148, 150, 152, 157, 158, 161, 162, 163, 166, 168, 173, 174, 175, 177, 183, 187, 189, 190, 191, 194, 195, 196, 204, 216, 217, 218, 220, 226, 236, 239, 246, 248, 249, 250, 256, 257, 268, 277, 278, 279, 280, 321, 330, 331, 332, 334
Proceso de innovación, 100, 277
Proceso en espiral, 166, 258
Proceso productivo, 92, 198
Proceso proyectual, 11, 42, 68, 75, 80, 125, 134, 145, 146, 147, 148, 149, 151, 160, 161, 164, 166, 187, 198, 204, 207, 214, 226, 239, 279, 319, 322, 323, 327, 328
Procesos de fabricación, 44, 55, 81, 91, 198, 255
prototyping, 150, 242, 327, 328
Prototyping, 150, 242, 327, 328
- Q**
- QFD, 228, 240, 245, 247, 271, 280, 320, 321, 322
- R**
- Rediseño, 112, 118, 123
reformulados, 123
Reformulados, 123
Reglamentaciones, 120, 330, 332
Reparación, 63, 65, 68, 103, 207, 210, 212, 221, 232, 239, 240, 247, 319, 324, 325, 330, 336, 337
Reposición, 23, 37, 63, 67, 123, 207, 210, 212, 319, 336, 337
reposicionados, 123
Reposicionados, 123
- S**
- Seguridad, 29, 54, 58, 68, 82, 116, 211, 248, 313, 315, 318, 325, 330, 331
Sistema circular, 169, 279
Sistema ramificado, 170, 279
Sostenibilidad, 68, 79, 106, 111, 112, 113, 208, 228, 232, 242, 250, 278, 303, 325, 334, 335
- T**
- TENDENCIAS, 63, 67, 73, 77, 80, 85, 120, 129, 131, 144, 157, 181, 183, 220
Tendencias de diseño, 183
Tendencias de fabricación, 157
Tesis, 7, 12, 19, 20, 25, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 65, 81, 86, 89, 96, 139, 187, 196, 204, 219, 229, 253, 254, 261, 262, 263, 273, 274, 291, 315, 322
Transformación, 29, 30, 31, 54, 56, 60, 61, 75, 90, 162, 197, 221, 249, 261, 317, 328, 332, 333, 334, 335
- U**
- Urbanismo, 33, 53, 268, 332
- V**
- Versiones, 120, 332



Anexos

Tesis doctoral
"MOBILIARIO URBANO: INNOVACIÓN Y DISEÑO"
(Proceso de desarrollo de producto)

ANEXO I

Fichas técnicas de empresas consultadas

En el presente anexo I, presentamos las fichas de las empresas que han sido visitadas y encuestadas (un total de 13, de diferentes segmentos dentro del sector) con un cuestionario que está recogido en las págs.218- 223, de la tesis.

Las empresas encuestadas no tienen la misma dimensión empresarial ni se dirigen al mismo segmento de mercado y presentando diferentes tipologías de productos dentro de los elementos de mobiliario urbano.

Las fichas incorporan las características generales de las empresas, el nombre de la persona encuestada, imágenes de sus productos y los aspectos más relevantes, que hemos considerado importantes para la investigación.

Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 1
Empresa: Metál-lics Tordera	Persona de contacto: Xavier Tort – Gerente
Dirección: Veinat Sant Jaume, 14 Tordera	Pagina web: www.metalicstordera.com
Sector empresarial: Mobiliario urbano	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa con pocos años de antigüedad, con variedad de productos, producciones reducidas.• Desarrollo de productos según demanda del cliente.• Su gama principal estándar es la de bancos, asientos y papeleras.• Empresa de reducido tamaño.	

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 2	
Empresa: Averly.S.A.	Persona de contacto: M ^a Carmen Hauke Bea-Directora de productos
Dirección: Paseo María Agustín 59 Zaragoza	Página web: www.averly.es
Sector empresarial: Siderometalúrgico	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa de más de 150 años de antigüedad.• Su gama de productos se mantiene en una línea clásica.• No ha variado sus procesos y materiales.• Empresa de poca dimensión.	

Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº3	
Empresa: B.Lux,S.A/Vanlux,S.A	Persona de contacto: Juan Abascal-Responsable de diseño
Dirección: Polígono Industrial Okamika Gizaburuaga- Vizcaya	Pagina web: www.grupoblux.com
Sector empresarial: Siderometalúrgico-Iluminación y alumbrado	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa preocupada por el diseño y la innovación.• Desarrolla productos de iluminación para interiores y exteriores.• Empresa de más de treinta años dedicada a la iluminación.	



“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 4	
Empresa: Escofet	Persona de contacto: Enric Pericas-Director de diseño
Dirección: Polígono Industrial La Torre Montserrat,162 Martorell (Barcelona)	Pagina web: www.escofet.com
Sector empresarial: Fabricación y comercialización elementos de mobiliario urbano.	
Productos:	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa preocupada por el diseño como valor en sus productos.• Compagina la actividad de empresa productiva con filosofía de editora de diseño.• Empresa focalizada en la realización de mobiliario urbano con hormigón arquitectónico.	

Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas





Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 5
Empresa: J.C.Decaux	Persona de contacto: Jesús Rodríguez-Responsable de logística
Dirección: Avenida de Aragón,328 Madrid	Pagina web: www.jcdecaux.es
Sector empresarial: Publicidad	
Productos:	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa que basa su estrategia empresarial en comercializar publicidad soportada en elementos de mobiliario urbano diseñado y gestionado por ellos.• Es una empresa líder multinacional de gran volumen en el sector.• Presenta una estructura organizada en los procesos de diseño y desarrollo de productos.• Preocupada por el valor del diseño en su mobiliario/contrata diseñadores de alta valoración.	

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 6	
Empresa: Cemusa	Persona de contacto: Paula Aramburu-Directora de diseño
Dirección: Francisco Sancha,24 Madrid	Pagina web: www.cemusa.com
Sector empresarial: Publicidad	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa que basa su estrategia empresarial en comercializar publicidad en elementos de mobiliario urbano, diseñados por terceros.• Empresa española multinacional con un buen nivel organizativo.• Preocupada por el diseño del mobiliario urbano utilizando mayormente diseñadores externos de reconocido prestigio.	

Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 7	
Empresa: Grupo Vimalto	Persona de contacto: Ferrán Bruguera-Responsable diseño
Dirección: Pol.Ind. La Capellanía, fase II parcela 34 Archena (Murcia)	Página web: www.grupovimalto.com
Sector empresarial: Madera	
Productos:	
   	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa con amplia gama de parques infantiles.• Muy orientada a costes.• Gama generalista en mobiliario urbano.	

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 8
Empresa: Prontxio	Persona de contacto: Rafel Escuny-Responsable de diseño
Dirección: Ctra. Santa Eulalia Km,2.2 Ibiza	Pagina web: www.prontxio.com
Sector empresarial: Madera	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Pequeña empresa.• Utilización casi en exclusiva de madera (en parte reciclada)• Especialista en mobiliario para playas.• Poca inversión en los productos, diseños propios. Gama estándar reducida, diseños a medida de necesidades.	





Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 9
Empresa: Dúctil Benito	Persona de contacto: Sergi Mussons-Director de producción
Dirección: C/LLevant,17 St. Bartomeu del Grau (Barcelona)	Pagina web: www.benito.com
Sector empresarial: Metalúrgico	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Empresa con una gran variedad de gamas de producto y diseño.• Empresa que compite especialmente por precio.• Diseños variados, principalmente cuenta con la participación de diseñadores externos.	

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 10	
Empresa: Pradinsa	Persona de contacto: Carlos Rodríguez-Gerente
Dirección: Pol. Ind. Can Castell Carles Buigas, 3-K Canovelles (Barcelona)	Página web: www.pradinsa.com
Sector empresarial: Metalúrgico	
Productos:	
	
	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Fabricantes de elementos de instalación en vía pública.• Diseño y desarrollo propios.• Productos principales: tapas de registro, hidrantes, armarios, arquetas.	

