

Metodologías de Diseño Industrial

Una metodología no tiene un fin en sí, más bien se justifica en cuanto a su carácter operativo o instrumental. No debe confundirse con una receta, ya que ésta constituye una rutina, es decir, un camino preestablecido para lograr un objetivo. Las rutinas carecen precisamente de lo que otorga a una situación su carácter problemático. Cabe mencionar aquí una paradoja: los empeños metodológicos tratan de rutinizar lo inrutinizable (Rodríguez, 1980).

La metodología del diseño ha sido descrita adecuadamente como una serie de “guías de navegación” que sirven para la orientación del diseñador durante el proceso del proyecto (Bonsiepe, 1978).

A continuación se muestran algunas metodologías de diseño industrial:

1. Modelos de fases Autor: Michael French, 1985

El modelo de fases propuesto en 1985 por Michael French, contempla los pasos que a continuación se describen, mismos que se muestran gráficamente en la figura 1.

El planteamiento del problema puede tener tres elementos:

1. Planteamiento propio del problema de diseño
2. Limitaciones de la solución (códigos de práctica, requisitos estatuarios, normas, fechas).
3. Criterio de excelencia

Diseño conceptual:

- Genera soluciones amplias en forma de esquemas.
- Impone mayores demandas al diseñador.
- Existe el mayor campo para mejoras espectaculares.
- Requiere la unión de la ingeniería y la práctica, métodos de producción y aspectos comerciales.

Esquemas :

- Se trabajan con mayor detalle los esquemas.
- Si existe más de uno, se elige el mejor.
- El producto final es generalmente un conjunto de dibujos del arreglo general.
- Hay buena cantidad de retroalimentación a la fase de diseño conceptual.

Desarrollo de detalles:

- Demanda gran habilidad y paciencia.
- Se decide un gran número de pequeños detalles.
- La calidad debe ser buena, para evitar demoras y gastos.
- Las computadoras participan cada vez más en esta etapa.

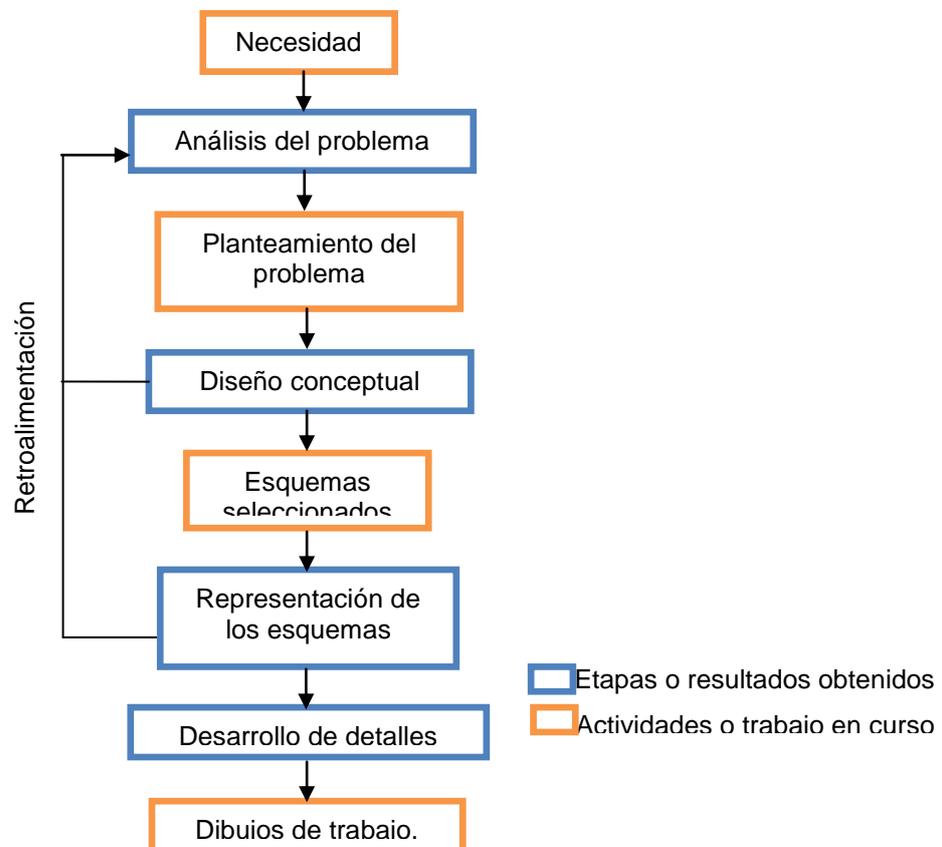


Figura 1: Modelos de fases
 Autor: Michael French, 1985

2. Metodología de Robert Norton (1991):

Diseño, invención y creatividad

El **diseño en ingeniería**, comprende estas tres actividades y muchas otras.

