5 3
5 2
5 3
diseño
innovación
sostenibilidad
5 2
5 2
5 1

INDICE

DISEÑO E INDUSTRIA
El diseño artesanal 3
De la idea al producto 4
Importancia del diseño 6
Proceso de Manufactura 7
Diseño & ambiente 8

ESTRATEGIA Y GESTION
La competencia y el diseño 12
Diseño & Proceso 13
Motivaciones para diseñar 15
Diseño e innovación 16
Estrategias DE diseño 16

USUARIO
Usuarios y mercado 19
Necesidades de usuarios 20
Usuarios 20
Consideraciones ergonómicas 22
Facilidad de uso 23
Contexto de uso 23

PRODUCTO
Factores del diseño 26
Forma & función 28
Variables de la forma 29
Productos invisibles 29
Análisis de productos 31

SOSTENIBILIDAD
Diseño sustentable, Ecoeficiencia y Ecodiseño 33
Herramientas, estrategias y metodologías 35
Ventajas de utilizar Madera Certificada 38
Fijación de Carbono en el ambiente 39
Cómo sacar el mejor provecho al material 40
Responsabilidad de la empresa 41

TECNOLOGIA
Tecnología en el Diseño 43
Capacidades de la empresa 43
Productividad , gestión y diseño 44
Maquetas y prototipos 45

diseño industria

DISEÑO e INDUSTRIA

Es necesario comprender los aspectos del proceso de diseño como una herramienta fundamental para conducir la producción, las operaciones necesarias dentro de éste proceso, el impacto ambiental productivo y de producto, las ventas, la investigación y desarrollo de una empresa.
El diseño de productos es una herramienta para la competitividad, la innovación y para dar valor.

Contenidos

El Diseño artesanal
De la idea al producto
Importancia del diseño
Alcances del diseño
Diseño & empresa
Proceso de Manufactura
Diseño & ambiente

El diseño Artesanal

Como se observa en la figura 1el proceso artesanal puede producir un objeto hermoso, pero podría resultar incorrecto para un diseñador. Los productos artesanales generalmente son objetos únicos pues estos se definen durante su proceso de diseño y de construcción. Es decir probablemente en su definición y complejidad no intervienen diseñadores técnicos, directivos de mercadeo, vendedores, técnicos en producción que controlen el desarrollo y la producción en serie del mismo.
Para el diseño artesanal de una silla , una mesa o un florero, las dimensiones que se eligen o las curvas que se otorguen son impuestas por la naturaleza del artesano mismo, o por el espacio disponible de una habitación en particular, o por el temperamento del cliente o quizá por la elección o interpretación de lo que vemos en una revista.
Por otra parte el trabajo artesanal puede ser sorprendente, pues un artesano tan solo con sus herramientas de trabajo desarrolla formas complejas que definen el producto sin la presencia de esquemas, dibujos dimensionales. Esto deja claro que el buen artesano maneja un sistema de información que se adecua en la marcha de sus nuevos proyectos. De esto podemos deducir:
• por lo general el artesano no dibuja sus trabajos, ni genera planos de ellos
* un objeto artesanal se modifica en el tiempo por el efecto de incontables errores y aciertos en un proceso de tanteo.
• la evolución en el proceso artesanal puede generar características discordantes , como irregularidad en el funcionamiento, o pérdida de valores estéticos..
* el acopio de información se da a través del mismo producto pues no existen otros métodos de información para lograr reproducir una pieza.
* el objeto artesanal no tiene series de producción estándares lo que afecta los costes.

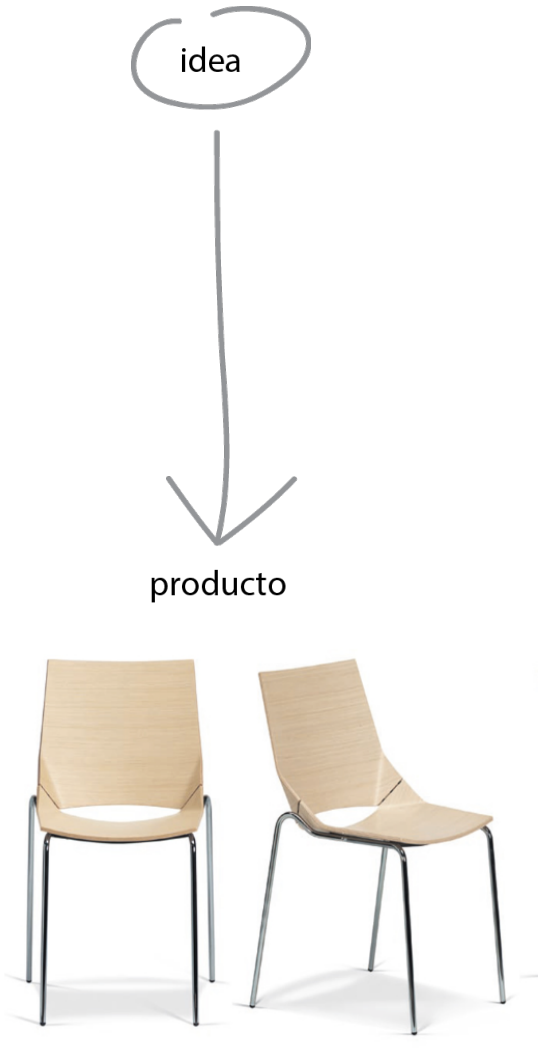
Antoine + Manuel . fig.1

• el tiempo que se invierte en un nuevo proyecto es siempre alto, y este debe cargarse al objeto artesanal lo que conlleva también altos costes.

Estas razones son las que llevan a un producto artesanal en el mercado tradicional a ser poco competitivo a nivel de costos, gustos y de recuperación de tiempo invertido durante su desarrollo.
`

De la idea al producto

Podríamos definir diseño de muchas formas , una versión simplificada de qué es diseño es : *pensar antes de hacer* o pensar antes de realizar un producto. Este proceso de pensar implica identificar necesidades , planear , desarrollar el concepto de la idea y realizar un prototipo. Dicho de otra forma el diseño de productos implica el planeamiento, conceptualización y revisión de las especificaciones de un objeto que posteriormente se realizará. Así es posible verificar estos tres pasos dentro del proceso de diseño. Es necesario recordar que el diseño siempre responde a una necesidad del hombre. Es por esta razón, que ésta, debe ser el punto de inicio de todo proceso.
La necesidad primaria de una silla es sentarse, sin embargo la silla satisface otras necesidades relacionadas con la cultura, el uso, la funcionalidad, el ambiente, la perceptualidad y la motivación.



de la idea al producto fig.2

A continuación se describe el proceso de diseño con el fin de comprender el alcance y arquitectura del mismo.
Identificar necesidades : identificar necesidades del cliente , para ello es necesario elaborar un lista a través de enunciados cuidadosamente elaborados y de forma jerárquica. (permite ajuste en el respaldo)

PlaneaciónEstablecer especificaciones: Las especificaciones proporcionan una descripción específica de lo que tiene que hacer un producto (el ajuste debe ser entre los 15 y 30 grados)

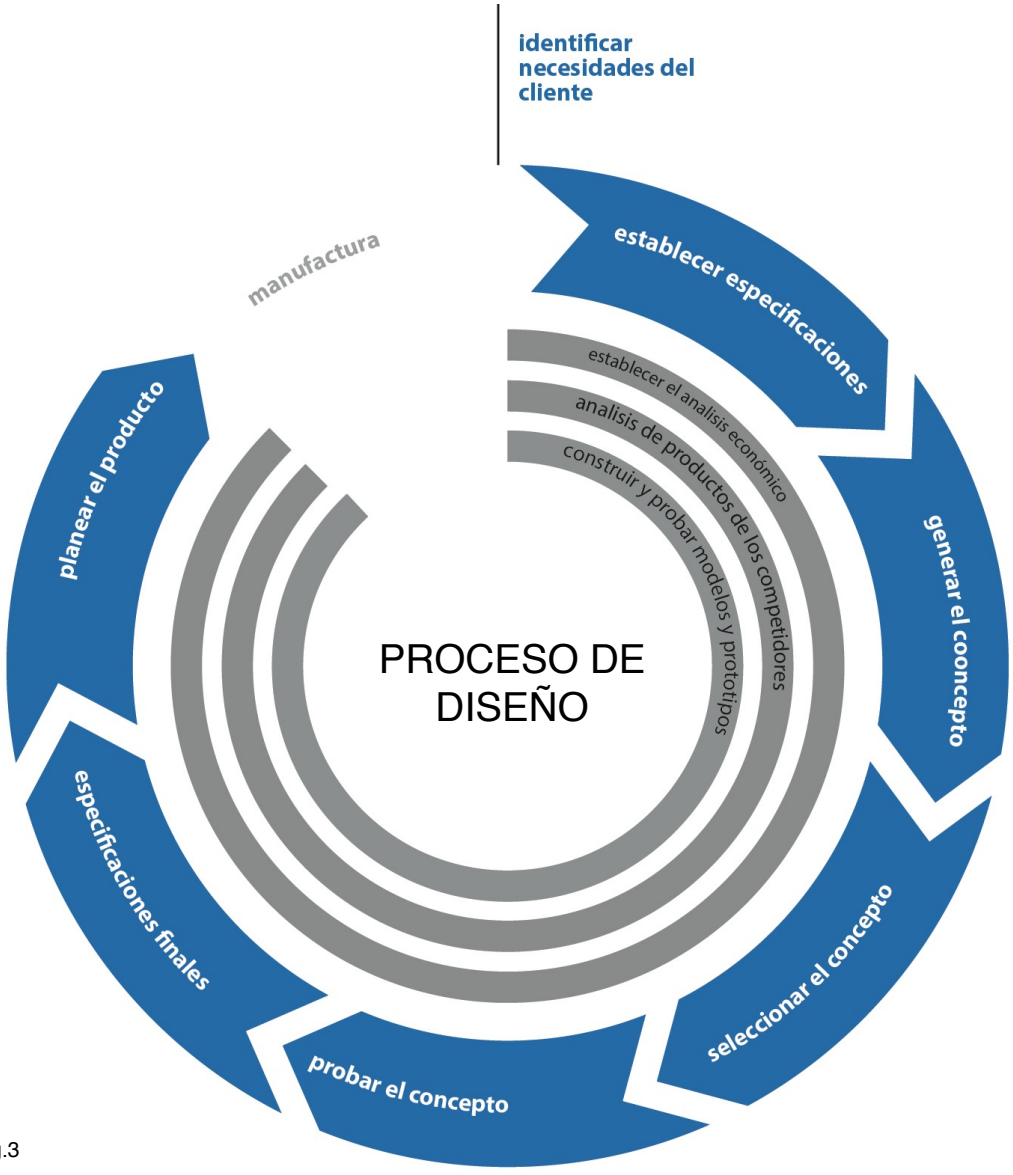
Conceptualización
Generar el concepto: Se genera el concepto con el objetivo de explorar las características y atributos de distintas posibles soluciones a las necesidades del cliente, estas posibles soluciones no tienen porque evocar una forma o función específica (al menos en este estadio del proceso) . Se acostumbra en esta etapa realizar una serie de bocetos generales acompañados de un texto que describe la intención del mismo. *(la generación de conceptos puede darse a través de diferentes métodos, entre ellos la lluvia de ideas o brainstorming)*

Selección del concepto. En esta etapa se eliminan los conceptos que no cumplen con las expectativas o no cumplen todas las especificaciones establecidas, por tanto se identifican aquellos conceptos que son viables.

Probar el concepto. Se prueban los conceptos que atienden las especificaciones, y resuelven las necesidades , también se valoran las deficiencias de cada uno de ellos y las posibilidades de enmendar esas deficiencias. De no ser así se seleccionan aquellos que sí cumplen. Se elige el mejor concepto.
Revisión de las especificaciones y planeamiento

Especificaciones finales . Las especificaciones iniciales se vuelven a examinar y debe corroborarse el nivel de cumplimiento de cada una de ellas. También debe valorarse el equilibrio en costo y desempeño de cada especificación y la conveniencia de esta para el desarrollo del objeto y los beneficios de la empresa.