Anexo I: Fichas técnicas de empresas consultadas

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	
Nº 11	
Empresa: Santa& Cole	Persona de contacto: Salvi Plaja-Responsable de diseño
Dirección: Parc de Belloch. C-251- Km.5,6 La Roca (Barcelona)	Pagina web: www.santacole.com
Actividad empresarial: Mobiliario urbano	
Productos:	
	
	
Comentarios:	
<ul style="list-style-type: none">• Editora de diseño.• Empresa activa en los aspectos de sostenibilidad y medioambiente.• Interesada por la innovación y el diseño como atributos para generar valor.• Diseños cuidados y orientados al sector medio-alto.	

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 12
Empresa: Simón Lighting	Persona de contacto: Francesc Jordana-Director técnico
Dirección: Sant Adrià,93-95 Barcelona	Página web: www.simonlighting.es
Sector empresarial: Siderometalúrgico	
Productos: 	
Comentarios: <ul style="list-style-type: none">• Especialistas en iluminación en el espacio público.• Tendencia a plantear sistemas con diferentes alternativas partiendo del mismo proyecto básico.• Experiencia en procesos productivos y gestión de proyectos.• Empresa integrada en un grupo de gran dimensión del sector eléctrico.	

Encuesta mobiliario urbano	
Ficha técnica	Nº 13
Empresa: Equipamientos Deportivos, S.A.	Persona de contacto: Rosario Ruiz
Dirección: Carretera de Murcia km. 15 Balsicas	Página web: www.equidesa.com
Sector empresarial: Mobiliario urbano	
Productos:	
   	
Comentarios: <ul style="list-style-type: none"> • Gran variedad de productos (No específicos de mobiliario urbano). • Estrategia orientada a costes. • Falta de planificación en la generación de productos (orientados a la demanda inmediata del mercado). • Incorpora procesos de diseño y desarrollo de carácter simplificado. 	

ANEXO II

Guía para la realización de una especificación de pliego de diseño y desarrollo de producto

Dentro del desarrollo de productos, es imprescindible contar con una guía o documento que concreta y/o limita el tipo de producto a desarrollar. Existen diferentes tipos, en relación al producto y a la actividad a desarrollar, como son:

- Especificación o pliego de condiciones.
 - Documento de carácter general que define todos los aspectos del producto, ya sean formales, funcionales, estructurales, etc.

- “Briefing o especificación de diseño”.
 - Es el documento utilizado para concretar o limitar las actividades de diseño dentro del desarrollo de producto. Siempre es un documento complementario a la especificación general.

Existen otros tipos de especificaciones que son complementarias, como pueden ser las de calidad, fabricación, montaje, servicio.

Existe un gran número de modelos de especificaciones, variando según sectores, empresas y autores. En el presente anexo incorporamos a modo de ejemplo un pliego de condiciones de tipología simple²⁸³, adecuado por su simplicidad y claridad para las empresas del sector de mobiliario urbano (la mayoría pymes), donde se incorporan aspectos relacionados con el desarrollo en general y el diseño en particular.

²⁸³ DZ-CENTRO DE DISEÑO DE BILBAO, “Manual de Gestión de Diseño” anexo I.-pliego de condiciones p.p.199-202. Bilbao, editado por la Diputación Foral de Vizcaya (1995).

Pliego de condiciones

1 Definición del proyecto

Definición general del proyecto, diseño, rediseño, producto, gama/sistema.

2 Objetivos del proyecto

2.1 Motivos del diseño

¿Por qué se inicia el proyecto?

Marcar 3 prioridades.

- Innovación o nueva idea en el mercado.
- Aplicación nuevas tecnologías.
- Aplicación nuevos materiales.
- Reducción de costes.
- Mejora procesos productivos (standarización).
- Atender nuevos segmentos de mercado.
- Ampliación o equilibrio gama de productos.
- Nuevos usos del producto.
- Sustitución productos obsoletos.
- Prestigio empresa.
- Seguimiento líderes en el mercado.
- Mejora calidad.

2.2 Mejoras que se pretenden lograr en el producto

(Comparativamente con _____)

3 Información

3.1 Antecedentes del producto y productos actuales

- Actividad de la empresa (breve descripción de la empresa).
- Relación de productos actuales (productos que fabrica).
- Características que han hecho triunfar o fracasar a estos productos (si existen precedentes).

3.2 Posicionamiento del producto respecto al resto de gama o familias de la empresa

- Referencias cualitativas.
- Referencias precios.
- Referencias características técnicas.

3.3 Productos de la competencia

- Características y ventajas diferenciadoras de los competidores.
- Documentación.

3.4 Normas que debe cumplir el producto

- Documentación.

3.5 Aspectos legales

3.6 Registros industriales. Patentes

4 Mercado

4.1 Usuario del producto

- Descripción del usuario y/o comprador.
- Necesidades del usuario y sus expectativas sobre el producto.
- Cualidades más valoradas en el producto.
- Uso del producto.
- Posibles usos inadecuados.
- Motivaciones de compra.
- Factores en la decisión de compra.

Señalar 1:

- Precio.
- Estética.
- Características técnicas.
- Otros.

4.2 Canales de distribución

- Política de la empresa.

4.3 Comunicación

- Presentación en canales de distribución.
- Apariencia e imagen esperada del producto.

Anexo II: Guía para la realización de una especificación de pliego de diseño y desarrollo de producto

- Material promocional a utilizar por la empresa.
- *Información al usuario* (folleto, manual de instrucciones, manual de mantenimiento, etc.).

4.4 Nivel de precios

- Posición en precio con respecto a los productos de la competencia.
- *Posición cualitativa con respecto a los productos de la competencia.*

4.5 Embalaje y manipulación

5 Especificaciones

5.1 Funciones que debe cumplir el producto

- Función principal.
- Funciones secundarias.

5.2 Requisitos de Diseño

- Partes y componentes del producto (sobre todo en rediseño).
- Componentes normalizados.
- Restricciones y/o sugerencias sobre dimensiones generales, peso, capacidad, etc.
- Vida útil esperada.
- Aspectos mecánicos, eléctricos, térmicos, etc.
- Aspectos de mantenimiento, conservación y repuestos.
- Controles, indicadores, esquemas.
- Aspectos de standarización con otras gamas o líneas de productos.
- Efectos sobre el ambiente.
- Otros.

6 Proceso productivo de la empresa

6.1 Materiales

- Sugeridos.
- No deseados.

6.2 Medios productivos disponibles

- Los más destacados.

6.3 Medios productivos accesibles

- Subcontrataciones.
- Nuevas inversiones.

6.4 Procesos y/o componentes críticos

6.5 Acabados

- Acabados sugeridos.
- Acabados no deseados.

6.6 Controles finales del producto

7 Costos

7.1 Objetivos en costos o limitaciones

7.2 Producción anual

7.3 Tamaño de las series

7.4 Periodo de amortización del utillaje

7.5 Inversiones en utillaje previstas

8 Oportunidades y restricciones

8.1 Puntos fuertes de la empresa

8.2 Puntos débiles de la empresa

8.3 Estrategias de la empresa

8.4 Otros

9 Observaciones

ANEXO III

Tipologías de elementos de mobiliario urbano

En la investigación realizada en relación a las diferentes tipologías de elementos de mobiliario urbano, no hemos apreciado entre las organizaciones e investigadores una conjunción en la clasificación. En algunos casos aparecen coincidencias en agrupar y clasificar los elementos de mobiliario urbano. En este anexo relacionamos las clasificaciones más relevantes que hemos encontrado en nuestra investigación y que detallamos a continuación:

La asociación Amec-Urbis²⁸⁴, clasifica a los productos en tres áreas:

A.-Equipamiento urbano. Dentro de ella se estructuran en tres apartados:

- Mobiliario urbano.
- Alumbrado e iluminación.
- Limpieza municipal y saneamiento, incluyendo: contenedores, sumideros, canalizaciones y bocas de riego.

B.-Tráfico. Dentro de esta división se integran todos los elementos de control de tráfico:

- Sistemas de peaje y tickets.
- Sistemas y dispositivos de seguridad vigilancia y control.

Serra ²⁸⁵ clasifica los diferentes elementos de mobiliario urbano en base a su capacidad para realizar o complementar una función determinada. Definiendo unos grupos concretos:

- Elementos de cierre, de limitación, de control de estacionamiento y circulación.
- Elementos de reposo.
- Elementos de iluminación.
- Elementos de jardinería y de agua.
- Elementos de comunicación.
- Elementos de servicio.
- Elementos comerciales.
- Elementos de limpieza.