La palabra **diseño** se deriva del latín *designare*, que significa “diseñar” o “marcar”. El diseño en ingeniería se ha definido como: “*el proceso de aplicar diversas técnicas y principios científicos con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficientes detalles que permitan su realización. El diseño puede ser simple o complejo, fácil o difícil, matemático o no matemático; puede implicar un problema trivial o uno de gran importancia*”.

El diseño es un constituyente universal de la práctica de ingeniería.

Se ha investigado ampliamente la definición de varios “procesos de diseño” tratando de proporcionar los medios para estructurar un problema no estructurado y obtener una solución viable. Algunos de estos procesos presentan docenas de pasos, otros sólo unos cuantos.

El presente proceso de diseño, contiene 10 pasos y por la experiencia del autor, ha demostrado que da buenos resultados en más de 40 años de práctica en el diseño de ingeniería (Ver figura 2).

ITERACIÓN Antes de discutir cada uno de estos pasos a detalle es necesario señalar que éste no es un proceso en el que se procede del paso uno al diez de un modo lineal. En su lugar por su naturaleza, es un proceso iterativo en el cual se avanza de manera vacilante, dos pasos hacia adelante y uno hacia atrás. Es inherentemente circular. **Iterar** significa *repetir, regresar a un estado previo*.

1) Identificación de la necesidad

Este primer paso es realizado por alguien, jefe o cliente, al decir: “Lo que se necesita es...” Por lo general este enunciado será breve y sin detalles. Estará muy lejos de proporcionarle un planteamiento estructurado del problema.

2) Investigación preliminar

Ésta es la fase más importante del proceso, y desafortunadamente con mucha frecuencia la más ignorada.

La literatura de patentes y las publicaciones técnicas en la materia son fuentes obvias de información y son vía accesible a la wide web. Es importante dedicar tiempo y energía a esta fase de investigación y preparación del proceso para evitar la turbación de encontrar una gran solución al problema equivocado.

3) Planteamiento de objetivos

Una vez que se entiende por completo el antecedente del problema como originalmente se planteó, se estará listo para replantearlo en forma de enunciado de objetivos más coherentes. Este nuevo enunciado del problema deberá tener tres características. Deberá ser conciso, general e incoloro en cuanto a expresiones que predigan una solución. Deberá ser expresado en términos de **visualización funcional**, lo que significa visualizar su función, en lugar de cualquier incorporación particular.

4) Especificaciones de desempeño

Cuando se entiende el antecedente y se plantea el objetivo con claridad, se está listo para formular un conjunto de *especificaciones de desempeño* (también llamado especificaciones de tareas). Éstas no deberán ser **especificaciones de diseño**. La diferencia es que las **especificaciones de desempeño** definen **lo que** el sistema debe hacer, mientras que las **especificaciones de diseño** definen **cómo debe hacerse**. En esta etapa del proceso de diseño no es prudente intentar especificar cómo se tiene que lograr el objetivo. Esto se deja para la fase de **ideación**. El propósito de las especificaciones de desempeño es definir y limitar con cuidado el problema de modo que pueda ser resuelto y se puede mostrar lo que se resolvió después del hecho.

5) Ideación e invención

Esta fase es potencialmente la más satisfactoria para al mayoría de los diseñadores, pero también la más difícil.

Se han desarrollado muchas técnicas para mejorar o inspirar la solución creativa de problemas. De hecho, en tanto se han definido procesos de diseño, se muestra el proceso creativo. Este proceso creativo se puede impartir como un subconjunto de proceso de diseño y existir dentro de él. El paso de ideación e invención, por lo tanto, se puede dividir en cuatro subpasos.

5.1 Generación de ideas

Es el más difícil de estos pasos. Su objetivo es obtener una gran cantidad de diseños potenciales como sea posible.

5.2 Lluvia de ideas

Es una técnica que algunos afirman es muy exitosa para generar soluciones creativas. Se puede formar grupos o hacerlo de manera individual.

