



Del Concepto Abstracto al Producto Industrial.

Autor:

MSc. Jesús Milián Menéndez.

Instituto Superior de Diseño. ISDi.

E mail: jesusm@isdi.co.cu

Junio 2013.

Resumen:

En los últimos 50 años, el desarrollo tecnológico acelerado, ha permitido al ser humano el continuo aumento de su capacidad de controlar y dar forma al entorno donde vive. El cambio no ha sido solo cuantitativo, sino que también ha alterado radicalmente la naturaleza y calidad de la vida que de hecho vivimos o aspiramos vivir. El desarrollo tecnológico ha generado también la aparición de nuevos materiales y procesos de transformación que, desde el punto de vista del diseño en particular, dan una enorme riqueza de opciones conceptuales que, de no ser evaluadas con certeza para su producción industrial, se convierten en un escollo muy difícil de superar.

Objetivos de la Ponencia: Interpretar los Códigos Formales de los Materiales y su relación con los Procesos Industriales de Transformación en productos.

Resultados: Enunciar de forma sintética y precisa la relación formal que se crea entre los materiales y los procesos de transformación en los productos industriales.

Conclusiones: La producción de artículos industriales solo es posible cuando en su diseño se han integrado intrínsecamente los códigos formales de los materiales y sus requisitos tecnológicos de transformación.

Título: Del Concepto Abstracto al Producto Industrial.

Autor: MSc. Jesús Milián Menéndez.

Profesor Asistente. Jefe del Departamento de Ingeniería de Productos.

Instituto Superior de Diseño. ISDi.

Belascoaín # 710 entre Estrella y Maloja. Centro Habana.

Teléfono: 874- 51 41.

E mail: jesusm@isdi.co.cu

Introducción.

El acelerado desarrollo tecnológico alcanzado durante y posterior a la Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945) producto de lo cual muchas investigaciones e innovaciones acontecidas en este período se extrapolaron de alguna manera y generaron productos industriales de uso cotidiano entre otros aspectos, permitió al ser humano el continuo aumento de su capacidad, no solo de controlar, sino además dar forma al entorno donde vive. El cambio no fue solo cuantitativo, sino que también alteró radicalmente la naturaleza y calidad de la vida que de hecho vivimos o aspiramos vivir. Este desarrollo tecnológico ha generado y continua generando la aparición de nuevos materiales, nuevos procesos de transformación y por consiguiente nuevos productos que desde el punto de vista del diseño en particular, dan una enorme riqueza de opciones conceptuales que, de no ser evaluadas con certeza para su producción industrial, corren el riesgo de no llegar nunca al mercado

Desarrollo.

La naturaleza exacta del proceso de diseño es infinitamente variable y por lo tanto, difícil de sintetizar en una fórmula, una definición o un trabajo como este. Sin embargo, cualquiera que sean las circunstancias concretas, el Diseño Industrial es un proceso de creación, invención y definición realizado al margen de los medios de producción y exige, sin embargo, lograr una síntesis de factores determinantes, a menudo antagónicos, para llegar a un concepto tridimensional, plasmado en forma material, que permita la múltiple reproducción mediante procedimientos industriales. El Diseño Industrial se ocupa del proyecto y desarrollo de los objetos a producir industrialmente, en lo que respecta específicamente a la forma

perceptible por los sentidos y a su valor estético. Toma como referencia las dimensiones humanas, la capacidad de rendimiento psíquico y físico, la estructura intelectual y emocional del hombre y solo se hace posible por la estrecha interrelación de la forma concebida, los materiales de que será construida y los procesos tecnológicos de fabricación que transformando el material lo convertirán en producto, a través de la forma. ¹

El diseñador trabaja, por tanto, para un cliente que impone sus propias condiciones, regularmente acerca de los materiales y de las opciones tecnológicas y estas de alguna manera condicionan la forma. Por estos motivos se crea una correspondencia más o menos estrecha entre la forma, los materiales, los procesos de transformación y la cantidad de artículos a producir, condicionados evidentemente, por el cliente. Sin embargo, conocemos de infinitos casos en que el diseño del producto no satisface las condicionantes del cliente y por consiguiente no es producible con los materiales propuestos o mediante el proceso de producción que posee el cliente para una serie de producción determinada. Por estas razones reflexionemos algo acerca de las variables sustantivamente implicadas, a saber: Forma, material, proceso y serie de producción.