Remesar²⁸⁶ presenta una clasificación de mobiliario, estructurada de la siguiente forma:

²⁸⁴ Asociación Española de Equipamientos urbanos y de tráfico.

²⁸⁵ SERRA, J. M^a. “Elementos urbanos, mobiliario y arquitectura”. Barcelona, editorial Gustavo Gili (2000).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

A.-Elementos de estructuración de la calle.

- Pavimentos.
- Paseos.
- Bordillos.

B.-Elementos de redes y sistemas urbanos.

- Tapas de registro.
- Postes de señalización de transporte colectivo.
- Marquesinas de transporte.
- Accesos a parques de estacionamiento.
- Señalización. (control de accesos)
- Señalización normalizada.
- Aparcamientos de bicicletas.

C.-Elementos de confort urbano.

- Bancos.
- Bebederos.
- Quioscos.
- Papeleras.
- Protectores de árboles.
- Toldos para explanadas.

D.-Elementos de información y publicidad

- Mupis.
- Columnas.

E.-Elementos específicos.

- Mobiliario de playas.

Das Neves y Ribera²⁸⁷, clasifican los elementos de mobiliario urbano de la siguiente forma:

- Ambientación.
- Recreación.
- Servicios.
- Seguridad.
- Información y Comunicación.
- Descanso.
- Elementos de seguridad vial.
- Ciclovías.
- Accesibilidad.

El Ajuntament de Barcelona²⁸⁸, clasifica los elementos de mobiliario urbano en ocho grupos:

²⁸⁶ REMESAR, A. y otros, “Do Projecto ao Objecto. Manual de Boas Práticas de Mobiliário Urbano em Centros Históricos”. Lisboa, editado por el Centro Português de Design. (2ª Edição) (2005).

²⁸⁷DAS NEVES, G.; RIVERA, J. “Mejora de la viabilidad urbana mediante el diseño de una metodología de elementos urbanos”. LeMac, UTN-La Plata (2005).

Anexo III: Tipologías de elementos de mobiliario urbano

- Elementos urbanos de señalización.
- Elementos urbanos de alumbrado público.
- Elementos de servicio público.
- Elementos urbanos de tipo comercial.
- Elementos urbanos de propaganda e información general.
- Elementos de protección de los peatones.
- Elementos de mobiliario urbano.
- Elementos comunes de urbanización.

Jornet²⁸⁹, comenta que Carmona (1985), establece una taxonomía claramente funcionalista al dividir al mobiliario urbano de acuerdo con siete utilidades básicas, que son:

- Decoración de la ciudad.
- Información /comunicación.
- Protección y separación.
- Mobiliario relacionado con el estacionamiento de vehículos.
- Mobiliario destinado a la diversión infantil.
- Mobiliario técnico, que contempla tres categorías:
 - Alumbrado público.
 - Señalización para automóviles
 - Peatones.
- Mobiliario técnico diverso:
 - Cajas eléctricas
 - Puntos de llamada a la policía, bomberos, etc.

Calvo Ortega²⁹⁰ simplifica la clasificación, determinando dos tipos de mobiliario urbano:

- **Mobiliario fundamental**
El integrado por aquellos elementos cuya implantación se considera absolutamente necesaria, de acuerdo con las exigencias actuales de la vía pública, como serían “la totalidad de la señalización viaria, placas indicadoras de calles, señales de tráfico, bancos, vallas delimitadoras, juegos infantiles, etc.
- **Mobiliario urbano no fundamental**
Serían aquellos elementos que “si bien prestan un servicio de interés general, no se consideran absolutamente imprescindibles para el usuario”, como los quioscos, el mobiliario urbano con explotación publicitaria, los relojes, los paneles de información, los contenedores de pilas y vidrio, etc.”

²⁸⁸ Instrucció de l'Alcaldia sobre la Instal.lació d'Elements Urbans a L'Espai Public de la Ciutat (08.05.91).

²⁸⁹ JORNET, LL. en su tesis “Aceptación social del mobiliario urbano como servicio público y soporte publicitario”. Universitat Ramon LLull (2007).

²⁹⁰ CALVO, R., artículo: Conservación del mobiliario urbano”. Revista Diseño de la Ciudad. Madrid, octubre de 1994, nº9, p.p. 9-14.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

El informe de Ihobe ²⁹¹ clasifica los elementos de mobiliario urbano en tres apartados:

- Productos de equipamiento urbano:
 - Bancos, asientos y sillas.
 - Aparcamientos para bicicletas.
 - Marquesinas y kioscos.
 - Papeleras y contenedores.
 - Tomas de agua.
 - Paneles de publicidad e información.
 - Jardineras y maceteros.
 - Alcorques, arquetas y tapas de registro.

- Productos lúdicos y de ocio:
 - Parques infantiles.
 - Pistas deportivas.
 - Duchas y lava pies.
 - Fuentes/tomas de agua.

- Productos de gestión de tráfico:
 - Señalización vertical y variable.
 - Guarda raíles, barreras y parapetos.
 - Reductores de velocidad.

En esta última clasificación se excluyen los productos que usan energía (especialmente los de iluminación), por estar incluidos dentro de las familias de productos afectados por la directiva Europea 2005/32/EC, que instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.

Analizando la estructura de la clasificación podría incluirse los elementos de iluminación dentro de los productos de equipamiento urbano.

²⁹¹IHOBE. Guía sectorial de ecodiseño - Mobiliario urbano, Bilbao, Ihobe, sociedad Pública de Gestión Ambiental, Gobierno Vasco (2010).

ANEXO IV

Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

El proceso de desarrollo de productos integra diferentes procedimientos dentro de las fases, en los que intervienen metodologías, técnicas y herramientas, que gradualmente en la medida necesaria intervienen en el proceso permitiendo la reducción de incertidumbres y favoreciendo la definición del nuevo producto de manera gradual en base a los planteamientos de convergencia, transformación y convergencia expuestos por Jones (1976) y consolidados posteriormente por Puhg (1990).

En el presente anexo detallamos las metodologías, técnicas y herramientas más relevantes, que se aplican dentro del proceso de desarrollo de producto.

Metodologías

En este apartado describimos de manera sucinta las metodologías más utilizadas en el proceso de desarrollo de producto.

- **Gestión de valor**

Las metodologías que integra la gestión de valor tratan de potenciar los productos a través de determinar una mejor relación coste/calidad, generando mayor valor, Litaudon y Refabert (1992). Se divide en dos métodos según la aplicación:

- Análisis de valor para productos en fabricación.
- Ingeniería de valor para los proyectos de producto.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

El método consiste en estructurar el producto en funciones, mediante un análisis funcional, cuantificando su valor dentro del producto y su coste. Las funciones se jerarquizan en relación a su importancia para poder priorizar las más relevantes y se concreta un coste objetivo para cada una de ellas mediante técnicas de creatividad, tratando de encontrar mejores soluciones que optimicen la calidad y/o reduzcan el coste incrementando el valor.

Las funciones se clasifican en tres grupos, en relación a la importancia dentro del producto, como son:

- Funciones principales

Dentro de este apartado se incluyen las funciones básicas que debe incorporar el producto para dar respuesta a las necesidades de los compradores y las de seguridad.

- Funciones secundarias

En este apartado se incorporan las funciones que no son primordiales para el funcionamiento, pero son necesarias para configurar el producto o incorporar funciones no esenciales.

- Funciones de estima

Los aspectos relacionados con la calidad perceptiva, especialmente el diseño se clasifican dentro de las funciones de estima.

Existen distintas conceptualizaciones del valor²⁹² que deben tenerse en cuenta en la aplicación del método:

- Valor de uso
Capacidad funcional que le hace apto para una aplicación, trabajo o servicio.
- Valor de estima
Hace referencia al interés y deseo que suscita el producto determinado.
- Valor de coste
Contempla los costes en los que se ha incurrido para la producción.
- Valor de cambio
Mide la capacidad de cambio del producto por otro producto que cubra la misma necesidad de manera alternativa.

Generalmente los planteamientos de cambio se realizan en nuevas soluciones a las funciones definidas del producto.

El análisis de valor se aplica a los productos en producción que conocemos sus costes exactos, sus niveles de calidad y valor apreciado por los consumidores. En este caso, la actividad de la gestión del valor se orientará a optimizar los productos que están en el mercado, proponiendo acciones de mejora.