Planear el producto. Es necesario realizar un calendario detallado de desarrollo donde se indican los recursos requeridos para realizar el objeto en estudio.
Cada etapa debe considerar los análisis económico (rentabilidad de lo que se propone y las posibilidades económicas de la empresa).
Otro aspecto a considerar de forma constante durante el proceso son los análisis de los productos similares de la competencia como construir modelos y prototipos como medio de verificación constante de lo establecido.
Así los productos no se generan de forma aislada, están asociados a consideraciones que hacen de este proceso un proceso de múltiples decisiones.



Proceso de diseño . fig.3

El Diseño Industrial es una actividad proyectual cuyo objetivo es determinar las cualidades formales que deben poseer los objetos fabricados en forma seriada. Estas cualidades formales no se encuentran sólo en las características exteriores, sino principalmente en las relaciones estructurales y funcionales que hacen de un sistema un todo coherente, tanto desde el punto de vista del productor como del usuario. Mientras la preocupación exclusiva por los rasgos exteriores de un objeto determinado conllevan el deseo de hacerlo aparecer atractivo, las propiedades formales de un objeto son siempre el resultado de la integración de factores diversos de tipo funcional, cultural, tecnológico o económico". *Tomás Maldonado*

Importancia del diseño

El diseño agrega valor a los productos e inevitablemente lo hace también con la empresa, provocando que estas se consoliden y crezcan. El diseño establece la relación entre los productos y los servicios resultando en una mayor demanda e incrementado la expectativa de los usuarios. Diseño es comunicación, es decir a través de él conectamos la empresa con los usuarios, pero esto solo es posible cuando logremos establecer el lenguaje apropiado mediante los objetos. Diseñar es generar la información. Más allá de lo estético, de la ergonomía , la funcionalidad. El diseño genera cultura que pueden llegar a sobrepasar las dimensiones del producto mismo. Incorporar el diseño generará ventajas competitivas por tanto beneficios económicos para la empresa. El diseño es una herramienta de creación de valor para los productos y con el podemos:

•incrementar el valor de los productos ya existentes ante los usuarios
•generar nuevos productos
•alcanzar nuevos mercados sean nacionales o internacionales
•diferenciarnos de la competencia
•introducir eficiencia y eficacia en los medios productivos de la empresa
•incidir en el medio ambiente alcanzado sistemas de producción más limpia y productos amigables con el ambiente incorporando el ciclo de vida en su desarrollo.
•cumplir con estándares de calidad, ambiente seguridad o regulaciones futuras
•mejorar la comunicación empresa- usuario y reposicionar la marca empresarial
•innovar en todos los niveles posibles generando un espacio de conocimiento antes no alcanzado para la empresa.

Valores en productos de diseño . fig.4

Procesos de manufactura

Planificar antes de actuar optimizando recursos

La selección del medio productivo esta directamente relacionado con las necesidades de los usuarios, los recursos del productor y el tiempo en que el producto debe llegar al mercado. Los niveles de sofisticación de la producción en masa tienden a reducir dramáticamente los costos de producción, sin embargo existen mercados para los cuales se consideraran otros tipos de procedimientos de producción menos tecnificados o sofisticados que bien podrán ser semi-artesanales y los cuales pueden depender más de la calidad y de necesidades especificas de los usuarios. No obstante sin importar cual fuese el sistema de producción es necesario entender que la planificación es sumamente importante para cualesquiera de los procesos productivos. La ausencia de procesos de diseño pueden llegar a implicar cambios parciales o totales en el procesos productivo que llegue a afectar drásticamente los costos, tiempos de entrega, satisfacción del cliente y por supuesto la imagen de la compañía.
La selección de un medio productivo implica también una selección de materiales. Los materiales por su parte están directamente relacionados con el cumplimiento de algunos requerimientos de producto como son los costos o las mismas necesidades de usuario. Así la selección de los medios de manufactura y los materiales está íntimamente relacionada. Casi siempre en un proceso de manufactura intervienen muchos materiales y procesos involucrados para alcanzar las necesidades de usuario o funciones de producto.

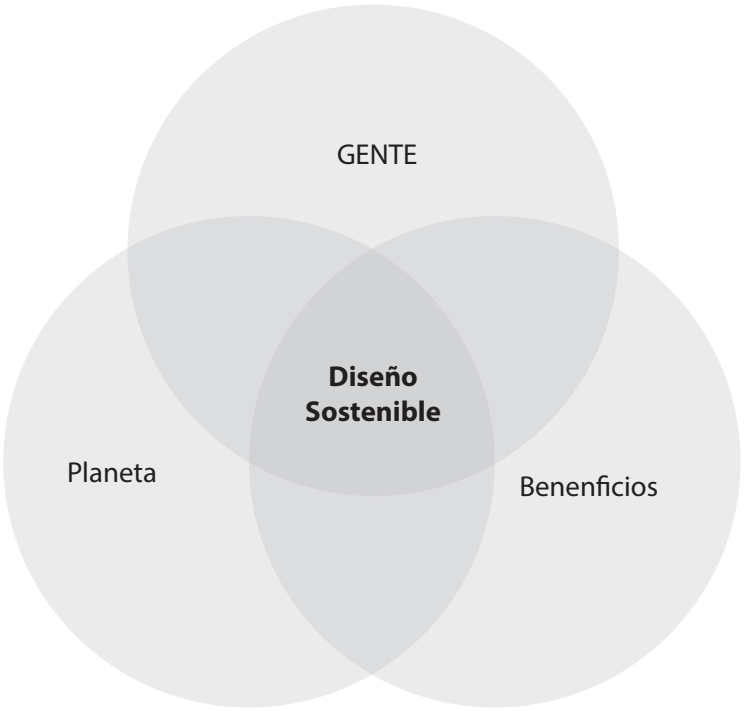
Manufactura . fig.5

Diseño y sostenibilidad

Finalizando el siglo XX, algunos diseñadores entendieron que el desarrollo de productos se estaba convirtiendo en algo insostenible a nivel ambiental. Desde entonces la preocupación por el ambiente en el mundo del diseño es un asunto que preocupa por igual a todos. El concepto de sostenibilidad y diseño sostenible aún se encuentra en estado formativo pero es un factor ineludible en la producción de objetos. Más aún cuando hablamos de la madera.

Una definición de gestión sostenible de los bosques generalmente aceptada es: *"la administración y uso de los bosques y del terreno forestal de una manera y a un ritmo que mantenga su biodiversidad, su productividad, su capacidad de regeneración, su vitalidad y su posibilidad de satisfacer, tanto ahora como en el futuro, funciones ecológicas, económicas y sociales relevantes a nivel local, nacional y global sin causar daño a otros ecosistemas."* (Pan European / Helsinki Process).

En términos simples, el concepto puede describirse como la consecución de un equilibrio entre la demanda social, cada vez mayor, de productos y beneficios forestales y la conservación de la diversidad y salud de los bosques. Lograr este equilibrio es esencial para la supervivencia de los mismos y para el bienestar de las comunidades que, en todo el mundo, dependen de ellos para su existencia.



concepto de sostenibilidad . fig.6

concepto de sostenibilidad

Cada vez más, se contempla el consumo y aplicación de la madera en los productos y edificaciones y hay razones evidentes para ello, pues considerando todos los factores de su ciclo de vida, el comportamiento medioambiental de la madera es superior al de otros productos empleados, puesto que necesita un menor gasto energético en su producción, es natural, biodegradable, reciclable, no es tóxico, además de fijar CO2 en su crecimiento.

El concepto de sostenibilidad es hoy un concepto imprescindible en los negocios y las necesidades de la gente, por tanto las necesidades del planeta. En diseño de productos se ha establecido una estrategia de diseño llamada “el ciclo de vida del producto” la cual trataremos en próximos capítulos.

Ciclo de vida . fig.7

Corolario

Para ilustrar el proceso de diseño haremos similitud basados en el ejemplo expuesto por Bruno Munari, con el objeto de tener una referencia clara del mismo y de la flexibilidad que éste método ofrece. Así podremos imaginar que es posible durante un proceso proponer cambios siempre y cuando estos alcancen nuestros objetivos y necesidades, así como habrán otros procesos o elementos que se mantendrán.
Proceso para hacer arroz con pollo para 6 personas y sorprender a comensales

identificar necesidades del producto	arroz con pollo
establecer especificaciones	arroz con pollo y espinacas y alberjas para 6 personas
generar concepto	1.variar la forma de preparación 2.agregar + ingredientes 3. variar la proporción de ingredientes
seleccionar el concepto	variar la preparación unicamente con dos ingredientes más
probar el concepto	realizar una pequeña muestra y probar
especificaciones finales	1/4 de pollo, 2 tasas de arroz.... cocinar a fuego lento por....
planear el producto	generar la secuencia correcta con detalles del tipo de arroz , secuencia de cocimiento ...

gestión estrategia

ESTRATEGIA Y GESTIÓN

Gestionar es decidir, y el diseño de un nuevo producto requiere de la toma de decisiones estratégicas.
La estrategia entonces son aquellos pasos que nos permitirán llegar a un punto planeado. La estrategia de Diseño responde a la pregunta ¿Qué debemos hacer?
Mediante la gestión del diseño las empresas visualizan como son hoy y como serán mañana.

Contenidos
La competencia y Diseño
Diseño & Proceso
Motivaciones para diseñar
Diseño e innovación
Estrategias para diseñar

La gestión de diseño se relaciona con la definición de los objetivos de proyectos de productos, obtención y procesamiento de la información, factibilidad, recursos técnicos, humanos y financieros, concepción y desarrollo del proyecto antes de pasar a la producción. Diseño es algo más que sólo un proceso creativo, el diseño integra y concreta características formales, visuales, técnicas y funcionales. Todas estas características surgen de un proceso previo de planeación y estrategia.
Integrar al diseño en la estrategia de la empresa, permite innovar y orientar el desarrollo de productos.
Las estrategias pueden ser orientadas a la competitividad en el mercado, por ejemplo en bajo costo de producto, diferenciación, buscar segmentos específicos del mercado, entre otros.

La competencia y Diseño

La gestión del diseño es una disciplina que no opera en base a una misma metodología para todos los casos. Todas la empresas son diferentes y pueden tener atributos que las hacen únicas en el mercado. Una parte fundamental de la definición de la estrategia es analizar ¿Cómo me desempeño en mi entorno? ¿Cómo soy percibido por mis competidores y clientes?

Adecuadamente gestionado el diseño es una herramienta que puede ayudarnos a mejorar la competitividad. Nos ayuda a generar una oferta coherente con el resto de nuestros productos, nuestra imagen y la planificación estratégica.

Todo esto hace necesario:
1. Análisis de la gestión previa, situación actual y antecedentes, recursos, de personal, técnicos, debilidades y fortalezas de la empresa, otros.
2. Definir una estrategia: Se debe realizar tomando en cuenta los antecedentes antes estudiados y con la búsqueda de las fortalezas y debilidades de la empresa.

Se debe valorar:

- Relevancia que le vamos a dar al diseño, su relación con las actividades generales de la empresa.
- Si se realizará como una única intervención o como una línea permanente.
- Si se llevará a cabo como una actividad interna o una actividad subcontratada.
- Los campos donde vamos a actuar (producto, comunicación de producto, imagen de empresa,...).
- Las características que nos diferenciarán y que buscamos aplicando el diseño (énfasis en los componentes tecnológicos, dimensiones estéticas o predominio de las propuestas de vanguardia,...).

Diseño & Proceso

El Ariza (2009), describe el diseño como un proceso donde intervienen varios especialistas de áreas distintas de la empresa, con el objetivo de planificar e introducir nuevos productos en el mercado.
A continuación y según el INTI se describe el rpoceso para una estrategia.

El objetivo del proceso es materializar un producto, se debe tener en cuenta:

Usuario

Caracterizar al usuario. Gustos, preferencias, situaciones de uso.