La Forma.

La Forma por su parte se relaciona con la forma geométrica propiamente dicha, como aquella figura que contiene y limita en un área esta forma, pero además contiene la textura y el color como parte inseparable de esta, por lo que modificando la textura o el color se puede percibir una forma diferente.

Para generar la forma se pueden utilizar diferentes recursos pero de ellos los más utilizados son los Recursos Instrumentales² por cuanto su objetivo principal es la generación de alternativas formales de manera rápida y eficaz.

Estos Recursos Instrumentales pueden ser:

¹ Heinemann Dr. Karl. **Fundamentos de la Metodología del Diseño**. Revista Cuadernos. ISDi. 1988.

² .- Oramas Abreu MSc. Miriam. **Recursos Básicos para el Diseño de Estructuras Formales**. Multimedia. ISDi. 2004.

- Simetría: Es la combinación de formas para generar nuevas estructuras con cierto grado de relación con las de partida.
- Transformaciones: Son las modificaciones de las estructuras existentes (generalmente geométricas simples) para generar formas que guardan poca o ninguna relación con las de partida. Estas Transformaciones pueden ser:
 - Seccionamiento: Se realiza para eliminar parte o partes de la estructura madre o para dividir la misma en partes y componer posteriormente con ellas.
 - Desplazamiento: Se refiere al deslizamiento de una parte de la estructura con respecto a la otra. Su empleo conduce a estructuras articuladas.
 - Adición: Puede producirse de dos formas: Por aparición de zonas vacías o por acople de nuevas partes o estructuras.

El acople de nuevas partes, es la acción de agregar a la estructura existente otra u otras nuevas estructuras que pueden ser idénticas, semejantes o diferentes de la primera. El acople es por contacto o por penetración.

- Substracción: Como su nombre indica es la acción de restar parte de la estructura existente, dejando una huella en la forma de partida. Los Substracción puede clasificarse como:
Chanfle, vaciado, corte, perforación y deformaciones.

Los Materiales.

Los materiales son aquellas sustancias mediante la cual la forma adquiere su estado físico tridimensional, son el soporte de la forma física. No hay forma física sin material y este se añade a ella a través de la textura y del color perceptualmente y por sus propiedades físicas, químicas y mecánicas que caracteriza su comportamiento. Este comportamiento lo vincula definitivamente con el método mediante el cual el material se transforma, integración trídica que convertirá la forma diseñada en producto.

1.- Propiedades Físicas.

Las Propiedades Físicas son aquellas que pueden determinarse sin alterar la integridad de la muestra. Se define mediante examen físico.

Ej.: Peso, color, olor, textura etc.

2.- Propiedades Químicas.

Las Propiedades Químicas son aquellas que para determinarse debe afectarse la integridad de la muestra. Se definen mediante ensayos químicos.

Ej.: Composición química, estructura, resistencia a los ácidos, álcalis etc.

Propiedades Mecánicas.

Las Propiedades Mecánicas son aquellas que caracterizan la capacidad de los materiales de reaccionar bajo la acción de fuerzas externas. Estas dependen del material, su estructura interna, la forma de la pieza etc. Se define mediante ensayos mecánicos.

Ej.: Dureza, resistencia, plasticidad, elasticidad etc.

Procesos Tecnológicos de Transformación.

Los Procesos Tecnológicos de Transformación Industrial son un conjunto de instrumentos, recursos y procedimientos ordenados, que se ejecutan en la industria, con el objetivo de transformar materias primas en semiproducto o éste en productos industriales. Estos procesos están íntimamente relacionados con las propiedades del material y la Forma que se desea obtener.