²⁹²AGUAYO F. / SOLTERO, M.V., “Metodología del Diseño Industrial- un enfoque desde la Ingeniería Concurrente” p.444-445. Madrid, Ediciones Ra-Ma (2003).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

Dentro de los procesos, este método facilita la mejora competitiva de los productos, además de optimizar los procesos y dinamizar los equipos de diseño y desarrollo de productos.

La ingeniería de valor es un método que se aplica en las fases iniciales de un nuevo proyecto de producto, con la filosofía de análisis de valor, pero sin conocer los costes sin los niveles de calidad. Por ello deben fijarse los costes por funciones en base a su importancia con carácter orientativo (en base al coste total objetivo previsto) así como definir las calidades esperadas.

- Análisis del valor de uso

La configuración del diseño se ha de adecuar a la manera que se utilizará el producto en diferentes momentos de su ciclo de vida: uso, instalación, transporte, mantenimiento, reparación y, almacenamiento y reposición.

Asimismo mismo se han de identificar y estudiar los usos inadecuados o peligrosos, para que la solución de diseño escogida para el producto facilite al máximo el uso y de manera pasiva evite riesgos.

Dentro del proceso proyectual, el usuario y su relación con el producto es un aspecto capital al ser un factor determinante en el valor de uso apreciado por los consumidores.

Analizar las interacciones entre producto y usuario y valorar los resultados para mejorar los productos, es un aspecto a tener en cuenta en el proceso proyectual.

Partiendo de este planteamiento, el ENSAD²⁹³, conjuntamente con el CCI crearon en la década de los setenta bajo la dirección de M. Millot un método denominado análisis de valor de uso, Quarante²⁹⁴ lo sintetiza de la siguiente manera:

El análisis de valor de uso consiste en agrupar, clasificar y jerarquizar las necesidades de uso mediante análisis comparativos entre diferentes productos que dan respuesta a mismas necesidades funcionales.

Los productos deben desarrollar sus funciones y prestaciones en base a las necesidades y deseos de los consumidores. Con el tiempo, los consumidores han ido incrementando sus exigencias y el grado de sofisticación.²⁹⁵ Lo que genera que en numerosos productos, lo importante ya no es la función principal, sino las funciones de estima.

El interface producto-usuario ha sido un factor no demasiado valorado por las empresas y en muchas ocasiones los criterios de uso sólo se plantean desde la empresa. En este caso tienen un carácter subjetivo, con el riesgo de fracaso en algunos de sus productos.

²⁹³ENSAD (Ecole Nationale Supérieure des Arts Décoratifs) y en el CCI (Centre de Création Industrielle)

²⁹⁴QUARANTE, D., "Diseño Industrial 2-Elementos teóricos" p.p.144-148. Barcelona, ediciones CEAC (1992).

²⁹⁵OAKLEY, M., "Managing Product Design" Fig.10.1 p.141. New-York, John Wiley & Sons (1984).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

El uso del producto está muy interrelacionado con la ergonomía (especialmente la antropometría) y con la biomecánica.

- QFD (Despliegue de la función de calidad)

Este método desarrollado en Japón en los años setenta, intenta conocer el valor que aprecia el usuario/consumidor en relación a las diferentes prestaciones de un producto concreto para poder adecuar las especificaciones de los nuevos productos y conseguir el máximo de sintonía entre las características ofrecidas por el fabricante y las esperadas por el cliente. Aunque parece evidente que los productos se fabrican en relación a las necesidades de los usuarios, en numerosas ocasiones las priorizaciones son diferentes y los criterios del equipo de diseño y desarrollo pueden tener un carácter subjetivo y en consecuencia tener valores diferentes que los de los usuarios.

Es un sistema que genera la jerarquización de las características prestaciones o funciones del producto. Ello permite adaptar las especificaciones del nuevo producto a las expectativas de los consumidores.

Se utiliza una matriz que en una tabla recoge la voz del usuario mediante unos QUES (atributos del producto) incorporando una valoración numérica y en otra recoge los COMOS (características de ingeniería y diseño) también con una valoración numérica, por parte de la empresa y sus equipos interdisciplinares.



Fig.90 Casa de la calidad (Matriz QFD) y sus partes, Hauser y Clausing (1988).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

- Diseño orientado al coste

Esta metodología se identifica con las siglas en inglés DtC, (Design to Cost). Su aplicación tiene como objetivo determinar y controlar el coste y sus desviaciones a lo largo del proceso de diseño y desarrollo de producto (cuando hablamos de coste podemos integrar dentro del mismo concepto los objetivos relativos a las inversiones previstas en proyecto, procesos y en fabricación).

Las decisiones a lo largo de la actividad proyectual afectan de manera directa a los costes e inversiones previstas inicialmente²⁹⁶. En la (Fig.91) podemos apreciar que en las primeras fases del proyecto se comprometen la mayoría de las inversiones previstas y de manera significativa los costes del producto.

Este método lo podemos considerar de optimización, como el de gestión de valor y el de QFD, especialmente en lo referente a costes, calidad y prestaciones con el objetivo de generar valor apreciado por los consumidores.

Dentro de este método es importante tener en cuenta algunos términos, como son:

- Coste objetivo

En este apartado se definirá el coste previsto del producto, normalmente las empresas incorporan un pequeño margen de desviación. Este objetivo en coste se fija ya en el estudio de viabilidad.

- Coste superior y máximo que puede alcanzar el nuevo producto

Al margen de la desviación del coste objetivo, se fija un coste superior y máximo como límite para mantener el proyecto activo.

- Nivel mínimo de calidad y prestaciones

En la especificación deben indicarse los niveles de calidad mínimos necesarios para competir en un segmento concreto del mercado.

- Organización del seguimiento de la evolución de los costes.

Debe existir un control exhaustivo de los costes e inversiones, durante todo el proyecto. Las desviaciones de coste pueden producirse en diferentes puntos del proceso: en el concepto, en el desarrollo o en la industrialización. En cada etapa o fase existen hitos donde la decisión puede afectar al coste y/o en otros casos de manera no consciente. En ocasiones algunas decisiones de índole colateral pueden afectar de manera directa al coste.

²⁹⁶ BURALL, P., Comenta en el dossier Managing product Creation del Design Council de Londres, los planteamientos al respecto de Berliner, C.; Brimson, J. (1991).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

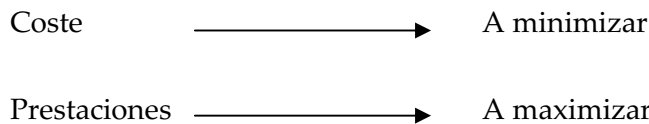
Este método debe implantarse en todo el proceso proyectual, para asegurar al máximo el coste objetivo y evitar las posibles desviaciones. Pero en una visión actual que relacione al producto con el nivel de competitividad, los aspectos relacionados con el precio de venta al público, ya no es el único factor que define el valor, sino que la marca, el nivel de innovación, las soluciones de diseño, las prestaciones complementarias, etc. son decisivos en la decisión de compra.

Algunos de los parámetros enumerados son en parte subjetivos, y no es posible la utilización de unas métricas convencionales para detectar su relación con prestaciones y costes.

La aplicación de DtC, en el proyecto permite asegurar el cumplimiento de los objetivos en relación a costes e inversiones (fijados en la especificación). Es un método efectivo para el control presupuestario del proyecto y producto, pero no debe entenderse como un factor determinante para conseguir valor apreciado por el cliente.

Para detectar en mayor medida los aspectos que producen valor apreciado por el cliente, es necesario interrelacionar los resultados de los métodos de QFD, Ingeniería de Valor y el método Kano²⁹⁷ y el precio de venta al público.

El DtC debe controlar el coste durante el proyecto mediante la fijación desde un principio de un objetivo en el contexto de relación coste/prestaciones.



Las decisiones de proyecto en las primeras fases comprometen en un 80% las inversiones totales del proyecto y condicionan su coste final, Berliner y Brimson²⁹⁸ (1988). Es decir, decisiones no acertadas en las primeras fases de un proyecto de producto, afectan enormemente al resultado final a nivel financiero. Por ello es necesario desarrollar de manera eficiente las fases iniciales, donde su coste es reducido respecto a la totalidad del proyecto y su incidencia es enorme.