Responsabilidad

Responsabilidades legales, éticas y ambientales.
Aportes al bienestar de la comunidad. Sostenibilidad.

Materiales

La esencia del producto.
Comprender los aspectos físicos de lo que comercializamos.
Proveedores
Forma de uso del producto.

Transformación

Capacidades tecnológicas y productivas actuales y futuras.
Procesos de transformación, maneras alternativas.
Costos de cada proceso.
Subcontratación de materia prima o procesos.
Desarrollo de proveedores.

Comunicación

Identificar y relatar el producto.

Consumos

Comprender al público.
Posicionamiento del producto.
Identidad del punto de venta.
Distribución.

El proceso para una Estrategia

El modelo de proceso de diseño que se muestra (fig. 1) propone el recorrido que puede pasar un empresa para diseñar un producto. Está organizado en términos de fases de trabajo, que persiguen objetivos específicos.

Proceso de Diseño para una estrategia. Fuente Ariza (2009). fig. 1

Esta metodología está determinada por diferentes fases que abarcan desde la definición estratégica hasta el fin de vida del producto. Estas fases no son rígidas, pueden darse de manera simultánea e integrada.

Cada empresa debería adaptar este modelo a su realidad y de acuerdo a la actividad de diseño que se esté realizando.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 1. Definición estratégica
Inicia el proceso de diseño. A partir de un problema detectado se analiza y procesa la información disponible.
Se busca obtener una primera orientación y definir ¿Qué se va hacer?, sin avanzar en ¿Cómo hacerlo?

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 2. Diseño de concepto.
Dar forma a la idea de producto:
- Análisis y creatividad
-Analizar cómo puede ser entendida por terceros.
- Trazar los lineamientos del producto y su comunicación.
- Generar alternativas creativas, que sean sostenibles y tomando en cuenta el tipo de usuarios y sus necesidades.
- Analizar alternativas y seleccionar una ellas, para detallarla.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 3. Diseño en detalle. ¿cómo construir el producto?
- Desarrollo de la propuesta, definir aspectos de sostenibilidad y accesibilidad (diseño para todos).
- Definir la forma del producto, elementos (soportes gráficos, empaque, etc.) y la especificaciones para su producción.
- Definir aspectos perceptivos como forma, color, acabado u otros, las partes y sus relaciones, materiales y procesos de producción.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 4. Verificación y testeo
- Verificar la seguridad, calidad, confiabilidad y mantenimiento.
- Comprobar el cumplimiento de las especificaciones (ver sección de Tecnología, apartado de prototipos)
- Validar la propuesta en condiciones de uso realista y seleccionar proveedores.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 5. Producción.
Fabricación de una pequeña producción o prueba piloto, utilizando y poniendo atención a los medios productivos. Durante ella se deberán adquirir o subcontratar recursos, equipos y herramientas de producción. Se comienza la planificación de lanzamiento del producto. Especificar medios, tiempos y responsables. Evaluar la prueba piloto para solucionar defectos.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

Fase 6. Mercado.
Asegurar elementos necesarios para la introducción del producto en el mercado. Se realiza el lanzamiento del producto e incluye su seguimiento. Inicia la distribución y comercialización. Después del lanzamiento exitoso se da la entrega a los consumidores en forma continua y con buena calidad.

Planificar - Ejecutar - Verificar - Mejorar

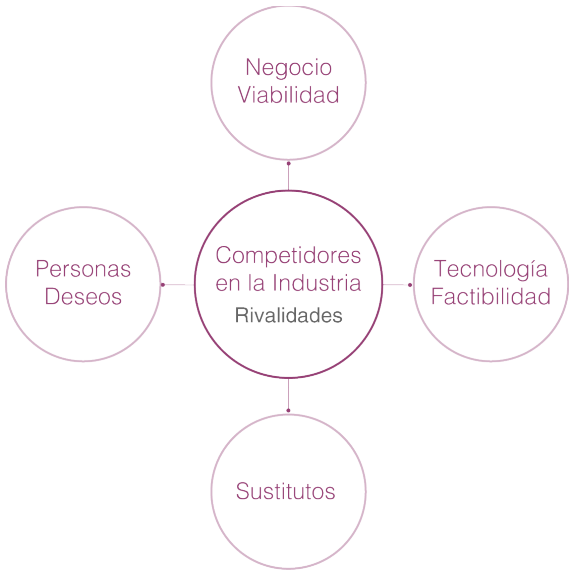
Fase 7. Disposición final.
Control y monitoreo de acuerdo a lo definido en otras fases. El producto ha dejado de cumplir su función y debe ser descartado. Validar si es reutilizable, reparable, métodos de separación de componentes y otros sean lo esperado.
En caso contrario elaborar una estrategia alternativa para minimizar el impacto medioambiental.
Generar relaciones a largo plazo por medio de servicios de reparación, repuestos y servicios postventa al cliente.

Motivaciones para diseñar

El análisis interno y externo se enfrentan para identificar fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas (Matriz FODA y estrategias. Figura 2.), para así evaluar posibilidades, de acuerdo a las fuerzas que guían la competencia (5 Fuerzas que guían la competencia. Fig. 3). El cuadro a continuación presenta la forma de contrastar el análisis para generar estrategias según lo encontrado.

INTERNO / EXTERNO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	Estrategias ofensivas	Estrategias de reorientación
AMENAZAS	Estrategias defensivas	Estrategias de supervivencia

Matriz FODA y Estrategias. Fig.2



5 Fuerzas que guían la competencia. fig. 3

Oportunidades-Fortalezas: Permite generar estrategias ofensivas para sobresalir en el mercado, y enfrentar la competencia.

Oportunidades-Debilidades: Cuando estas debilidades estén relacionadas con los productos y su comunicación, el diseño puede trabajar para revertirlas y sacar el mayor provecho a las oportunidades, es decir crear una estrategia de reorientación.

Amenazas-Fortalezas: Cuando nuestras fortalezas prevalecen o tienen mayor potencial que las amenazas se crea una estrategia defensiva, las capacidades para el diseño y desarrollo de productos pueden tener un rol de importancia redefiniendo nuestros productos y procesos.

Amenazas-Debilidades: Con debilidades que prevalecen en un contexto amenazante debemos adoptar estrategias de supervivencia para mantener nuestro producto en el mercado.

Proceso de innovación. fig.4

Diseño e Innovación

Según Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2008), la innovación consiste en la creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado. Innovar es introducir novedades en alguna cosa.
En el ámbito de la empresa, la innovación consiste en introducir novedades en la gestión, en la organización o en la forma de producir bienes o servicios.
El diseño es parte del proceso de innovación, ya que interviene directamente en la introducción de novedades en los bienes o servicios, en la forma de comunicarlos (gestión), en la forma de cómo organizar especialmente la prestación de un servicio (organización) o en la forma de creación de valor y, en consecuencia, al proceso de innovación (Innovación en la Experiencia. Fig. 5)

Innovación en la Experiencia. fig. 5

La innovación como pensamiento de diseño se ve representado en el siguiente diagrama donde muestra las áreas en donde se puede innovar.

Estrategias de diseño

Algunas de las estrategias para el diseño incluyen:
- Innovar en el producto
- Investigar y materiales de bajo impacto.
- Diseñar para reducir los desperdicios de producción.
- Diseñar para reducir el uso de empaque.
- Diseño para disminuir el impacto durante el uso del producto.
- Diseñar para crear productos durables para mejorar la calidad de uso del producto.
- Diseñar productos que sean reciclables y reutilizables.

En el apartado de sostenibilidad se muestra con detalle cada una de estas estrategias.

Las siguientes preguntas nos sirven para evaluar la gestión actual en el diseño. Cada uno de los aspectos analizados permiten generar estrategias para atacar puntos débiles así como amenazas y sacar provecho a las fortalezas y oportunidades.

Aspecto Analizado	Preguntas
Usuario y mercado	¿Conoce a usted a su mercado meta y sus necesidades? ¿Responde el producto a las necesidades? ¿Sabe como lo perciben sus clientes? ¿Qué medidas se pueden tomar para mejorar la imagen de su empresa en caso de ser necesario, o para tomar ventajas de sus fortalezas?
Competidores	¿Conoce a sus competidores? ¿Qué aspectos los diferencian, cuáles elementos permiten su éxito? ¿Qué puedo aprender de ellos?
Estrategia	¿Tiene una estrategia para diferenciarse en el mercado? ¿Su estrategia considera la evolución a futuro? ¿Ha considerado oportunidades para mejorar su producto y empresa (organización, personal, producción, otros)? ¿Ha considerado posibles amenazas y como reaccionar ante ellas?
Organización y colaboradores	¿Cómo son las relaciones con sus colaboradores internos y externos? ¿De qué manera pueden mejorarse? Sus empleados conocen sus objetivos, los esfuerzos en conjunto intentan alcanzar esos objetivos? ¿Requiere nuevas relaciones con proveedores
Comunicación	¿Cómo se promociona y por cuales medios lo lleva a cabo? ¿Han sido efectivo? ¿Cómo puedo mejorarlo?
Procesos	¿Que características innovadoras puedo incluir para generar mayores beneficios en los procesos? ¿La logística de transporte es adecuada?

producto

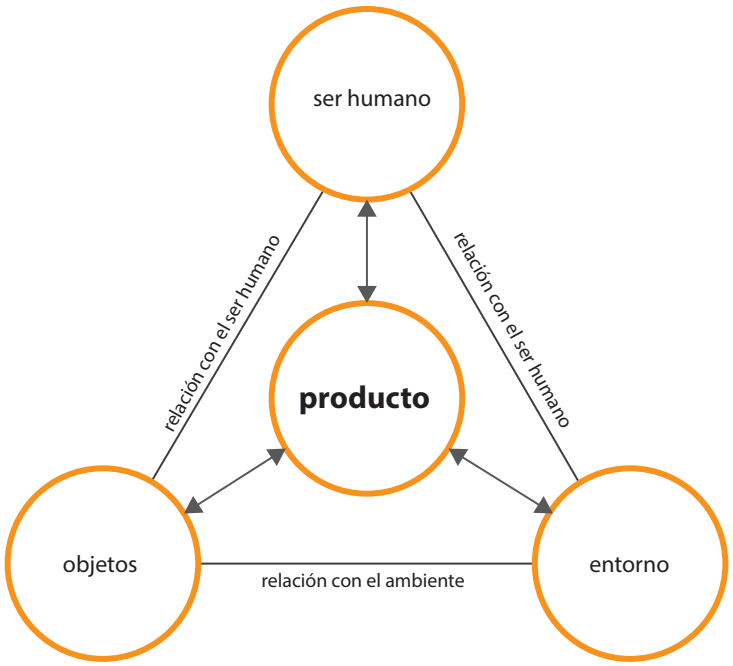
Producto

Uno de los grandes problemas que presenta un producto es como asegurar la calidad del mismo. Para esto se ha desarrollado gran cantidad de métodos de manera que el "diseño sea medible". Sin embargo, y a manera de ejemplo podemos registrar las vibraciones de una pieza musical, no así la esencia de su composición. Los métodos científicos son por tanto unilaterales, sea, solo ven una parte del problema. Por esta razón el desarrollo de un diseño debe lograrse a través de una aproximación holística del problema.

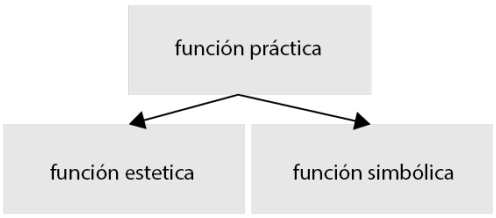
Contenidos
Factores condicionantes del diseño
Forma & Función
Variables de la forma
Productos invisibles
Análisis de producto

Factores del diseño

Es pertinente analizar un producto dimensionalmente, morfológica y funcionalmente. Tomar en cuenta aspectos ergonómicos, de interelación con los usuarios, así como en los aspectos ambientales considerados dentro del ciclo de vida del producto.
Para analizar la funcionalidad del producto, sus componentes y la interacción del producto con el usuario podemos valernos de fotografías, croquis, filmaciones, esquemas, tablas, entre otros.
Para lograrlo podemos usar fichas de análisis o paneles gráficos al estilo de infografías.
Los productos cumplen en realidad muchas funciones, cada una de ellas está relacionada entre sí , estas relaciones a su vez impactan tanto a los usuarios como al ambiente. El modelo de Jochen Gros refleja esta situación.