En el proceso industrial intervienen también otros aspectos como son: Las fuentes de energía, la mano de obra y el capital entre otros.

Clasificación de los Procesos Industriales Generadores de Formas.

Modelado.

El Modelado es un proceso en el cual la forma va surgiendo espontáneamente, sin necesidad de la presencia de un molde, resultando piezas que no son idénticas, sino solo parecidas. No se considera un proceso industrial sino artesanal.

Moldeado.

El Moldeado es un proceso industrial ampliamente utilizado para generar formas volumétricas, complejas e idénticas mediante un molde contenedor de la forma, siendo necesario para ello modificar el estado físico del material (sólido - plástico muy avanzado - líquido) para poder realizarlo.

Corte.

El Corte es un proceso industrial altamente difundido que genera formas planas y volumétricas, complejas e idénticas, no requiere la modificación del estado

físico del material y no requiere de molde, aunque en ocasiones se utilice una plantilla o algún dispositivo especial para copiar la forma requerida.

Conformado.

El conformado es un proceso industrial que genera formas bidimensionales y tridimensionales, requiriéndose en la mayoría de los casos la modificación del estado físico o de la estructura del material.

Acabado Superficial. Es la terminación que deben llevar las diferentes superficies del producto y este se refiere a la textura como rugosidad superficial, al color, que puede ser artificial o propio del material y la combinación de ellos para comunicar determinadas cualidades.

Ensamble. El Ensamble es un proceso industrial considerado como final, por cuanto consiste en la agrupación mediante uniones, de varias piezas o subconjuntos terminados, para formar un nuevo conjunto o producto diferente.

| Denominación del Proceso. | Palabra clave. | Propiedad. | Material. | Proceso de transformación. |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|---|
| Modelado. | Estirar y/o comprimir. | Plasticidad. | Cerámica. | Modelado a mano o en torno alfarero. |
| Moldeado. | Fluir, comprimir. | Plasticidad. | Cerámica, plásticos, metales. | Moldeado atmosférico, a presión o centrífugo. |
| Corte. | Romper, suprimir. | Dureza, plasticidad. | Cerámica, metales, plásticos, madera. | Corte en cizallas, troqueles, sierras, torneado, láser etc. |
| Conformado. | Estirar y/o comprimir. | Plasticidad. | Cerámica, metales, plásticos, madera. | Doblado, laminado, extrusado, forjado etc. |
| Ensamble. | Unir, adicionar. | Resistencia, plasticidad. | Cerámica, metales, plásticos, madera. | Uniones atornilladas, soldadas, pegadas, de forma. |
| Acabado Superficial. | Cortar, adicionar e imprimir. | Dureza, absorción. | Cerámica, metales, plásticos, madera. | Bruñido, cromado, plasticado, pintado. |

Tabla N°1. Relación Propiedad – Material – Proceso de Transformación.

Los Procesos Tecnológicos de Transformación como elemento de generación de la Forma en los Materiales.

Los Procesos de Transformación de los materiales están directamente ligados, son consecuencia, de aquellas propiedades que caracterizan los materiales y por consiguiente con el comportamiento de éstos en condiciones determinadas. Esto hace que todos los materiales no puedan ser elaborados de la misma forma o por un mismo proceso de transformación, debido a su propia naturaleza y a que cada uno de ellos, materiales y procesos de transformación, tienen sus propios códigos formales y son capaces de tomar o generar una forma determinada sin romperse y de mantenerla.

Debemos considerar también la Serie de Producción, por cuanto está irreversiblemente presente y condiciona cada decisión, desde el proyecto hasta la fabricación.

Este punto de vista modifica parcialmente el Diagrama Forma – Material – Proceso (FMP) para Evaluar y Seleccionar el Material y el Proceso de Transformación a partir del Diseño de la Variante Forma Conceptual Seleccionada totalmente independiente³ y se inserta en el Bloque Forma de Pieza según se muestra en la figura 1.