²⁹⁷ LEON, J.A., en su tesis “Metodologías para la detección de requerimientos subjetivos en el diseño de producto”. (2008), comenta que Kano ideó un cuestionario que clasifica a las características de un producto para facilitar su diseño y orientar la estrategia de marketing.

²⁹⁸ BERLINER, C. y BRIMSON, J.A., “Cost Management for Today’s Advanced Manufacturing: The CAM-I Conceptual Design”. Boston, Harvard Business School Press (1988).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

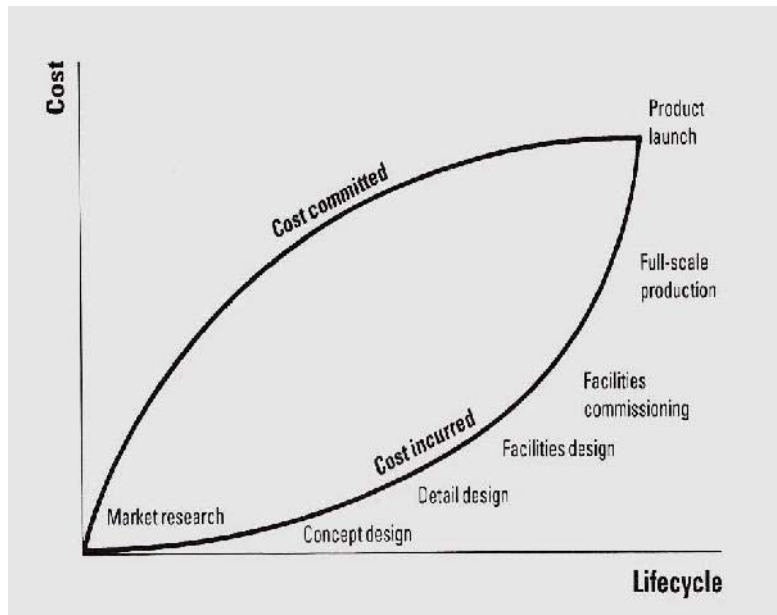


Fig.91 Costes comprometidos del proyecto en base a las decisiones efectuadas en las fases iniciales. Berliner y Brimson²⁹⁹.

- Otros métodos

Existen otros métodos que consideramos que son menos relevantes en estos momentos para la actividad de diseño y desarrollo de producto en el sector del mobiliario urbano, por lo cual nos limitamos a enunciarlos. Los más significativos son:

- Método Delphi.
- Método Kano.
- Método TRIZ.

Técnicas y herramientas

Las tipologías de herramientas y las técnicas utilizadas en el proceso proyectual se han incrementado en las dos últimas décadas ayudando a la actividad operativa.

Existen aspectos que diferencian un método y las técnicas y/o las herramientas. Los métodos tienen fundamentos basados en el conocimiento, la lógica, la experiencia contrastada y no sólo dependen de un conocimiento explícito. Las técnicas son sistemas totalmente operativos, de carácter funcional y de fácil aprendizaje.

²⁹⁹ BURALL, P., "Managing product creation" fig.2 p.3. Londres, editado por DTI (1991).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Exponemos a continuación los más destacados dentro de los procesos de desarrollo del producto.

- **Análisis de productos**

Dentro de una actividad proyectual, es básico estudiar los antecedentes de productos propios y de la competencia. De esta manera, es posible conocer en más profundidad el mercado detectando los puntos fuertes y débiles de los productos para obtener referentes que ayuden a la definición de nuevas especificaciones.

El análisis puede hacerse a nivel global o focalizado a un segmento específico, al cual nos dirigimos con un producto en concreto. No debe confundirse con la investigación ni con los estudios de mercado, actividades que se realizan para definir el producto y su posicionamiento, pero que no afectan a la actividad proyectual de manera directa.

Los estudios de producto pueden tener diferentes estructuras en relación al sector, tipología de producto y segmento del mercado.

Los resultados también pueden ser un elemento de análisis en base a efectuar posicionamientos de los productos en un segmento concreto del mercado, en base a requerimientos como pueden ser: precio/prestaciones, calidad/coste, diseño/funcionalidad.etc., es decir puede haber posicionamientos muy variados en relación a los sectores y a los productos.

Dentro del análisis pueden estudiarse diferentes factores, pero algunos de los más destacados y generalistas pueden ser:

- **Calidad percibida**

Se analizan aspectos que influyen en la percepción como: los acabados, los materiales, las soluciones en diseño, la facilidad de identificación, etc.

- **Soluciones funcionales y de uso**

En este apartado se valoraran la facilidad de uso, la adaptación del producto a las funciones y si las soluciones formales se adaptan a la función.

- **Facilidad de mantenimiento, reparación y facilidad de limpieza y almacenamiento**

El valor de un producto no está sólo dado por el cumplimiento de sus prestaciones sino por aspectos relacionados con las actividades que se integran en su ciclo de vida, es decir, los aspectos que potencian una fácil

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

manejabilidad, limpieza, reparación, almacenamiento y la fácil articulación entre diferentes elementos que componen el producto.

En general se estudiarán los aspectos relacionados con el análisis de valor de uso, que se ha comentado en el apartado anterior.

- Aspectos de seguridad y control

Los factores que intervienen en la seguridad, sea por activa o pasiva, es un aspecto a analizar. En ocasiones puede ser una mayor atención a la seguridad en el funcionamiento, mucho más allá de las normativas, que puede generar valor y diferenciación respecto a los competidores.

Asimismo, se estudian las posibilidades de usos inadecuados.

- Relación con la sostenibilidad y el medio ambiente

Los factores de sostenibilidad y medio ambiente, son actualmente un factor de diferenciación que generan valor y deben ser analizados de manera exhaustiva.

En el producto, la utilización de materiales, acabados y procesos respetuosos con el medio ambiente son aspectos diferenciadores que deben tenerse en cuenta.

Otros factores a valorar son: la utilización de materiales reciclados y las soluciones de proyecto que permiten de manera fácil el desmontaje de las diferentes piezas que componen el producto al final de su vida útil, facilitando su reciclaje.

- Análisis modal de fallos y efectos (AMFE)

Esta herramienta, que tiene su origen en la industria aeronáutica, es actualmente utilizada en numerosos sectores industriales en la medida adecuada para analizar los posibles fallos y sus efectos. Su uso permite conocer los puntos débiles y los riesgos de seguridad, detectar las posibles causas de avería y los efectos en los productos.

Pueden existir diferentes tipos de fallos, destacamos los más usuales³⁰⁰:

- Fallo en la durabilidad del producto.
- Fallo por envejecimiento del producto.
- Fallo en la interacción con el usuario.
- Fallo por mal uso del producto.
- Fallo en el producto.

³⁰⁰ CASELLAS, A, “Innovació en el desenvolupament de nous productes” apartado 5.4, p.p.14-18. Barcelona, 2009. Editado por Acció.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

- Fallo medio ambiental.

El procedimiento de aplicar el AMFE es el siguiente:

- Descomponer el producto en subconjuntos dentro de un proceso de acciones unitarias.
- Efectuar una lista de modos de fallo potenciales para cada función.
- Establecer un valor de probabilidad.
- Definir los efectos de los fallos en el uso del producto por el consumidor.
- Establecer el grado de gravedad del potencial efecto del fallo.

En base a los resultados de aplicar un AMFE, puede condicionarse la solución de diseño y desarrollo del producto, para evitar los riesgos que puedan tener consecuencia para las personas y minimizar al máximo otros efectos que pueden tener riesgos materiales o que menoscaben la calidad del producto.

- Diseño para fabricación y montaje (DFMA)

La creación de la herramienta denominada “diseño para fabricación y montaje” (DFMA) fue la respuesta a la falta de coordinación existente entre diseño y fabricación.

El DFMA intenta lograr una compatibilidad entre diseño y desarrollo de producto y el proceso de fabricación, consiguiendo con ello reducir el tiempo de montaje, reducir la complejidad de las estaciones de montaje y mejorar la calidad tanto activa como pasiva.

En el caso del DFMA, la compatibilidad se logra al hacer una correspondencia entre las características del producto y el proceso primario de manufactura.