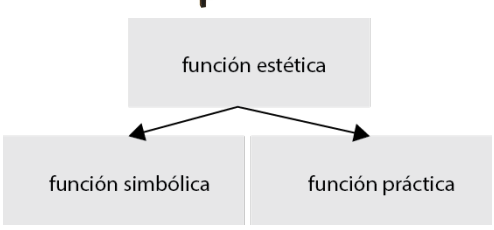


factores de diseño. fig.1

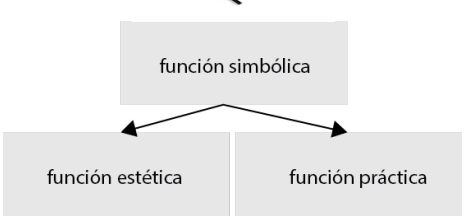


Relaciones hombre-objeto-entorno. Los productos no pueden entenderse como objetos aislados, tomemos en consideración las siguientes relaciones:
Relación producto-ser humano: (relación humana) Al tomar una silla y la silla es firme y cómoda podremos cumplir con la intención de sentarnos y descansar.
Esta experiencia física causada por aspectos del producto es lo que se conoce como **función práctica** , esta se refiere a las funciones técnicas u operativas del objeto. Determina la utilidad del producto. Está estrechamente relacionado con la función estética, porque la forma debe indicar las funciones que cumple el objeto.

relación producto-objetos:(relación cercana con el ambiente) Al tomar la silla esta se encuentra cerca del escritorio y sobre el escrito, un ordenador. Para este caso la silla deberá armonizar con el escritorio y los otros objetos que se encuentran alrededor, el ordenador, y aún más, consigo misma.
Esta experiencia sensorial que está asociada a la armonía y relación entre los objetos es lo que se conoce como **función estética.** Más allá de la indispensable adecuación entre forma y función, se busca la belleza a través de las formas, colores y texturas. Entre dos productos de iguales prestaciones técnicas y precios, cualquier usuario elegirá seguramente la que encuentre más bella. A veces, como el en caso de las prendas de vestir, la belleza puede primar sobre las consideraciones prácticas.

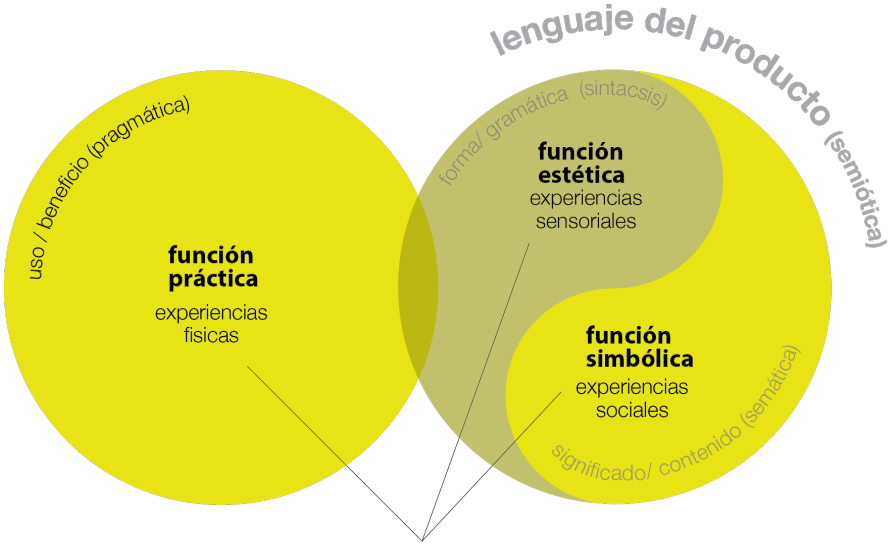


relación producto-entorno: (relación lejana con el ambiente) Si ampliamos la idea de extendernos en el ambiente , podríamos decir que la silla y el escritorio tienen elementos fabricados con maderas sostenibles, hecho altamente aceptado socialmente.
A los aspectos sociales del producto a la cual el usuario otorga un valor simbólico basado en una experiencia, o paradigma cultural, le llamamos **función simbólica**. Cuando la función principal de los objetos es la simbólica, estos se convierten en medios para establecer estatus social y relaciones de poder. Las joyas hechas de metales y piedras preciosas no impactan tanto por su belleza (muchas veces comparable al de una imitación barata) como por ser claros indicadores de la riqueza de sus dueños.



Resumiendo

experiencias físicas = función practica
experiencias sensoriales = función estética
experiencias sociales = función simbólica



funciones de producto. fig.2

El diseñador tiene como objetivo la creación de formas, materiales, texturas, colores y estructuras que permitan mejorar el entorno de la actividad humana, a través de la producción de objetos utilitarios, máquinas y herramientas. Ordena el entorno, remodela y modela la cultura material del hombre satisfaciendo necesidades y comodidades.

Forma y Función

"No puede haber contradicción entre lo bello y lo útil; el objeto posee belleza desde el momento en que su forma es expresión manifiesta de su función". P. Soriau

Función y Forma son componentes de un mismo objetivo; es cierto que la funcionalidad debe primar en todo diseño, pero la utilidad no está enfrentada con el componente de belleza que, a ser posible, debe acompañar al diseño en su forma, color y textura.

La forma es la apariencia externa y visible de las cosas y objetos, apariencia que las define, configura y distingue de otras.
Al definir la forma de nuestros productos podremos brindar a nuestros clientes distintos tipos de información, desde su uso hasta aspectos simbólicos.

Elementos de la forma:

Configuración : La configuración viene dada por la figura de la forma prescindiendo de todos los aspectos del objeto (textura, color, opaciadad). La configuración de un objeto, puede llegar a ser el resultado de varias figuras superpuestas con variaciones de posición y dimensión. Podemos reconocer dos tipos de estructuras en una configuración : la estructura abstracta y la concreta. La primera se basa en el sistema organizativo del objeto, esto es aquellos ejes o retículas que establecemos para organizar los elementos que componen el objeto. La segunda está constituida por elementos materiales que son fácilmente reconocibles por los usuarios , como formas geométricas, planos o superficies.

Color: El color es otra de las variables de la forma que logran llamar a la atención. Según criterios de percepción la lectura de un objeto se alcanza en tres niveles. Primero leemos la forma o figura, luego el color y finalmente el contenido. Visto de esta manera el color juega un papel importante dentro del consumo visual. Así el color es la segunda característica en un objeto que puede lograr nuestra atención , de allí su importancia. Si bien esta variable permite mayor facilidad de cambio y readaptación para el producto, se debe valorar que no todo producto admite un gran abanico cromático para ser aceptado amablemente. Existe una diferencia de aceptación entre una silla rosa y otra que no lo es.

Textura: Utilizada para asociar un producto a un entorno determinado de uso. La textura puede facilitar o mejorar la sujeción, o mejorar la fricción, o definir áreas dedicadas a funciones específicas. La textura es el medio para incrementar las propiedades táctiles como las sensaciones que producen: suavidad, dureza, rugosidad y las visuales.

Opacidad Esta variable trata de la cantidad de luz a la que es permeable el material.

Brillo: Esta variable de la forma refiere a la capacidad de la superficie en cuestión de reflejar la luz, a partir de lo cual se obtiene una superficie brillante o mate.

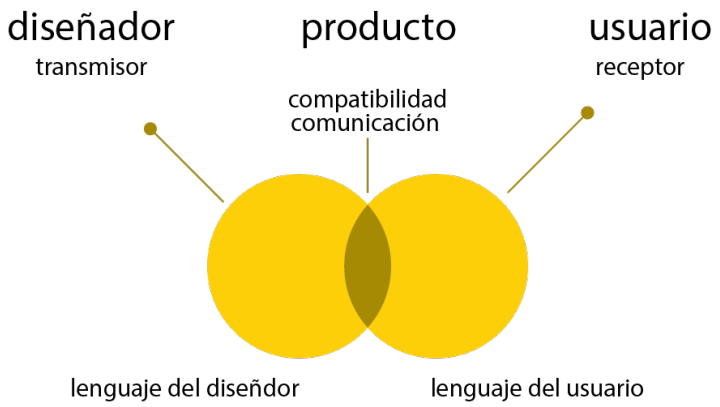
La función se debe expresar mediante una forma. Hoy se concibe la forma como uno de los rasgos de la función, el más importante, pues la forma de todo objeto dependerá del uso o utilidad que vaya a tener. Según esto, "la forma es la adaptabilidad de un producto o sistema a la función a que se destine"; es el fundamento del llamado diseño funcional.
Como se ha visto el término de función posee varias acepciones, una de ellas la más empleada en el ámbito del diseño remite a “para qué sirve algo” o “para que es útil algo”, “cual es la utilidad de algo”. La función práctica de una silla es sentarse. Los objetos son útiles a las actividades humanas, de lo que se deduce que todos los objetos son utilitarios. Así también una escultura sería un objeto utilitario a su modo, satisfaciendo distintas necesidades.

Productos invisibles

La ausencia de funcionalidad invisibiliza el producto en el mercado , al igual que la ausencia de las otras funciones estéticas o simbólicas.

En los productos destinados a bienes de capital la función practica generalmente es relevante no así las otras funciones. Por el contrario en los productos de consumo toma relevancia la función estética o simbólica según sea el caso. Así una silla para un puesto de trabajo (bien de capital) se requiere sea altamente práctica, para la oficina del gerente deberá cumplir sin duda con los tres compromisos.
No obstante más allá de los límites del producto existen otros elementos que otorgan visibilidad. Extendiéndose al ámbito de la empresa la marca es un sistema que afecta al producto. La marca de una empresa es más que su expresión gráfica. Algunas son reconocidas simplemente por su nombre, sin tener un signo que las represente. La marca cobra sentido por la esencia de la empresa y lo que el público piensa de ella.

Los productos manejan sus lenguaje de comunicación a través de sus funciones o de su marca. Esta comunicación es posible si el repertorio de signos transmitido por el diseño y el repertorio del usuario son compatibles. Las funciones de un producto son transferidas por el diseñador hacia el producto mediante signos que son entendidos por el usuario. Esto significa que el diseñador tiene que estudiar muy de cerca las necesidades de sus usuarios.



lenguajes de comunicación. fig.3

Un análisis de producto en este sentido debe cubrir todas las funciones antes mencionadas , veamos este ejemplo.

Ejemplo: silla

Funciones prácticas:
1. Portabilidad (Plegable, rígida, apilable, lista para armar)
2. Operacionalidad (giratoria, desplazable, sistema anti-retorno)
3. Salud (mobilidad del respaldo, desplazamiento del asiento)
4. …..

Funciones estéticas
1. Calidad formal (proporcional
2. Material seleccionado (fresco, anti-alérgico)
3. Impresión visual (placentera, fuerte, liviana)
4. …….