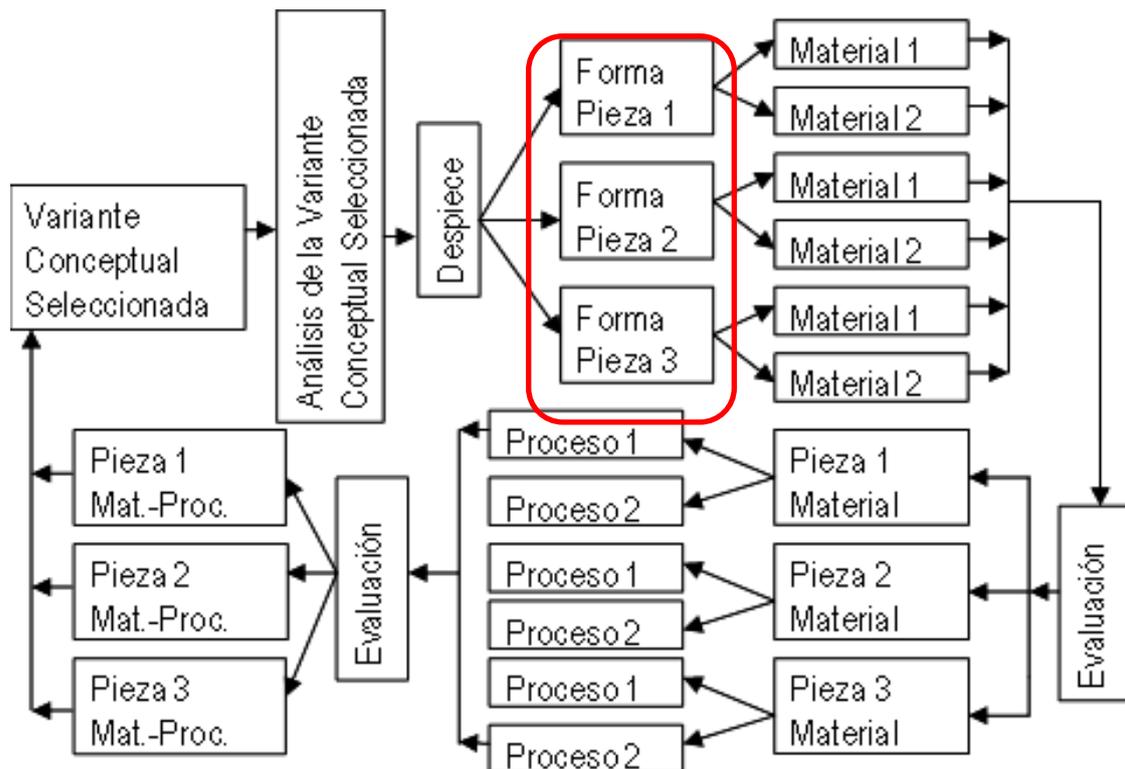


Figura Nº 1. Diagrama Forma – Material – Proceso (FMP) para evaluar y seleccionar el Material y el Proceso a partir del Diseño de la Variante Conceptual Seleccionada, totalmente independiente.

³- Milián Menéndez MSc. Jesús. **Relación Forma – Material – Procesos en los Productos Industriales.** Tesis de Maestría. ISDi. 2010.

Este nuevo punto de vista implica las siguientes consideraciones:

- Evaluar la Complejidad de la Forma.
- Definir la Serie de Producción que se desea desarrollar.
- Evaluar y seleccionar el posible material y
- Definir el proceso de transformación adecuado para el material seleccionado.

1.- Complejidad de la Forma.

La Complejidad de la Forma puede evaluarse de diferente manera. Nosotros asumiremos la siguiente:

Forma Sencilla: Será aquella caracterizada por ser lineal y compuesta por caras planas.

Forma Medianamente Compleja: Es aquella que se caracteriza por estar compuesta por caras planas o curvadas parcialmente y puede tener una o dos curvas en un mismo plano.