El objetivo en este paso de ideación es generar un gran número de ideas sin una consideración particular sobre la calidad. Pero, en cierto punto, el “pozo mental” se sacará. Se habrá llegado al paso del proceso creativo llamado **frustración**. Es tiempo de olvidarse del problema y hacer algo más durante un tiempo. Mientras la mente consciente está ocupada en otros menesteres, la mente subconsciente seguirá trabajando en el problema. Éste es el paso llamado **incubación**. Súbitamente, en un momento y lugar inesperados, surgirá una idea, y parecerá ser la solución obvia y “correcta” al problema... **¡Eureka!** Muy probablemente, un análisis posterior descubrirá algunas fallas en esta solución. De ser así, ¡hay que retroceder e iterar! Puede que se requiera más ideación, investigación y quizás incluso una redefinición del problema.

6) Análisis

Una vez que en esta etapa se ha estructurado el problema, por lo menos temporalmente, ahora se pueden aplicar técnicas de análisis más complejas para examinar el desempeño del diseño en la **fase de análisis** del proceso de diseño. Se requerirán más iteración conforme el análisis ponga de manifiesto algunos problemas. Se deben repetir tantos pasos iniciales del proceso de diseño como sea necesario para garantizar su éxito.

7) Selección

Cuando el análisis técnico indica que se tienen algunos diseños potencialmente factibles, se debe **seleccionar** el mejor disponible para un **diseño detallado, creación de prototipo y pruebas**. El proceso de selección casi siempre implica un análisis comparativo de las soluciones de diseño disponibles. En ocasiones una matriz de decisión ayuda a identificar la mejor solución al forzarlo a considerar varios factores de manera sistemática.

8) Diseño detallado

Este paso en general incluye la creación de un conjunto completo de dibujos de ensamble detallados, o archivos de **diseño asistido por computadora (CAD)**, por cada pieza utilizada en el diseño.

9) Creación de prototipos y pruebas

Modelos Por último, se pueden verificar la corrección o factibilidad de cualquier diseño hasta que esté construido y probado. Esto por lo general implica la construcción de un modelo físico del prototipo.

Las pruebas del modelo o prototipo pueden variar desde simplemente accionarlo y observar su funcionamiento, hasta fijar instrumentos suficientes para medir con precisión sus desplazamientos, velocidades, aceleraciones, fuerzas, temperaturas y otros parámetros. Puede que se requieran pruebas en condiciones ambientales controladas tales como alta o baja temperatura o humedad.

10) Producción

Por último, con suficiente tiempo, dinero y perseverancia, el diseño estará listo para su producción. Ésta podría consistir en la manufactura de una versión final simple del diseño, pero probablemente significará hacer miles o incluso millones de piezas de ese artefacto.

El **proceso de diseño** se utiliza ampliamente en ingeniería. La ingeniería por lo general se define en función de lo que un ingeniero *hace*, pero también en función de *cómo* hace el ingeniero lo que hace. La ingeniería es más un método, un enfoque, un proceso, un estado de la mente para la solución de un

problema, que una actividad. El enfoque de ingeniería es el de la minuciosidad, atención al detalle y consideración de todas las posibilidades.