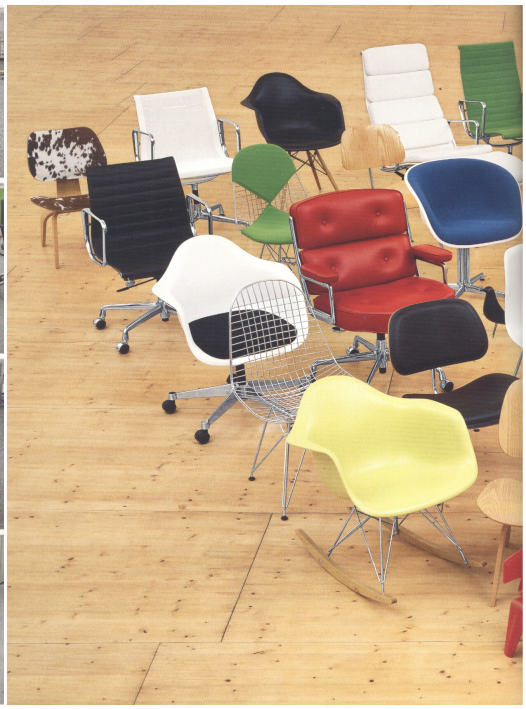
Función Simbólica
1. Relevancia al día presente (moderna, nostálgica)
2. Pertenece a un grupo (gerencial, de trabajo)
3. De alto precio
4. ……

Análisis de productos

Organización de los productos

La utilización de métodos y técnicas, para el desarrollo de productos, facilita el diálogo en la búsqueda de las alternativas, que mejor se adecuan a los objetivos planteados.
Son utilizadas en diferentes instancias del proceso de diseño de productos y nos ayudan a ordenar y estructurar los datos .
El análisis de productos a través de métodos y técnicas también nos sirve para organizar los productos existentes, permitiéndonos determinar soluciones y necesidades no resueltas por los productos actuales. Dada su característica de “herramienta”, cada una de ellas nos provee de oportunidades para estructurar criterios y ayudarnos a entender mejor cuales soluciones resuelven el problema y benefician a los usuarios. La métodos y técnicas de diseño son un instrumento de comunicación integral entre los clientes, el grupo de diseño, los sistemas de producción , pero más importante aún con los usuarios.
Ejemplo:
1. Enfoquese en características que permitan hacer una comparación, como : tipo de producto, función, ámbito y características de uso.
2. Archive una imagen de cada producto para resguardar la información visual del objeto en estudio, además de buscar productos existentes en el mercado e incluir los de la compañía.!
3. Analice usuarios, precio, procesos productivos, materiales, comercialización, grado de innovación, etc.
4. Arme tablas de análisis para cada producto. En función de la información generada, elija los aspectos más pertinentes y utilícelos para construir una representación gráfica o idea.!
5. Observe si existen oportunidades generadas.

técnica metodológica diagrama de afinidad. fig.4



mapa visual de productos fig.5

Tomadas de Project Vitra

usu
ario

Usuarios

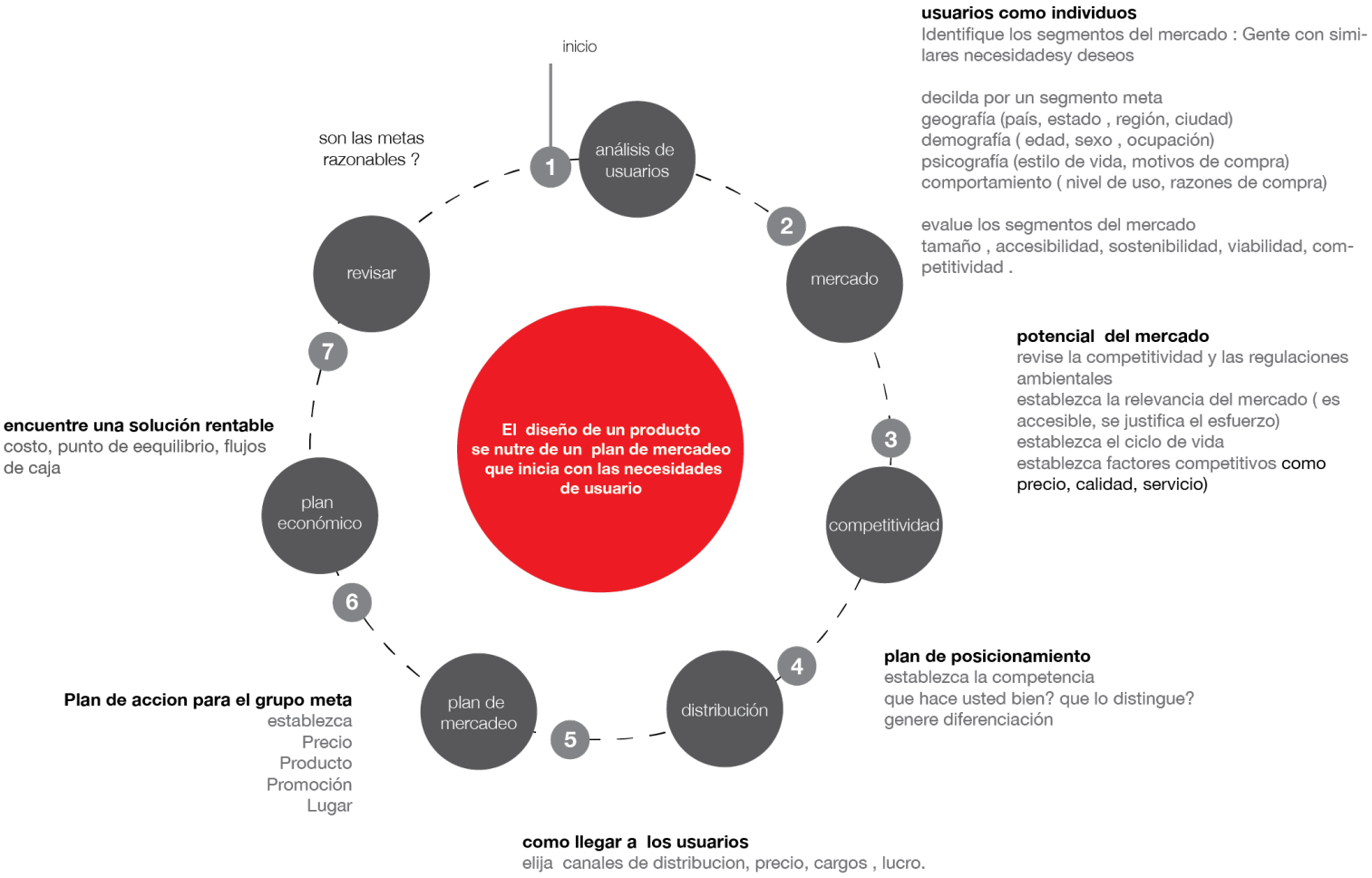
"Los usuarios son la base de su negocio y de la existencia de su empresa"

Contenidos
Usuarios y mercado
Necesidades de usuarios
Usuarios
Diseño para el uso
Consideraciones ergonómicas
Facilidad de uso
Contexto de uso

Usuarios y mercado

Muchos productos y servicios pueden ser mercadeables , pueden ser creados, desarrollados y llegar a ser parte de un proceso de diseño pero no necesariamente un producto puede ser negociable. Los productos satisfacen necesidades de los usuarios y se convierten en lucro de la empresa. Conocer a los usuarios es conocer también la llave para saber como el diseño puede creativamente ser una solución de negocio, y de cómo responder de forma innovadora con una propuesta viable para el usuario.

El buen manejo del proceso de diseño es aquel que se anticipa a los requerimientos y satisfacciones de los usuarios, identificando oportunidades, necesidades no resueltas, creando diferenciación y ventaja competitiva agregando valor al producto. El conocimiento del usuario durante el proceso se convierte en punto pivote de la empresa. En otras palabras el diseño puede crear valor a través de la innovación, funcionalidad, de la diferenciación visual, reforzar la marca y generar una experiencia de usuario positiva. Tomando en cuenta las necesidades de usuario la oficina de diseño y mercadeo deben trabajar juntos para lograr alcanzar sus objetivos, pero para que ellos puedan trabajar juntos dependerá de la naturaleza de la organización. Por ejemplo un diseñador puede actualizar la apariencia de un producto para que este se perciba más joven o fresco en respuesta a los requerimientos del mercado. El desarrollo de un producto e innovación puede darse a través de la ingeniería, de la adopción de nuevas tecnologías, materiales o métodos de manufactura.



usuario y mercado. **fig. 1**

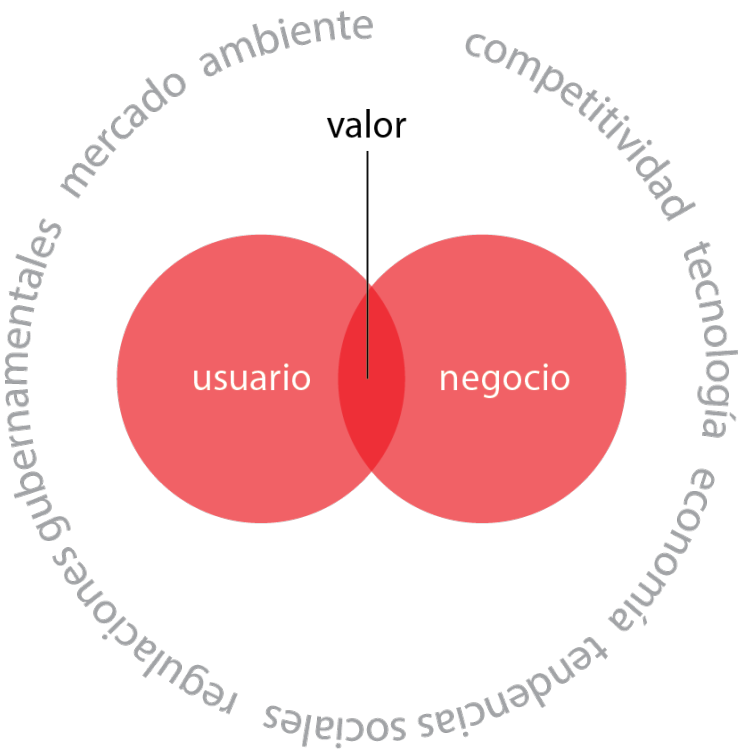
Necesidades de usuario

El diseño agrega valor cuando este opera entre los objetivos de la organización y los deseos de los usuarios. Entendiendo la relación entre el negocio y el diseño es claro queda claro la relación entre las necesidades de la organización y los usuarios. Cuando el diseño esté respondiendo a los usuarios, las soluciones de diseño podrán satisfacer sus necesidades.

Usuarios

El rol del diseño en el negocio es ayudar a crear productos y servicios que se basen en las necesidades de los consumidores, como también para visualizar los valores y las creencias de la organización.
Identificar cómo y cuando un diseño es exitoso esto contribuirá a diferenciar y entender los distintos negocios de la organización y sus distintos consumidores. Esto no solo es parte del problema de diseño sino la llave para dar solución a los problemas de diseño.

En el tanto los deseos y necesidades puedan ser identificados entonces ellas podrán ser interpretadas en las formas en que el diseño pueda contribuir de manera viable a una solución de negocio.



valor usuario empresa **fig.2**

Todos los diseños comunican un mensaje visual y la combinación de estos elementos, como color, formas, hace que cada mensaje sea distinto y se cristalice finalmente una marca. Los mensajes han de ser correctos y oportunos para su grupo meta, el éxito de este aspecto depende de como el diseño sintoniza con esa audiencia.

Algunas formas de investigación de mercado (métodos y técnicas para el diseño) pueden darle al diseñador un mejor entendimiento de las necesidades del mercado.

Mood Boards: Mediante imágenes se representa el estilo de vida de los usuarios . Esto con el objeto de ayudar a definir necesidades insatisfechas.

Metáforas y analogías. Una metáfora sirve para capturar la personalidad de un proyecto. La metáfora define atributos que el diseñador los convertirá en funciones estéticas o formales. Ejemplo. Si esta silla fuese un carro cual sería , un Mercedes o un Ferrari.

Opiniones: entrevistas para medir los puntos de vista de determinada población.

Entrevistas individuales: La entrevista uno a uno provee un profundo entendimiento de las necesidades subjetivas del consumidor y de los sentimientos del consumidor acerca del producto.

Demografía. Estudios a través información con criterios como: donde viven ellos ? cuanto ganan ? la edad de grupo que suele realizar compras o sus patrones de compra. Con ello podremos asumir que la gente que comparte estilos de vida similares, mismas actitudes probablemente compartirán similares hábitos de compra.