- Herramientas informáticas

Existen un gran número de software de aplicación a la actividad proyectual y que permiten una mayor eficacia y calidad, reduciendo asimismo tiempos. Es apreciable el gran avance que se ha producido en este campo, mejorando constantemente sus prestaciones. A continuación, exponemos diferentes tipologías de herramientas desde una visión amplia y generalizada:

- CAD 2D/ CAD 3D

La evolución de la informática gráfica permite actualmente utilizarla para la representación de toda la documentación proyectual y en ocasiones, los planos, que actualmente ya sólo son soportes a nivel informativo o de

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

comprobación. En numerosas acciones proyectuales se visualiza por pantalla la documentación técnica y en fases posteriores, especialmente en ingeniería de procesos y en “rapid prototyping” se utilizan archivos informáticos.

Existe software 2D para representar los productos en vistas (proyecciones ortogonales) y 3D, “sólidos” configurando el operador el volumen de los diferentes elementos en 3D y que posteriormente pueden desarrollar planos técnicos en 2D o archivos informáticos para la realización de operaciones posteriores

Actualmente los programas de 2D y 3D son mayoritariamente paramétricos.

- CAS

Esta tipología de software se utiliza en la etapa de definición de conceptos y se especializa en el diseño de superficies complejas de gran calidad para la definición exterior de productos. Se utiliza habitualmente en grandes estudios de diseño y en las industrias de automoción y electrodomésticos.

Los sistemas CAD 3D, normalmente incorporan paquetes complementarios de sistemas CAS de superficies.

No todos los programas existentes son paramétricos.

- CAE

Este tipo de software está orientado a realizar cálculo y simulaciones de carácter estático y dinámico. Generalmente, van asociados a un software de 3D, como paquete complementario.

Esta herramienta permite poder ajustar el dimensionado de las geometrías en base a los requerimientos de la especificación a nivel de solicitaciones y prestaciones técnicas.

- Rapid prototyping

Las soluciones informáticas a nivel de definición de geometrías de los elementos permitieron invenciones e innovaciones que facilitaron la incorporación de un nuevo sistema para obtener las piezas proyectadas en volumen, partiendo de los archivos en 3D, en un tiempo reducido y permitiendo de manera rápida conseguir modificaciones y adaptaciones en el proyecto con un alto nivel de fiabilidad. Hasta ese momento, dentro del proceso proyectual se utilizaban modelos formales, funcionales y prototipos, que tenían un alto coste y necesitaban un mayor tiempo de realización y con un nivel de fiabilidad menor.

Esta nueva tecnología obligó a revisar los planteamientos generales de los procesos.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Las técnicas de prototipado rápido (Rapid prototyping) se basan en la creación de piezas con aportación de material. Existen diferentes sistemas: estereolitografía, sinterizado y 3D printing.

Es importante destacar que un elemento conseguido por técnicas de prototipado, rápido no puede considerarse un prototipo, existe una diferencia substancial:

El prototipo de un elemento es idéntico al futuro producto en producción, es decir: mismo material, mismo procedimiento de transformación de material y misma geometría. En el caso del rapid prototyping, el elemento obtenido es de distinto material y proceso constitutivo pero mantiene la misma geometría que la pieza obtenida posteriormente en producción.

- Técnicas de creatividad

Ante la competencia existente en los mercados, es básico incorporar soluciones creativas que mejoren los atributos diferenciadores. Por ello es importante contar con estas técnicas en el proceso proyectual para potenciar la creatividad en los equipo de trabajo. Existen numerosas técnicas para potenciar la creatividad, como son: la lluvia de ideas (brainstorming) la matriz del descubrimiento y cuadros morfológicos. A continuación los detallamos de manera sucinta:

- Brainstorming

Esta técnica es un ejercicio de imaginación que permite producir una gran cantidad de ideas en corto espacio de tiempo. Fue planteada por vez primera por Osborn (1963) y actualmente es utilizada por numerosas empresas y estudios de diseño que les permite de forma rápida resolver problemas concretos.

El planteamiento de la técnica es reunir a un número de personas (entre 5 y 12) y un animador para estimular la sesión y provocar la generación de ideas sin limitación. Los participantes no pueden cuestionar las ideas de los otros participantes.

Al final de la sesión se agrupan las ideas (pueden haber algunas muy similares) y un equipo diferente las selecciona y categoriza en base a criterios preestablecidos, en relación a la siguiente clasificación: ideas aplicables a corto, medio, largo plazo y desestimadas.

- Método Matriz de descubrimiento

Esta técnica fue planteada por Moles³⁰¹. También se denomina análisis morfológico y/o carta morfológica. Se fundamenta en crear una matriz de dos o tres dimensiones (Ver fig. 92) (Sí utilizamos dos o tres variables interrelacionadas) combinándose diferentes variables, algunas de ellas ya

³⁰¹QUARANTE, D., en el libro “Diseño industrial-2, elementos teóricos” p.83.Barcelona, editorial Gustavo Gili (1992).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

conocidas, otras inviables, y pueden descubrirse combinaciones que pueden dar lugar a nuevas soluciones. Las etapas del proceso son las siguientes³⁰²:

- Enumeración de los elementos que componen el problema.
- Selección de los elementos esenciales.
- Confección de la matriz.
- Análisis de las combinaciones posibles.
- Evaluación de las combinaciones y su selección.
- Confección de la matriz de decisión.
- Edición de la mejor solución para la resolución del problema

Soluciones Bj	Solución 1	Solución 2	Solución 3	Solución 4
Funciones Ai				
Tipo de Iluminación	Incandescente	Halógena	Fluorescente	
Nivel de Iluminación	Regulable continua	Dos niveles	Un nivel	
...				
Soporte Estructural	Biónico Flexible	Orientable	Telescópico	Plegable
Tipo de Accionamiento	A distancia	Por ordenador	En cable	Ninguno

Fig. 92 Ejemplo de matriz del descubrimiento relativo a una lámpara de sobremesa.³⁰³

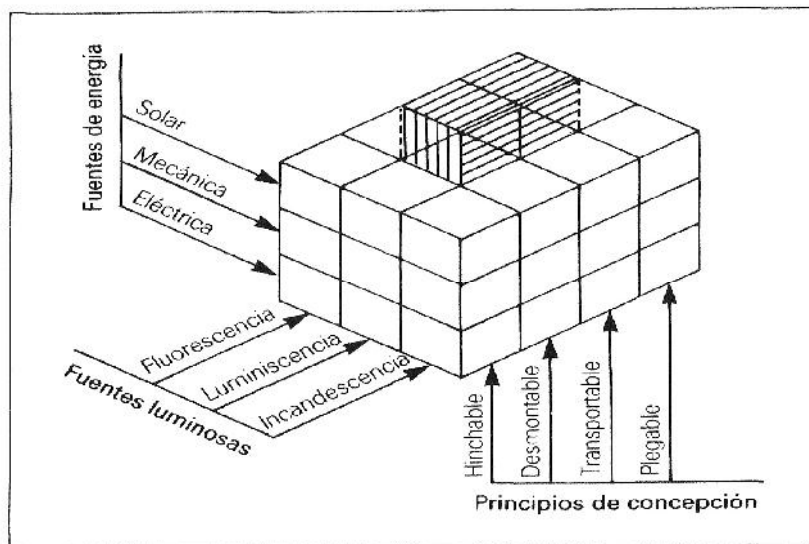


Fig. 93 Ejemplo de una matriz de descubrimiento, con variables no idénticas que visualiza una propuesta conceptual (linterna de camping solar y plegable). Quarante³⁰⁴.

³⁰² CETEM, "Tendencias en el desarrollo de nuevos productos en el sector del mueble." p.p.95-97. Murcia, editado por CETEM (2003).

³⁰³ AGUAYO GONZÁLEZ, F. / SOLTERO, M.V., "Metodología del Diseño Industrial-un enfoque desde la Ingeniería Concurrente" Fig.9-3 p.184. Madrid, Ediciones Ra-Ma (2003).

³⁰⁴ QUARANTE, D., "Diseño Industrial 2, elementos teóricos" figura p.83. Barcelona, editorial CEAC (1992).

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

▪ Métodos morfológicos

Esta técnica es un sistema analítico-combinatorio ideado por Zwicky³⁰⁵ siendo una extensión a varios conjuntos de la técnica de la matriz de descubrimiento.

Su objetivo es resolver problemas mediante el análisis de las partes que lo componen. Se basa en la concepción de que todo objeto de nuestro pensamiento está compuesto e integrado por un cierto número de elementos considerando que estos tienen identidad propia y pueden ser aislados.