Forma compleja: Es aquella que integra las caras planas con las superficies curvas y además puede estar curvada en diferentes planos.

2.- Serie de Producción.

La Serie de Producción puede clasificarse de diferentes maneras, nosotros teniendo en cuenta la complejidad de la forma, las dimensiones del producto, la complejidad técnica de este etc. estableceremos tres grupos:

Serie Pequeña: Será aquella caracterizada por un número pequeño de unidades.

Serie Mediana: Es aquella compuesta por un número de unidades que superan en cuatro o cinco veces la Serie Pequeña.

Serie Grande: Será aquella que supere en un número sustantivo la Serie Mediana.

3.- Selección del material.

La selección del material se realizará atendiendo a sus propiedades físicas, químicas y mecánicas fundamentalmente, por cuanto definen su

comportamiento en el producto, pero pueden existir otros aspectos importantes como el precio, la confianza en el suministrador o la estabilidad del mercado que influyen considerablemente.

4.- Proceso Tecnológico de Transformación.

Los Procesos de Transformación de los materiales están directamente ligados, son consecuencia, de aquellas propiedades que caracterizan los materiales y por consiguiente con el comportamiento de éstos en condiciones determinadas. Esto hace que los procesos se vinculen a los materiales a través de la Complejidad de la Forma y mediante la Serie de Producción.