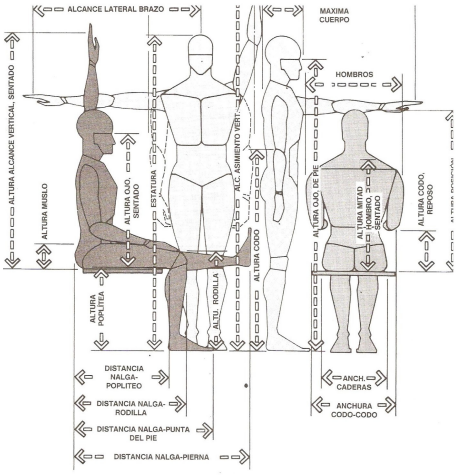
La satisfacción del cliente es la percepción que el consumidor tiene sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos. Si sus expectativas no son colmadas por lo que el producto le ofrece, su percepción del mismo será negativa.
Podemos utilizar tres categorías para dar prioridad a los requisitos que deben cumplir los productos y servicios de la empresa:

NO DEBEN FALTAR ***Indispensables***. Están implícitos. Generan reclamos en caso de incumplimiento.Aun cuando sean cumplidos no aportan satisfacción especial al cliente.

DEBEN TENER ***Esperables***. Cuanto más se cumplen, tanto más satisfecho estará el cliente.Tienen un efecto positivo sobre la satisfacción del cliente.

PUEDEN TENER ***Superables***. No expresados y no son esperados por el cliente. Sin embargo,generan mucha satisfacción si se presentan y con el tiempo pasan a ser requisitos de desempeño. La falta de estas características no conduce a una insatisfacción del cliente, pero cuando existen pueden aumentar la valoración del producto.

Consideraciones ergonómicas



antropometría **fig.3**

El término Factores Humanos y Ergonomía vienen siendo sinónimos y se trata del *" proceso del diseño para el uso del hombre"*
La ergonomía descubre y aplica información acerca de la conducta humana, limitaciones y otras características para el diseño de herramientas, máquinas , tareas, trabajos, ambientes para la productividad, seguridad, confort y el uso efectivo por parte del ser humano.
El usuario es el punto focal del diseño de productos y los buenos productos están hechos para los usuarios, el que instala, el dueño del objeto y para aquel que brinda el servicio de mantenimiento.
Según Niels Diffrient *la ergonomía primero toca el aspecto de la ingeniería de los objetos , luego la estética.*
La esencia de la ergonomía es satisfacer la experiencia del usuario en los objetos diseñados.
Durante el proceso los diseñadores deben tener un objetivo en mente, ampliar la efectividad de los objetos físicos , de seguridad y confort.
La ergonomía está relacionada con antropometría , la cual es una colección de medidas del cuerpo humano.Un buen estudio antropométrico incluye estadísticas de hombres, mujeres, niños y ancianos. (Informese en "Consideraciones humanas en los espacios interiores , Julius Panero).También está relacionada con el análisis de eventos, el error y la sguridad humana, con la legislación de la seguridad y con las habilidades humanas.

Facilidad de uso

Una frase muy utilizada en el medio del diseño dice: ***No me hagas pensar*** que tiene como premisa que la dificultad para comprender el uso y funcionamiento de un objeto sea casi intuitivo o que sea relativamente sencillo aprender a usarlo. Esto no solo mejora el uso porque evita errores de manejo sino también mejora la relación subjetiva hombre objeto.
Se espera que el diseño del producto nos oriente de manera intuitiva sobre como se opera. Por esta razón a la hora de proyectar un producto, se debe pensar cuidadosamente en esa relación hombre-objeto.
Algunas posibilidades para lograr esta relación es recurrir a la similitud de distribución de las partes del objeto, de comportamiento entre la acción y efecto, y significado de esa acción , como así también a la diferenciación de zonas o partes funcionales o a las analogías con otros productos similares.

Estas relaciones hombre objeto pueden ser clasificadas de la siguiente manera

Morfológicas Considera la forma: configuración, color , textura, transparencia, peso, brillo, consistencia (entre duro y blando), constancia (entre indeformable y deformable), resistencia (entre fuerte y débil) , constitución (entre monoforme y pluriforme), temperatura, sonido, olor, sabor.
Informativas Las formas también desempeñan roles informativos. Estos elementos informativos podemos separarlos en dos niveles. El primero denotando precisión y racionalidad (forma de la mano en una empuñadura) y el segundo connotando subjetividad (aspecto rústico de la empuñadura).
Interactivas Son aquellas acciones a través de botones, comandos táctiles o verbales, o mecanismos que nos permitan generar una reacción en el producto , estas a su vez mejoran la comunicación hombre-objeto manifestándose a través de sonidos, imágenes, información, etc.

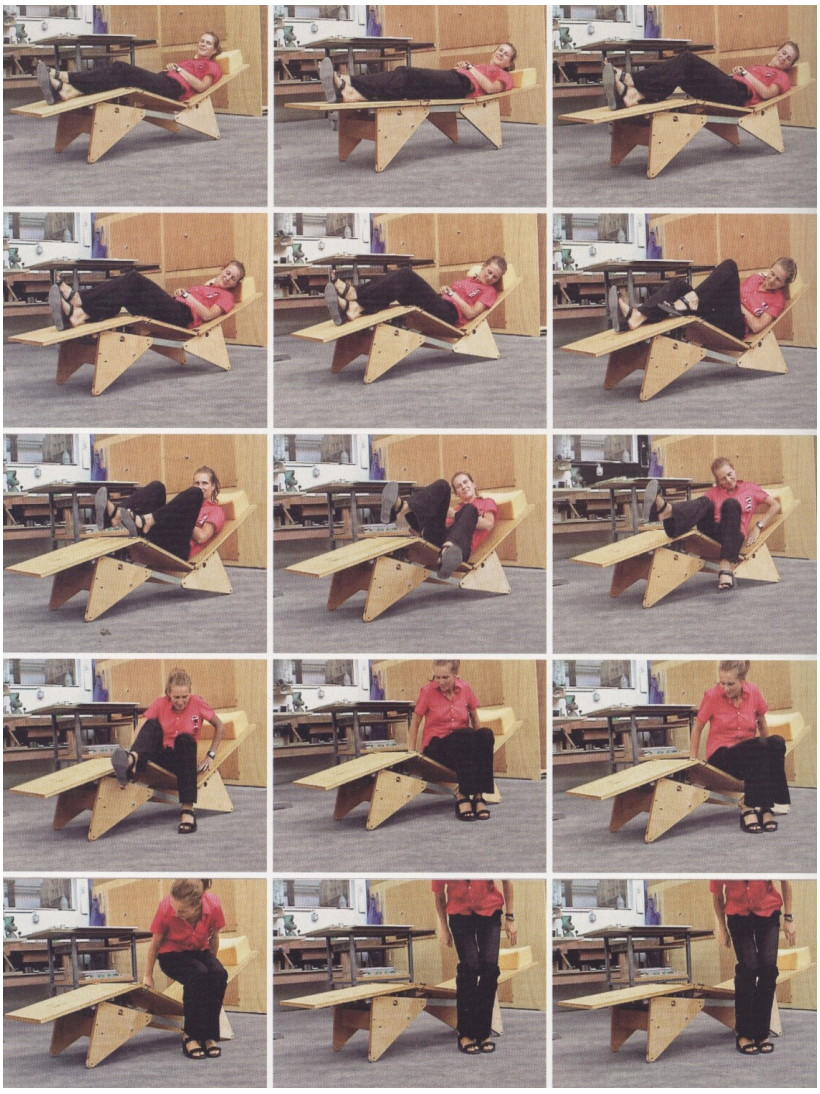
Contexto de uso.

Es necesario identificar las dimensiones del espacio físico en el cual se utiliza un objeto no obstante también deben identificarse posibles limitaciones físicas o intangibles para el uso.
Temperatura: Referidas a las condiciones ambientales en las cuales el producto es utilizado. Las variaciones de temperatura y/o humedad durante el uso del producto influyen sobre el confort pudiendo modificar el desempeño y valor del objeto utilizado.
Superficie y ambiente : Terreno y/o superficies de apoyo sobre las que se ubica el producto durante su uso. Para ello es fundamental

considerar casos en los que el producto modifique esas condiciones, sea por movimientos o vibraciones. En cuanto al ambiente la existencia de polvo, humo, niebla podría interferir en el uso del producto.
Interferencias sonoras: Productos que generan o sobrepasen el nivel de confort del ruido pueden impedir la utilización del producto.
Visibilidad e iluminación: Los aspectos de visibilidad y condiciones de iluminación del ambiente de uso puede condicionar su utilización de los productos.

Debemos sumar a estas condicionantes otras que surjan del contexto (cultural, social, tecnológico, de mercado) y de cada individuo (aspectos psíquicos y cognitivos).

La salud y la protección del usuario en los momentos en que se esté o no utilizando el producto se ha de considerar, además de evitar el daño al usuario, el daño a terceros y el contexto de uso. (entre ellos el medio ambiente). La idea de “prevención” siempre debe prevalecer.



estudio de postura , acceso y reincorporación en una silla.
fig. 3
tomado de Projet Vitra

tecnología

Tecnología

La Tecnología responde en el proceso de diseño responde a la pregunta ¿Como realizar las ideas? ¿Qué aspectos tecnológicos se requieren para lograr alcanzar la estrategia generada por la empresa?

Contenidos
Tecnología en el Diseño
Capacidades de la empresa
Productividad & diseño
Maquetas y prototipos

Tecnología en el Diseño

La Tecnología en el Diseño permite ver de un modo diferente los materiales y los procesos de transformación, y convertirlos en oportunidades para dar una mejor respuesta a las necesidades de la empresa y el usuario.

Una parte fundamental es generar cual será el concepto o idea general del producto. Por ejemplo se define como estarán colocadas las partes, como se conectan con otras partes y si existirán componentes o elementos principales. Dentro del concepto uno de los factores que debemos definir es si la propuesta, puede ser adaptada en el futuro a cambios o modificaciones.

Las decisiones que tomemos involucran:

- Elección de materias primas y componentes
- Tecnologías y procesos
- Personal, infraestructura y logística

Capacidades de la empresa

Según las capacidades de la empresa se deben tomar decisiones en torno a las opciones tecnológicas para la empresa, las mismas incluyen:

1. Adecuar el diseño a las capacidades tecnológicas y productivas de la empresa

2. Invertir en tecnología para la producción del nuevo desarrollo

3. Concentrarnos en aquellos procesos clave y apoyarnos en una red de proveedores

Productividad, gestión y diseño

Ramírez (2012), describe algunas ded las maneras de mejorar la productividad en el Diseño, así como los beneficios de la implementación de estratégias, los siguientes aparatados describen lo anterior.
El diseño y la gestión del Diseño juegan una papel muy importante para generar valor y beneficios para los usuarios y las empresas. Algunas maneras para la mejora de la Productividad a través del Diseño son:

- Analizar procesos para mejorar métodos y tiempos.
- Crear menos tipos de pieza y de menor complejidad para reducir montajes.
- Reducir las piezas especiales.
- Hacer piezas cuya forma u orientación de montaje sea obvia.
- Uso de plantillas o dispositivos de ensamblaje.
- Utilizar de componentes básicos o estándar, y reutilizables.
- Simplificar uniones
- Identificar o codificar partes o piezas, y agruparlas según similitudes.
- Documentar planos técnicos, despieces, dispositivos de armado, listado de piezas y especificaciones, métodos, materiales,etc.
- Representar el orden de los procesos, para detectar puntos que requieren mejoras y resolverlos en el proceso de Diseño.
- Definición de los puestos de trabajo
- Definición de tiempos del proceso productivo para cada fase.

Estas estrategias a la larga permiten:

- Simplificar operaciones, reducir tiempos, almacenaje de materias, costos, errores, acciones innecesarias.
- Simplifica la reparación, aumenta la precisión y facilitar el ensamblaje.
- Manejar menos piezas facilita el almacenaje
- Mejorar el flujo de producción y lograr una mejora de la calidad.