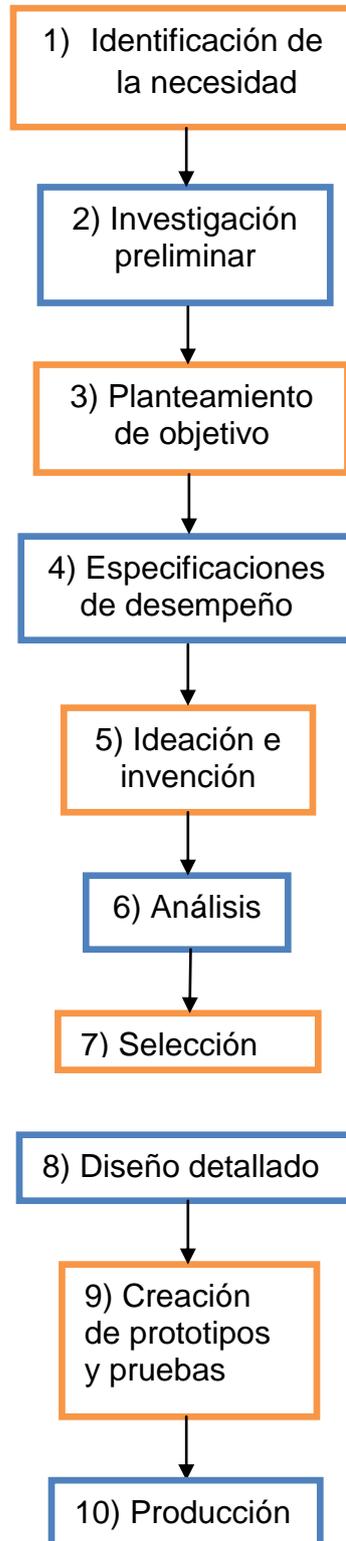


Figura 2: Modelo de Norton

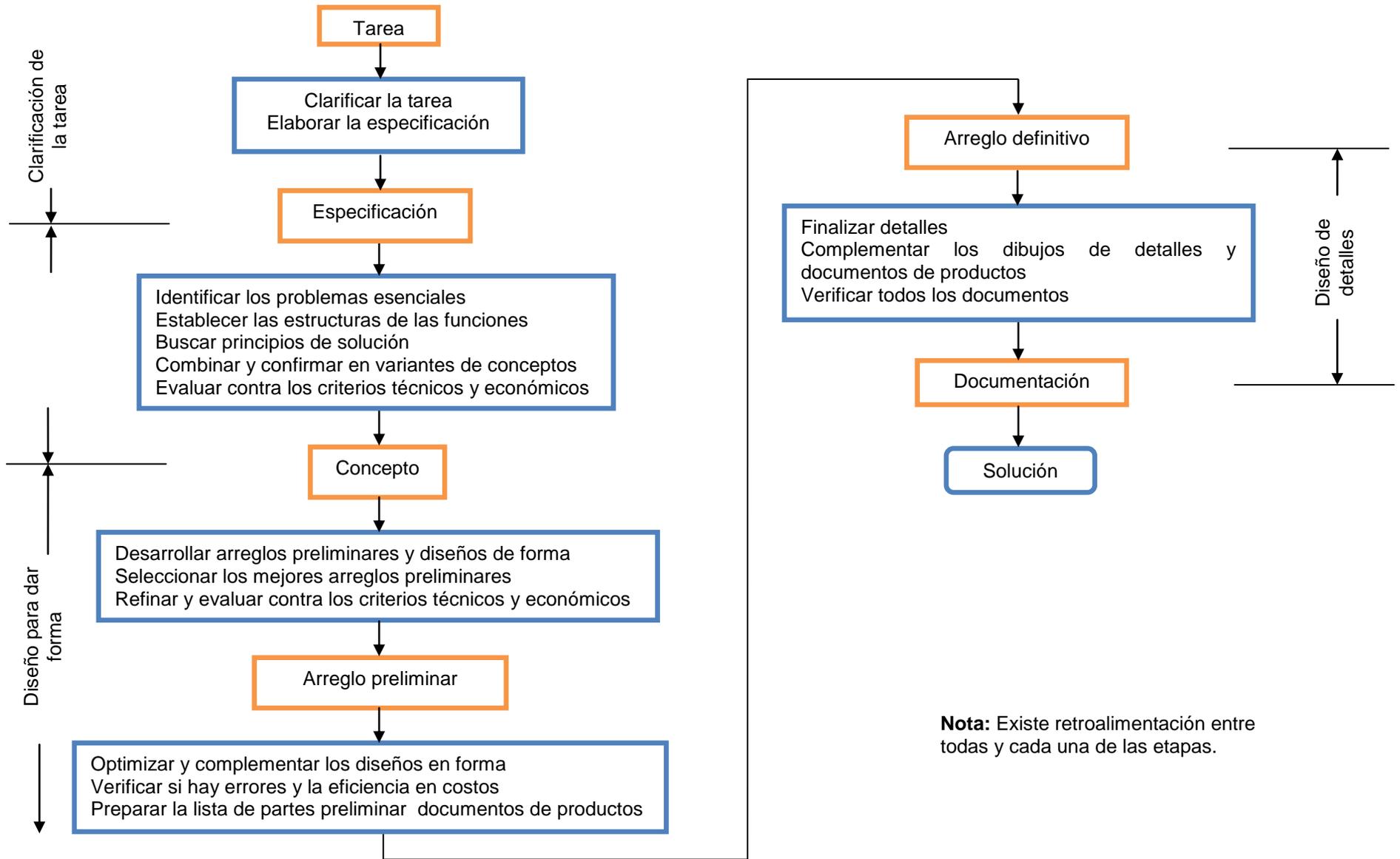


Figura 3: Modelo de Pahl y Beitz, 1999