Es una buena técnica para generar ideas en un trabajo exploratorio, pero también se distingue por su complejidad para realizarla. Es apropiada para:

- Nuevos productos.
- Aplicaciones de nuevos materiales.
- Nuevos segmentos del mercado.
- Nuevas formas de desarrollar una ventaja competitiva.

El método consta de cinco etapas claramente diferenciadas:³⁰⁶

- Evaluación.
- Determinación de parámetros.
- Actividades de desarrollo.
- Ajuste de resultados.
- Propuesta final.

• Otras técnicas aplicables en la actividad proyectual

Existen otras técnicas menos relevantes para la actividad proyectual en el sector de mobiliario urbano, como son:

- Benchmarking.
- Tecnología de grupos.

Normativas y reglamentaciones

Actualmente la mayoría de los productos manufacturados deben cumplir normativas de carácter general y las particulares, específicas para un tipo de productos. Las normativas están orientadas a incrementar la seguridad directa o pasiva de los productos, tanto de usuarios como de las personas que intervienen en el producto (montaje, instalación y reparación). Asimismo algunas normas inciden en el proceso de diseño y desarrollo, como son:

³⁰⁵AGUAYO GONZÁLEZ, F. / SOLTERO, M.V., “Metodología del Diseño Industrial-un enfoque desde la Ingeniería Concurrente” comentado p.184. Madrid, Ediciones Ra-Ma (2003).

³⁰⁶CORDOBA, C., ANDRES, C., y BONILLA, H., Comunicación: “Análisis morfológico: una propuesta metodológica para el diseño”. Buenos Aires, Universidad de Palermo (2009).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

- British Standard-BS 7000³⁰⁷: Guide to managing product design (1989).
- Directiva 98/37/CE-Seguridad de máquinas y componentes de seguridad.
- EN 40, (2003)-Requisitos para la fabricación de columnas y báculos de alumbrado.
- Norma de calidad ISO 9001-2000.
- Norma de calidad ISO 9002.-2000.
- Norma sobre sistemas de gestión de diseño UNE 66920-1/2/3
- Norma UNE 166002-Normativa de gestión de I+D+i.
- Normativa de baja tensión y seguridad eléctrica.³⁰⁸
- Normativa de compatibilidad electromagnética.³⁰⁹
- Normativa de estanqueidad³¹⁰.
- Normativa de marcado CE.³¹¹
- Normativa EN 124-Diseño de tapas de registro.
- Normativa EN 1561-Normativa relacionada con la utilización de fundición gris.
- Normativa EN 1563-Normativa relacionada con la fundición de grafito esférico.
- Normativa EN 60 529.³¹²
- Normativa medio ambiental ISO 14040/4. (Principios y prácticas generales del ciclo de vida del producto).
- Normativa medioambiental 14060 ISO. (Guía para la inclusión de aspectos ambientales en los estándares de productos).
- VDI 2221-Enfoque sistemático para el diseño de sistema técnicos y productos³¹³.

Las Normativas ISO son desarrolladas por la Organización Internacional para la Estandarización. Es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

Normativas UNE (Una Norma Española), son un conjunto de normas tecnológicas creadas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité. Por regla general estos comités suelen estar formados por

³⁰⁷ Norma inglesa utilizada para los procesos de diseño y desarrollo de productos.

³⁰⁸ Directiva Europea de seguridad eléctrica 73/23/CEE.

³⁰⁹ Directiva europea sobre compatibilidad electromagnética 108/2004/CE.

³¹⁰ Normativa estanqueidad DIN-EN 60529(código IP).

³¹¹ Directiva europea marcado CE 768/2008/CE

³¹² Normativa de protección contra contactos y cuerpos extraños y grado de protección contra agua.

³¹³ Guía de VDE (Verein Deutscher Ingenieure).La VDI 2221, es la guía específica para el proceso de diseño.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), fabricantes, consumidores y usuarios, administración, laboratorios y centros de investigación.

La CEE genera las normativas EN y las directivas relacionadas con los productos, que son vinculantes para todos los países que integran la comunidad.

En casos específicos, donde la venta de los elementos de mobiliario urbano se realiza a un ayuntamiento que por sus reglamentaciones obliga a plantear soluciones particulares. En estos casos las empresas realizaran “versiones”, que consisten en derivados de la estructura de un proyecto modelo básico. En modelos ya existentes se efectúan modificaciones, para conseguir versiones orientadas a mercados concretos. Para el proceso de diseño y desarrollo, las ordenanzas municipales no tienen la influencia que tienen las normativas que marcan límites a la actuación proyectual.

Las ordenanzas municipales tienen su importancia para los responsables de proyectos de instalación y urbanismo en el espacio público urbano concreto. En proyecto pueden influir, pero colateralmente (sólo para facilitar la comercialización a ciertos ayuntamientos).

Existen al mismo tiempo leyes y reglamentos gubernamentales que de alguna manera limitan y/o obligan a los productos como la ley de responsabilidad civil por daños causados por productos defectuosos³¹⁴ y la Ley general para la defensa de los consumidores y usuarios.³¹⁵

Materiales

Existen un gran número de materiales utilizados en los elementos de mobiliario urbano³¹⁶, su elección ha cambiado en las dos últimas décadas. Con anterioridad las empresas utilizaban preferentemente materiales en los que tenían experiencia en su manipulación y transformación, utilizando procesos específicos que tenían ya instalados en sus factorías, es decir, no existía una externalización amplia de la producción.

Esta situación condicionaba las soluciones en los nuevos productos, pues estaban orientados a materiales y procesos de los que tenían amplia experiencia en la empresa y por ello era difícil generar nuevos productos que incorporasen materiales y procesos diferentes a los que usaban de manera regular, limitando por ello los procesos innovadores o la incorporación de nueva tecnologías que facilitarían nuevas soluciones de diseño en los productos. En consecuencia, se limitaban las posibilidades y se reducía su capacidad competitiva.

³¹⁴ Ley 22/1994 –Responsabilidad civil por daños causados por productos defectuosos.

³¹⁵ Ley 26/1984-General de los consumidores y usuarios.

³¹⁶ ASHBY, M. /JOHNSON, K., “Material e Design”. Milano, Editrice Ambrosiana (2005).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

Actualmente las empresas están más abiertas a subcontratar componentes y en consecuencia, plantean los proyectos de nuevos productos sin limitaciones en materiales, procesos y acabados.

En contrapartida deben incrementar su capital intelectual, aumentando el conocimiento en materiales, procesos y acabados, aplicados a la generación de nuevos productos, especialmente en los departamentos de diseño e ingeniería. Uno de los problemas para la incorporación de nuevos materiales y procesos es la resistencia al cambio de los miembros de los equipos de diseño y desarrollo de la empresa.

La subcontratación de la producción (especialmente la del segmento bajo a los países emergentes) ha facilitado que numerosas empresas reduzcan su capacidad productiva propia y al mismo tiempo ampliar la aplicación de otros materiales y procesos a sus productos, aunque no tuvieran experiencia previa. Esta nueva circunstancia ha permitido ampliar sus gamas de productos.

La elección del material y su proceso de transformación está condicionado por factores concretos como:

- Solicitaciones estructurales y mecánicas.
- Resistencia a los cambios de temperatura.
- Durabilidad y resistencia a los agentes medioambientales.
- Resistencia a su uso y envejecimiento.
- Requerimientos de diseño, especialmente los estéticos (formas, texturas y acabados).
- Inversiones y costes.
- Segmento y posicionamiento del producto en el mercado.
- Previsión de producción.
- Número de unidades a fabricar.
- Tiempo para el retorno de la inversión.

Los materiales son un factor que conjuntamente con la solución de diseño, las prestaciones y el precio de venta, definen el segmento y el posicionamiento concreto en el mercado de los elementos de mobiliario urbano. La incorporación de un material concreto están limitado por sus procesos de transformación, que pueden ser variados y su elección depende de los niveles de producción, de los costes e inversiones asumibles, de los acabados y de la complejidad de las piezas.

En numerosos casos el material, sus acabados conjuntamente con las soluciones de diseño, aparte de cumplir los aspectos relacionados con las diferentes funciones y requerimientos definidos en la especificación y, con niveles aceptables de calidad en sus prestaciones, potencian la calidad percibida del producto.