Es importante además tomar en cuenta las tecnologías de “Producción Limpia”, que permiten contribuir con el ambiente y generar beneficios económicos y sociales. En el apartado de Sostenibilidad se describe con mayor detalle acciones específicas para la prevención de la contaminación, sin embargo podemos mencionar algunas, como son:

- reducción de los residuos
- reutilización y reciclado
- tratamiento o control de la contaminación
- disposición final

Materiales

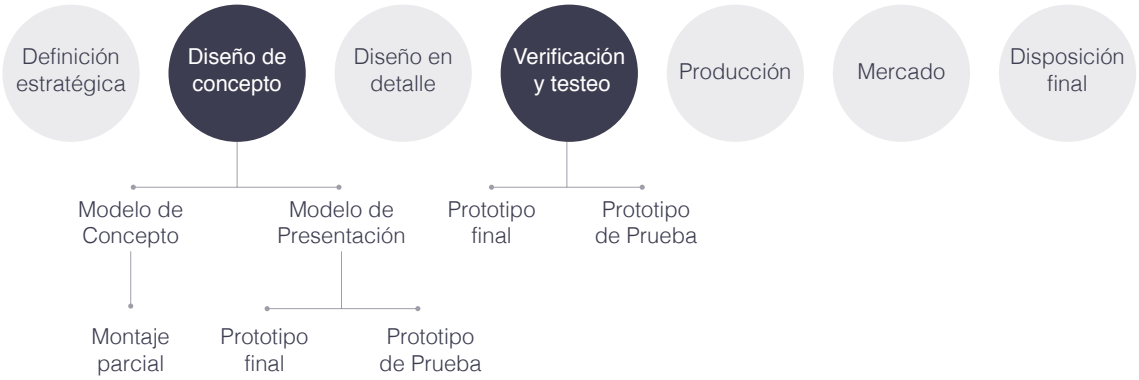
Los adelantos tecnológicos actuales en la producción de materiales brindan cada vez más alternativas a elegir en el proceso de Diseño. Se debe buscar la mejor elección tanto para la empresa como para el usuario, para ello se debe tomar en cuenta:

- Diferentes opciones de materia prima por proveedores.
- Cumplimiento de calidad
- Definir como será almacenado y utilizado el material.
- Tecnologías y recursos disponibles para tratar los materiales.
- Restricciones económicas.
- Selecciones de procesos de “Producción Limpia”.
- Métodos y tiempos.

Las propiedades de los materiales que permiten innovar son el peso, dureza y tecnologías de transformación asociadas, además color, brillo, textura, translucidez, estructura, así como el uso de materiales reciclados o reutilizados.

Maquetas y prototipos

Un prototipo es la representación funcional de una parte o la totalidad de un producto.
Las maquetas y prototipos permiten evaluar el producto previo a su producción y comercialización, permiten verificar comportamiento, su funcionamiento y resistencia. Dentro del proceso se pueden realizar diversos prototipos y maquetas, la figura a continuación muestra los prototipos y su respectiva prueba, para diversas fases.



Etapas para la generación de maquetas y prototipos en el proceso de diseño. Fuente Ramírez (2012)
fig 1

Para la realizar un prototipo no importa que método de fabricación se utilice, pero sí es importante tomar en cuenta:

- Utilizar material final o con características similares para poder evaluar su comportamiento con mayor precisión.
- Acabados
- El tipo de montaje, si es desmontable o no.
- Escala o tamaño.

El resultado del prototipo o maqueta se puede analizar o evaluar mediante las siguientes preguntas (siempre y cuando apliquen para el caso su producto).

Aspecto Analizado	Preguntas
Usuario y mercado	¿Conoce a usted a su mercado meta y sus necesidades? ¿Responde el producto a las necesidades? ¿Sabe como lo perciben sus clientes? ¿Qué medidas se pueden tomar para mejorar la imagen de su empresa en caso de ser necesario, o para tomar ventajas de sus fortalezas?
Competidores	¿Conoce a sus competidores? ¿Qué aspectos los diferencian, cuáles elementos permiten su éxito? ¿Qué puedo aprender de ellos?
Estrategia	¿Tiene una estrategia para diferenciarse en el mercado? ¿Su estrategia considera la evolución a futuro? ¿Ha considerado oportunidades para mejorar su producto y empresa (organización, personal, producción, otros)? ¿Ha considerado posibles amenazas y como reaccionar ante ellas?
Organización y colaboradores	¿Cómo son las relaciones con sus colaboradores internos y externos? ¿De qué manera pueden mejorarse? Sus empleados conocen sus objetivos, los esfuerzos en conjunto intentan alcanzar esos objetivos? ¿Requiere nuevas relaciones con proveedores
Comunicación	¿Cómo se promociona y por cuales medios lo lleva a cabo? ¿Han sido efectivo? ¿Cómo puedo mejorarlo?
Procesos	¿Que características innovadoras puedo incluir para generar mayores beneficios en los procesos? ¿La logística de transporte es adecuada?

Lista de referencias para el diseño de materialización. Fuente PRONDITEC (s.f.)

A partir de los resultados de estos análisis sigue una etapa de mejora y de rediseño en los aspectos que se requieren modificaciones. Finalmente cuando se alcanza el resultado deseado se pueden generar los documentos de planos de piezas, la lista de materiales, piezas y otros.

Serie SUPLE.
Diseño chileno: Great Things To People (gt2P)

Tecnología de material y proceso
Fabricación de partes de madera bajo los estándares internacionales de la FSC y el certificado de Comercio Justo o “Fairtrade” en los procesos de manufactura.

Experimentación con tecnologías digitales
La pieza central fabricada en aluminio y bronce, con las técnicas tradicionales de fundición, además de moldes de impresión 3D.

Producción
Proceso artesanal de la elaboración de objetos a partir de la fabricación de moldes y vaciado de material.

Acabado
Prueba de proceso de acabado y recubrimientos en las piezas generadas.

Se pueden construir prototipos usando métodos rápidos y económicos, o bien tecnologías de mayor complejidad con otro tipo de materiales por ejemplo en este caso metales e incluso ayuda de software para generar modelos digitales

sus
ten
ta
ble

Entre el 70% y 80% del Coste del producto se definen por las decisiones tomadas en la etapa de diseño

SOSTENIBILIDAD

La sostenibilidad se plantea como variable a considerar en el proceso de satisfacción de necesidades de los usuarios. Como herramienta de eficiencia e innovación en el desarrollo de productos y como cambio de conciencia provocando impacto ambiental positivo.

Contenidos
Diseño sustentable o sostenible
Herramientas, estrategias y metodologías
Ventajas de utilizar Madera Certificada o con Sello Verde
Fijación de Carbono en el ambiente
Responsabilidad de la empresa

Diagrama de Diseño Sostenible. fig. 1

Diseño sustentable o sostenible

El diseño sustentable contempla aspectos ambientales, sociales y económicos en todas las etapas de la producción y vida de un producto. (Diagrama de Diseño Sostenible. Fig. 1)

¿Porqué Buscar diseño sostenible?

La Búsqueda del Diseño sustentable responde a estímulos internos y externos de la empresa, entre ellos:

Estímulos internos
1. Reducir costos (uso eficiente de recursos).
2. Mejorar la calidad del producto.
3. Mejorar la imagen de la compañía.
4. Innovar y diferenciarse, penetrar nuevos mercados.
5. Sentido de responsabilidad.
6. Motivar a los empleados.

Estímulos externos
1. Demanda del mercado.
2. Competidores.
3. Gobierno y legislación.
4. El medio social.
5. Normalización.
6. Proveedores que introducen nuevos procesos, materiales y otros.

Sostenibilidad y Ecoeficiencia

La Ecoeficiencia significa obtener más valor de menores consumos de energía y materiales, esto permite reducir las emisiones o contaminación por la producción y uso del producto. La ecoficiencia, como se muestra en la Pirámide de Desarrollo Sostenible. Fig. 2, se basa en la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental en la Organización, Producción más limpia y el Ecodiseño en la etapa de creación del producto. Más adelante nos enfocaremos en el Ecodiseño como estrategia para la sostenibilidad.

Pirámide de Desarrollo Sostenible. Fuente Rizo (2002). fig. 2

Ecodiseño y el Ciclo de Vida del Producto

El Ecodiseño es la consideración, desde un enfoque preventivo, de los impactos ambientales a lo largo del Ciclo de Vida de los productos. La figura a continuación muestra las etapas e impactos desde que se diseña hasta que se dispone del producto.

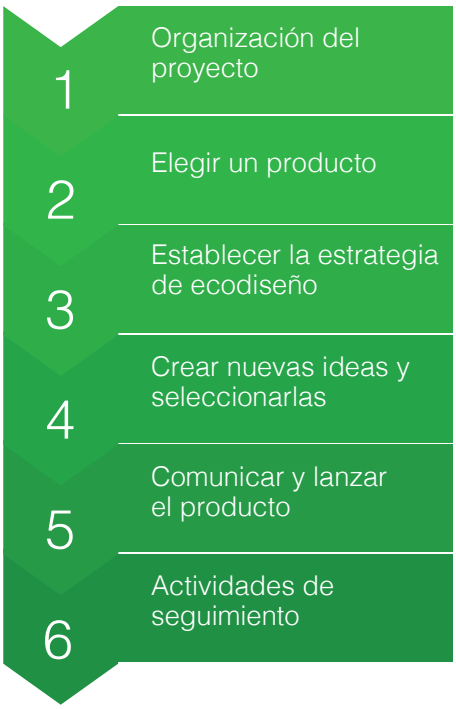
Impactos durante el Ciclo de Vida. Elaboración propia con base en Rizo (2002). fig. 3

Herramientas, estrategias y metodologías

Existe gran cantidad de herramientas, estrategias y metodologías, según describe Rizo (2002), que la empresa puede emplear según sus capacidades y sus necesidades para mejorar el diseño. Entre ellas se encuentran las tormenta de ideas entre personas de diferentes departamentos, realizar evaluaciones de sus productos y procesos con respecto a aspectos técnicos, económicos y ambientales por medio de listas de comprobación, valoración estratégica ambiental, evaluación del diseño, eco-indicadores, despliegue de función de calidad, análisis de fallos y efectos. Otras metodologías incluyen:

Metodología PROMISE

Metodología PROMISE, que incluye las siguientes fases:



Estrategia Diseño para X

La estrategia Diseño para X, significa diseñar pensando en un factor “X” que pueden ser de tipo ambiental, de accesibilidad, de proceso, seguridad, costo, ergonomía, control, calidad, confiabilidad, funcional y otros. A continuación se muestran algunas de las metodologías “design for” aplicadas a un producto.

“Bud Wooden Lampshade”
Diseño Empresa Británica Desinature

Costo del producto. $132
(Dato obtenido Mayo, 2014)

Diseño para la estética
. Concepto de Diseño: Moderno y elegante, tanto para el producto como el empaque
. Varias formas y tamaños

Diseño para la manufactura, costo y producción
Formado por seis elementos iguales, perforado láser, sin elementos de unión, elimina el proceso de ensamble, no requiere acabado.
Ventajas: menos costes de personal, transporte y procesos de producción, recursos, materia y maquinarias

Diseño para el medio ambiente
. Uso con una bombilla de ahorro
. Empaque con material reciclado
. Material “Birch Plywood”, de fuente sostenible y Certificada

Diseño para la refabricabilidad
Producto reciclable, reutilizable, desmontable, reensamblable

Diseño para la sostenibilidad
. Contribuyen con el factor social, ambiental y económico
. Empresa de responsabilidad y consciencia ecológica, su personal comparte el compromiso y los valores
. Un porcentaje de sus ventas es destinado
Programa de plantación de “Tree Nation”

Diseño para el transporte
Empaque en caja, producto desarmado, pensado para reducir millas áreas

Diseño para el Ciclo de Vida y Rueda de LiDS

Como se mencionó anteriormente se debe considerar y analizar en el diseño todas las etapas del producto. La rueda de estrategias para el Ciclo de vida o rueda de LiDS (Life Cycle Design Strategies) que muestra la figura 4, es una calificación de los procesos de la empresa, permite detectar los aspectos que requieren atención más pronta. Se muestra un ejemplo de un análisis para la evaluación del diseño del producto de madera. Obsérvese las estrategias y/o medidas ambientales utilizadas para mejorar la sostenibilidad del producto y brindar mayores beneficios a la empresa como al usuario final.