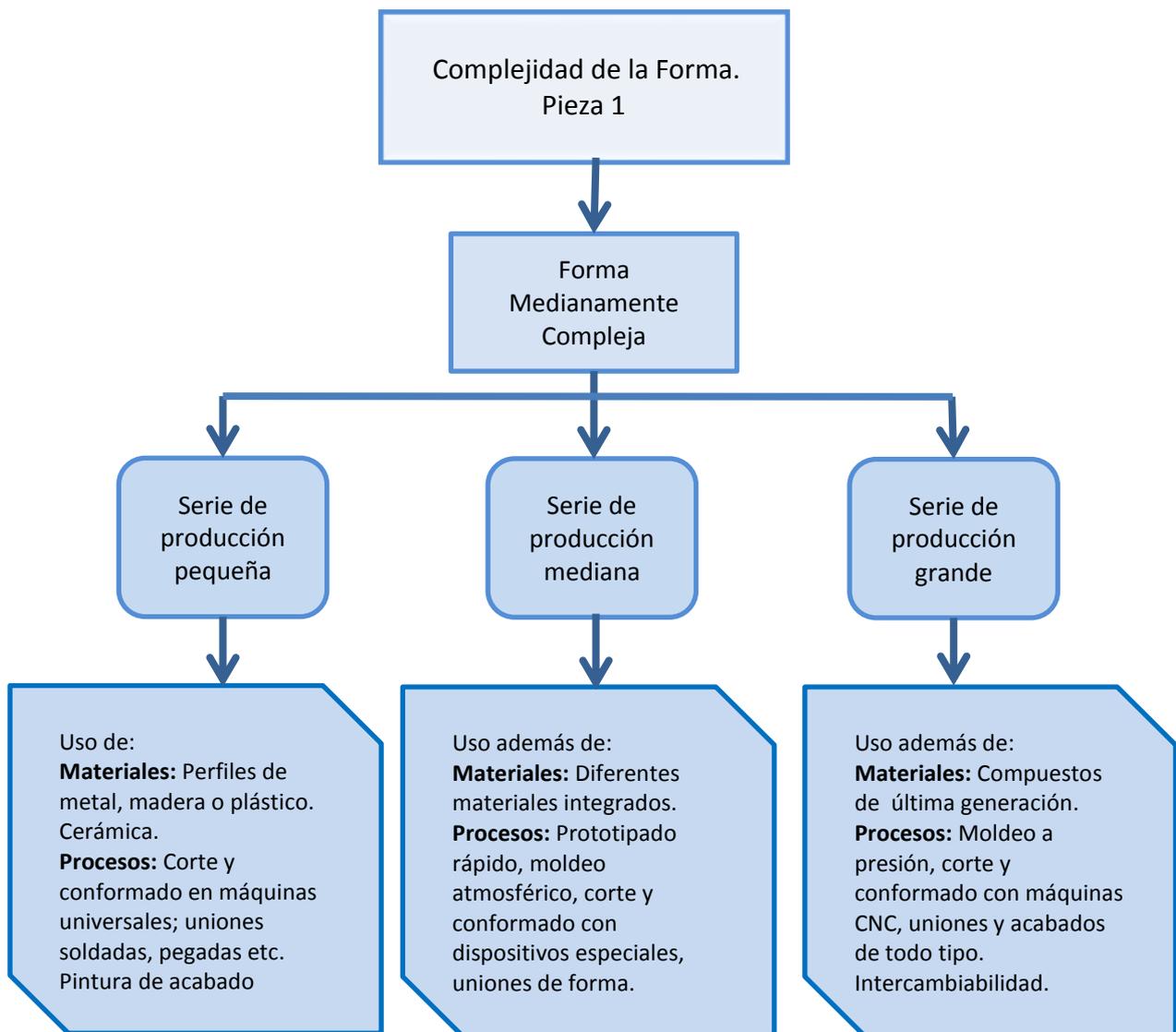


Figura N°2. Relación Complejidad de la Forma - Serie de Producción – Material – Proceso de Transformación en el caso de una Forma Medianamente Compleja.

Conclusiones.

De todo lo antes expuesto podemos concluir lo siguiente:

1.- Cuando se diseña un producto industrial, surge una relación intrínseca entre la Forma, los Materiales y los Procesos de Transformación de manera que cuando se establece una de estas variables como independiente, se crea una dependencia relativa de las otras dos con respecto a la primera. Esa dependencia puede tener diferentes aristas, que pueden establecerse desde la Forma misma (FMP), los Materiales (MFP) o los Procesos Tecnológicos de Transformación (PFM). A este esquema debe adicionársele la Serie de Producción por cuanto condiciona no solo los materiales y procesos de transformación sino la Forma misma en muchos casos.

No hemos tenido en cuenta en este trabajo, no es objetivo del mismo, incorporar otras variables como el costo de materiales, la confianza en el suministrador etc.

2.- Cuando la Serie de Producción es Pequeña, la forma del producto debe ser simple, partiendo de perfiles normados de metales, madera o plásticos, además del uso de la cerámica en su estadio inicial. Los procesos tecnológicos de transformación deben ser con el uso de máquinas universales y las uniones de menor complejidad tecnológica. La protección superficial es la pintura. Esto se debe a que el resultado de la venta del producto no satisface una inversión al respecto.

3.- Cuando la Serie de Producción crece y se hace mediana o grande, la forma puede ser más elaborada y compleja y la gama de materiales a utilizar se amplía sustantivamente, por cuanto los resultados de las ventas hacen posible el diseño y construcción de dispositivos especiales y tecnologías de avanzada, que avalan la calidad e intercambiabilidad de los elementos componentes y de su ensamblaje posterior.

4.- Cuando la Forma es Compleja la Serie de Producción Pequeña no es realizable económicamente siendo viables las Series Medianas en sus máximas dimensiones y las Grandes.

Bibliografía.

- 1.- Heinemann Dr. Karl. **Fundamentos de la Metodología del Diseño.** Revista Cuadernos. ISDi. Cuba.1988.
- 2.- Oramas Abreu MSc. Miriam. **Recursos básicos para el Diseño de estructuras formales.** Multimedia. ISDi. Cuba. 2004.
- 3.- Milián Menéndez MSc. Jesús. **Relación Forma – Material – Procesos en los Productos Industriales.** Tesis de Maestría. ISDi. Cuba. 2010.
- 4.- Sommers Montrose S. **Fundamentals of Marketing.** Mc Graw – Hill Ryerson Limited. 6TH. Edition. Canada. 1992.