“Mobiliario Urbano: Innovación y Diseño”. (Procesos de desarrollo de producto).

Considerando los aspectos descritos, la elección de un material, con un proceso concreto de transformación y su acabado superficial, es una decisión relevante en el proceso de diseño y desarrollo de producto.

Dentro del sector, existe gran variedad de materiales. A continuación efectuamos una breve exposición de los más representativos.

Madera

Es uno de los materiales más respetuosos con el medio ambiente, no obstante existe el peligro de que se utilicen maderas de crecimientos lentos o tropicales, generando de manera indirecta el agotamiento de los bosques y en consecuencia la deforestación y la dificulta la sostenibilidad del planeta. Dentro de este orden se encuadrarían las denominadas latifoliadas de madera dura, como el álamo, el roble, el raulí y un número amplio de maderas tropicales.

Es un material cálido, agradable a la vista y al tacto. Su mantenimiento debe ser constante y asegurar que no penetren las humedades, por ello, es imprescindible los acabados barnizados o pintados.

La madera debe estar tratada antes de su instalación mediante hidrofugado, impermeabilización y fungicidas para evitar hongos e insecticidas.

Los elementos donde más se usa la madera son en los bancos, juegos infantiles, vallas, indicaciones y tableros de información.

En los elementos de mobiliario urbano se utilizan mayormente las maderas blandas denominadas coníferas (pino, abeto y ciprés). La más utilizada entre ellas es la madera de pino en sus diferentes variedades.

El hormigón arquitectónico.

Este material es el material anti vandálico por excelencia para mobiliario urbano, de coste razonable y adecuado para conseguir soluciones estéticas complejas en el diseño, sin un incremento exagerado en las inversiones en los moldes.

Se utiliza en variedad de elementos de mobiliario urbano como: fuentes, jardineras, bancos, pérgolas, alcorques, pilonas, papeleras, balaustradas, elementos de urbanización y pavimento.

El hormigón arquitectónico puede tener variedades de colores mediante su teñido, evitando el color gris característico. Su acabado superficial presenta a menudo un acabado liso causado por los moldes y encofrados que configuran su arquitectura y por su pulido final.

Metales

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

Los materiales y los procesos más usuales en los elementos de mobiliario urbano son:

- Aluminio aplicando procedimientos de extrusión, fundición, inyección y estampación, repulsado, hidrocomformado, conformación en frío y mecanización.
- Aleaciones de Aluminio y Zinc (Zamac) en procesos de fundición e inyección.
- Chapas de acero /acero inoxidable y de aluminio manipuladas a través de: cortado, embutido, doblado, soldado y repulsado.
- Latón con procedimientos de transformación de fundición y mecanización.
- Acero incorporando procesos de mecanización, fundición, forja, estampación, repulsado y conformación en frío y en caliente.
- Fundiciones de hierro, dentro de ellas la fundición gris y la nodular.

Plásticos

Los plásticos en base a sus características se dividen en tres grandes grupos:

- Termoplásticos, con transformación por medio de corte, doblado inyección, termoconformado, extrusión, extrusión soplado, rotomoldeo y mecanizado. Dentro de esta tipología se utilizan mayormente los policarbonatos, politilenos, poliestirenos, metacrilatos y abs.
Estos materiales permiten su reciclaje y favorecen la sostenibilidad.
- Termoestables incorporando procesos de compresión, deposición, inyección y mecanizado. Dentro de esta tipología se utiliza el poliéster combinado con la fibra de vidrio y en menor medida los poliuretanos rígidos y semirrígidos.
- Elastómeros, aplicando procesos de inyección y soplado, son los menos utilizados.

Vidrio

Se utiliza el vidrio templado plano para protectores, separadores y cubiertas, especialmente en marquesinas de paradas de autobuses y en cabinas de teléfonos.

El vidrio templado moldeado o curvado se utiliza en iluminación para los difusores de las luminarias. En numerosos casos el vidrio es lenticular.

Para los proyectores se utiliza el cristal termoestable y en la mayoría de los casos inastillable.

Recubrimientos y acabados superficiales

Actualmente los acabados superficiales de los distintos elementos que componen los elementos de mobiliario urbano han incrementado su protagonismo, por diferentes causas como son:

- Protección medioambiental

Según donde se instale el elemento del mobiliario urbano, es necesario proteger sus componentes de la corrosión, del desgaste al uso, de las radiaciones, así como del ambiente salino y de su resistencia los cambios térmicos. Por todo ello, es necesario aplicar recubrimientos y/o tratamientos superficiales que los protejan como puede ser mediante el barnizado, el pintado, el galvanizado, el cincado, el recubrimiento plástico de materiales metálicos y el anodizado.

- Incremento de calidad percibida

En las soluciones de diseño en los productos, los acabados y recubrimientos de los diferentes elementos que los componen generan sensaciones que producen percepciones que transmiten alta calidad, buenas soluciones tecnológicas, diseño moderno y amigabilidad, entre otros (los aspectos perceptivos relevantes varían respecto a la tipología del producto). Todo ello consigue generar mayor valor apreciado por los compradores y usuarios generando un mejor posicionamiento y en consecuencia incremento de ventajas competitivas.

En los acabados podemos destacar: el pulido, el arenado, anodizado del aluminio (natural y de color), en algunos casos se utiliza el acero corten que incorpora una capa de oxidación auto protectora de tono marrón tierra uniforme generando un acabado que transmite una calidad perceptiva.

A nivel de recubrimientos podemos destacar: el cromado, el niquelado, el pintado de todo tipo de materiales, los recubrimientos adhesivos de imitaciones de otros materiales, el barnizado y el recubrimiento plástico de materiales.

Mantenimiento, reparación y reposición.

El coste de un producto no es sólo el precio de adquisición, Moles ³¹⁷(1989), sino un sumatorio que incluye también el coste de mantenimiento, reparación, facilidad de uso y reposición. Últimamente se empieza a valorar las soluciones medioambientales y del ciclo de vida. Por todo ello, las soluciones de producto deben tener en cuenta estos factores que, cada vez, son más apreciados por los consumidores y que facilitan incrementar el valor de los productos.

Los elementos de mobiliario urbano una vez instalados sufren deterioros relacionados principalmente con:

³¹⁷MOLES, A., Conferencia en la Fundación Narcis Monturiol-Sitges (1989).

Anexo IV: Metodologías y técnicas aplicadas al desarrollo de producto

- El uso, consecuencia directa del gran uso y por la variable tipología de usuarios.
- El vandalismo que afecta a todos los elementos de mobiliario urbano.
- Por ubicación en el espacio exterior, afectándoles diferentes factores medioambientales, como son: los climáticos, la atmósfera con componentes que afectan a los materiales y acabados, los saltos térmicos, etc.
- Mantenimiento mal resuelto debido a: intervenciones demasiado espaciadas en el tiempo, poca actuación preventiva, inexistencia de programa de mantenimiento integral y en ocasiones las actividades las realizan personal con falta de cualificación y preparación.

Todos estos factores son estudiados en los departamentos de diseño y desarrollo de producto que intentan reducir el impacto de los aspectos enunciados, incorporando nuevos requerimientos en las nuevas propuestas de productos, así como simplificar y facilitar al máximo el mantenimiento.

Los departamentos deben ofrecer una gama más amplia de elementos de mobiliario urbano, más adaptadas a las necesidades particulares, es decir elementos más robustos y resistentes para zonas de mayor uso, de existencia de mayor riesgo de vandalismo. Asimismo, deben desarrollarse protocolos de mantenimiento integral efectivos y reduciendo al máximo la complejidad.

Reparación y reposición

Los elementos de mobiliario urbano al tener una larga vida de uso en el exterior, sufren una degradación y efectos negativos propiciados por acciones vandálicas, por ello los elementos de mobiliario urbano deben proyectarse para tener fácil montaje y desmontaje en reparación y reposición, evitándose las configuraciones que tengan complejidad y necesiten profesionales muy cualificados para las diferentes actuaciones.

El plantear proyectos de modelo básico permite que se generen gamas de producto y de diseño, lo cual permite tener piezas estándar que pueden intercambiarse en distintos modelos facilitando la reposición, reduciendo los stocks y en consecuencia minimizando los costes de almacenamiento e inmovilizado.