Rueda de LiDs aplicada al ciclo de vida de un pproducto. fig. 4

Ventajas de utilizar Madera Certificada o con Sello Verde

Cuando el producto cumple con alguna certificación se da el etiquetado del mismo para informar al usuario sobre sus ventajas (Ver figura 5). Entre las certificaciones internacionales de mayor reconocimiento se encuentran:
- Certificación FSC (Forest Stewardship Council o Consejo de Administración Forestal)
- PEFC ('Programme for the Endorsement of Forest Certification' o Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal)

Ecoetiquetas de certificación para productos de madera. fig. 5

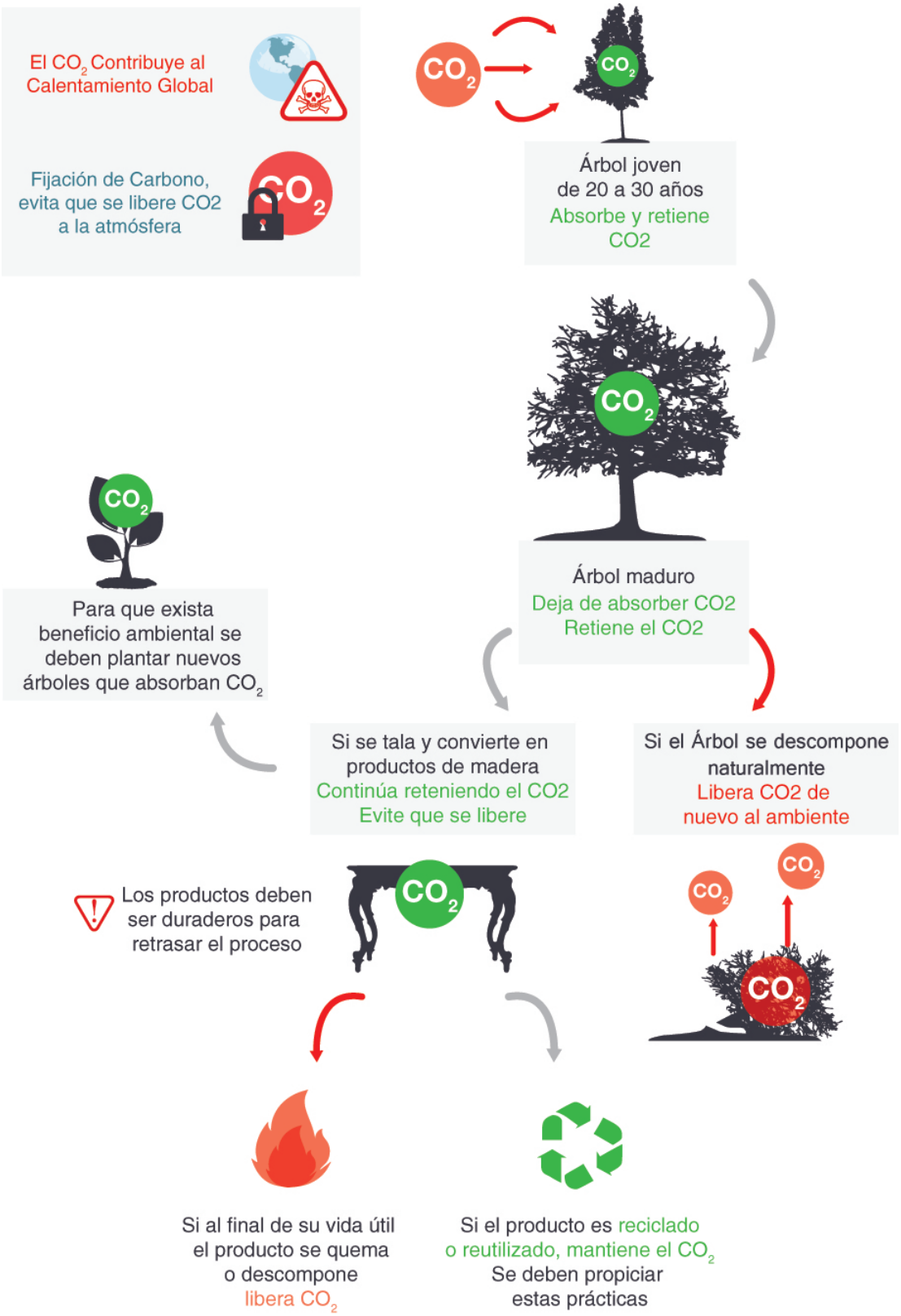
Camacho (2009), describe algunas de las ventajas del uso de la madera certificada, entre ellas:

- Genera ventajas competitivas, al constituirse dicha madera en un valor agregado.
- Los productos certificados tienen un mejor precio de venta en el mercado, de aproximadamente un 30% más con respecto a maderas sin certificar.
- En el plano ambiental se garantiza un mejor manejo de la masa forestal, fijación de carbono, protección de la fauna y de mantos acuíferos, entre otros aspectos.
- El componente social se ve beneficiado porque abre fuentes de empleo.
- Mejora de la calidad de vida por beneficios ambientales (purificación del aire, protección del agua, biodiversidad y belleza escénica).
- Mejora la imagen de la empresa. El consumidor conoce el origen de la madera que adquiere y las buenas prácticas que han acompañado a su proceso de gestión, por medio de Ecoetiquetado.
- Facilita el acceso de los productores a nuevos mercados.

La madera es una material sostenible si es certificada, los tratamientos industriales son respetuosos con la naturaleza y la salud, es reciclable y recuperable para biomasa, compostaje o nuevos productos

Fijación de CO2 en la madera

El uso de la madera proveniente de plantaciones forestales debe ser destinada a productos duraderos, de largo plazo con el fin de retener más carbono durante períodos más prolongados, la siguiente figura describe el proceso de fijación o retención de carbono en productos de madera.



Fijación de Carbono. fig. 6

¿Cómo sacar el máximo provecho al material?

El proceso de diseño sirve para generar estrategias interesantes para el ahorro de materiales, reducción de uso de materias y desperdicios. Dentro de estas estrategias podemos mencionar:

- Simplificar productos, es decir que contengan pocas piezas, menos material y que se produzcan con pocos procesos.

- Aprovechar al máximo la madera y reducir desperdicios. Por ejemplo la empresa Bolefloor, con su lema “La vida no es una línea Recta”, crea tablones curvos, aprovechando la forma de árbol del que proviene, en vez de realizar cortes rectos a las piezas. No hay dos diseños iguales, los tablones se encajan tipo rompecabezas y el diseño es a la medida. Se utilizan en techos, pisos, paredes, muebles y otros (ver la figura 7).
- Reutilización de los desperdicios, algunos de los usos incluyen:
    * Madera triturada utilizada en tableros y aglomerados.
    * Utilizar la mezcla orgánica descompuesta como fertilizante natural de viruta y aserrín para generar compost.
    * Creación de productos únicos con piezas desechadas o elementos decorativos. La figura 8 muestra el diseño de mobiliario a partir de piezas desechadas.

Productos con tablones curvos de la empresa Bolefloor. fig 7

Figura. Chissick Design. Mobiliario creado a partir de madera de desecho. fig 8

La responsabilidad de la empresa

La empresa de ser responsable frente a clientes, empleados, la comunidad, y todos aquellos que pudieran verse afectados por sus acciones.
La empresa debe cumplir por ley o voluntariamente con leyes y normativas. Como demostración voluntaria de la validez de dichos sistemas de gestión ambiental, y por tanto un valor añadido de cara a sus clientes, las empresas pueden obtener la certificación.

En cuanto al diseño sustentable y Ecodiseño la empresa debe asumir responsabilidad en cuanto a:

Involucrar al personal en la buenas prácticas y valores ambientales
Disminución del uso de recursos y espacio físico
Adaptación a sistemas de recolección y reciclaje
Optimización de sistemas de transporte
Reducir impacto en salud
No uso de materiales pesados que afectan la salud, ejemplo el plomo en tintes
Materiales que no contengan sustancias orgánicas dañinas
Evitar problemas ambientales como ruidos, malos olores, contaminación del aire, agua y suelos, manejo inadecuado de desechos y residuos.

Certificaciones
* Norma UNE 150.301, Sist. de gestión ambiental de diseño y desarrollo
* Norma ISO 14.001 Estándar internacional de gestión ambiental

Bibliografía

Rizo, S., Navarro, T. y otros. (2002) Ecodiseño Ingeniería del ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles. Editorial Universidad Politécnica de Valencia.

Birkhauser: *Projet Vitra,* CornelWindlin abd Rolf Fehlbaum, Basel 2008

Karl T. Ulrich, Ssteven D. Eppinger: Diseño y desarrollo de productos, Mc Graw Hill, 2004.

Cuffaro, Danil F.: *Industrial Design*, Rockport, 2006.

Best, Katheryn :*Design Management* , Ava Publishing, 2006.

Munari, Buno: *Cómo nacen los objetos* , Gustavo Gili

Heufler, Gerhard,: Besign Basics, Niggli Verlag AG, 2004

Referencias Web

Ariza, R., Patterson, F., Ramírez, R., Secchi, M., Siro, J. y Vigna, A. (2009) Proceso de Diseño para el desarrollo de Productos. *Boletín informativo, 141.* Extraído de http://www.inti.gob.ar/prodiseno/pdf/n141_proceso.pdf

Camacho, D y Moya, R (2009) La madera certificada bajo el concepto del triple resultado. *Kurú: Revista Forestal (Costa Rica) 6(16), 2009,* 1-5. Extraído de http://www.tec.cr/sitios/Docencia/forestal/Revista_Kuru/anteriores/anterior16/pdf/solucion%204.pdf

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica (2008) Diseño e Innovación. La Gestión del Diseño en la Empresa.1era ed. Extraído de http://dispar.wordpress.com/2011/11/13/diseno-innovacion-y-viceversa/

Guía práctica de Ecodiseño, sector madera y mueble. (s.f) Fomento de la Eco-Innovación y Sostenibilidad en la PYMES del Sector madera. Extraído de http://www.confemadera.es/rs/947/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/2c2/filename/guia-ecodiseno.pdf

Instituto Tecnológico Mueble, madera, embalaje y afines (2008) Integración del concepto de ecoeficiencia en el marco del ecodiseño. Caso práctico en el sector del mueble.
Extraído de http://www.xn--eco-diseo-s6a.net/script/photo/13246447970_20101105_guia-aidima-2008.pdf

PRONDITEC. (S.f) Diseño para fabricación y ensamblaje. GUÍA METODOLÓGICA DFMA pag 42. Extraído de http://www.prodintec.es/catalogo/ficheros/aplicaciones/fichero_15_4333.pdf

Ramírez, R y Ariza, R. (2012) Diseño de productos : una oportunidad para innovar : programa: gestión del diseño como factor de innovación. 1a ed. Editoiral San Martín : Instituto Nacional de Tecnología Industrial. Extraído de http://www.inti.gov.ar/prodiseno/pdf/UIA_empresas.pdf

Información adicional

Certificación FSC
http://es.fsc.org/index.htm

(d++) Design Research Innovation
http://dplus-plus.com/index.php

Instituto de Diseño para la Gestión del Diseño (Design Management Institute)
http://www.dmi.org/

Casos

Bolefloor
http://www.bolefloor.com/

BUD WOODEN LAMPSHADE
http://www.purodeco.com/bud-wooden-lampshade/

Serie SUPLE
http://www.di-conexiones.com/serie-suple-fabricacion-digital/

SheetSeat
http://efecemkutuk.squarespace.com/furniture/sheetseat/