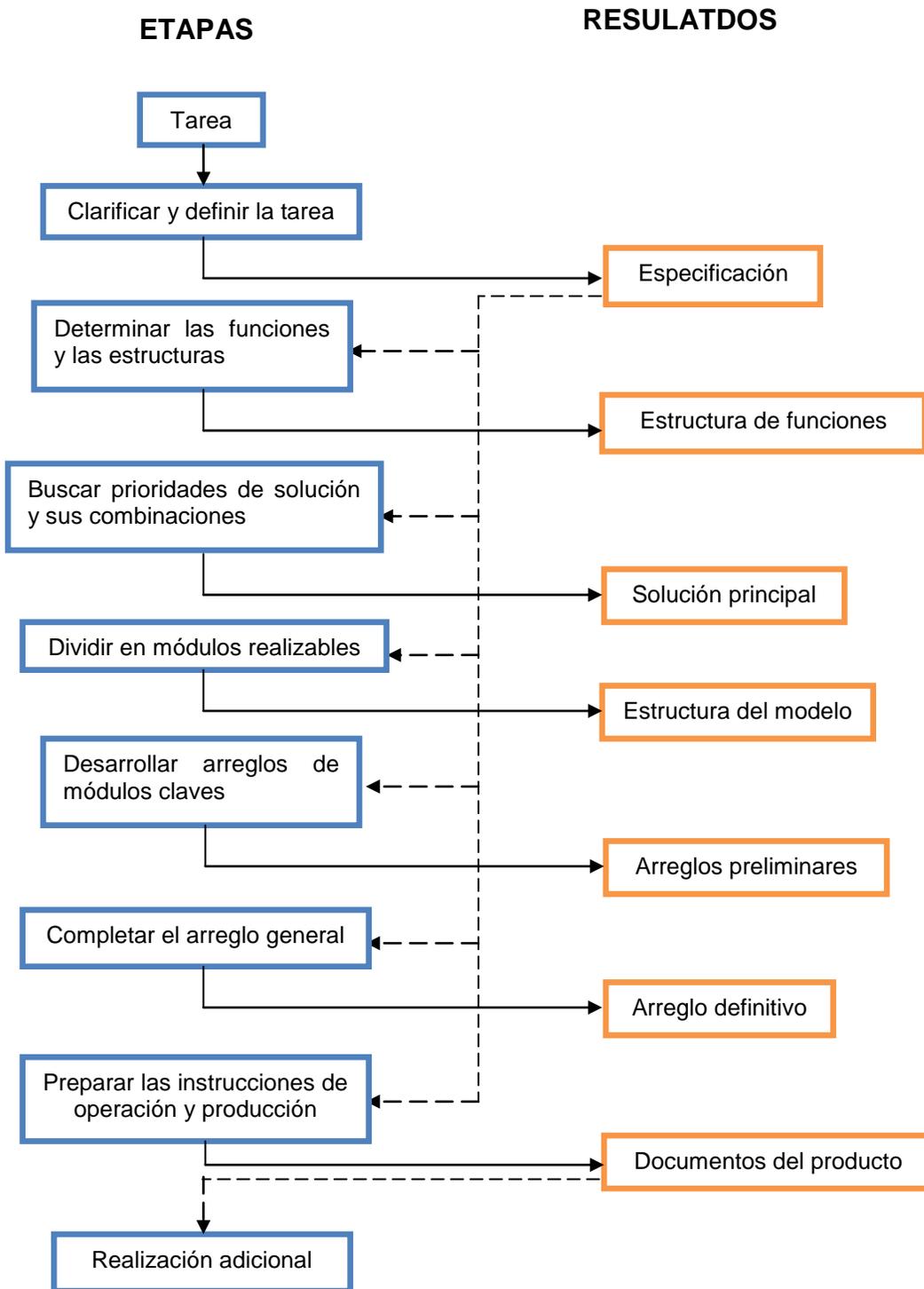


Figura 4: De enfoque sistemático para el diseño de sistemas técnicos y productos (Modelo VDI 2221)

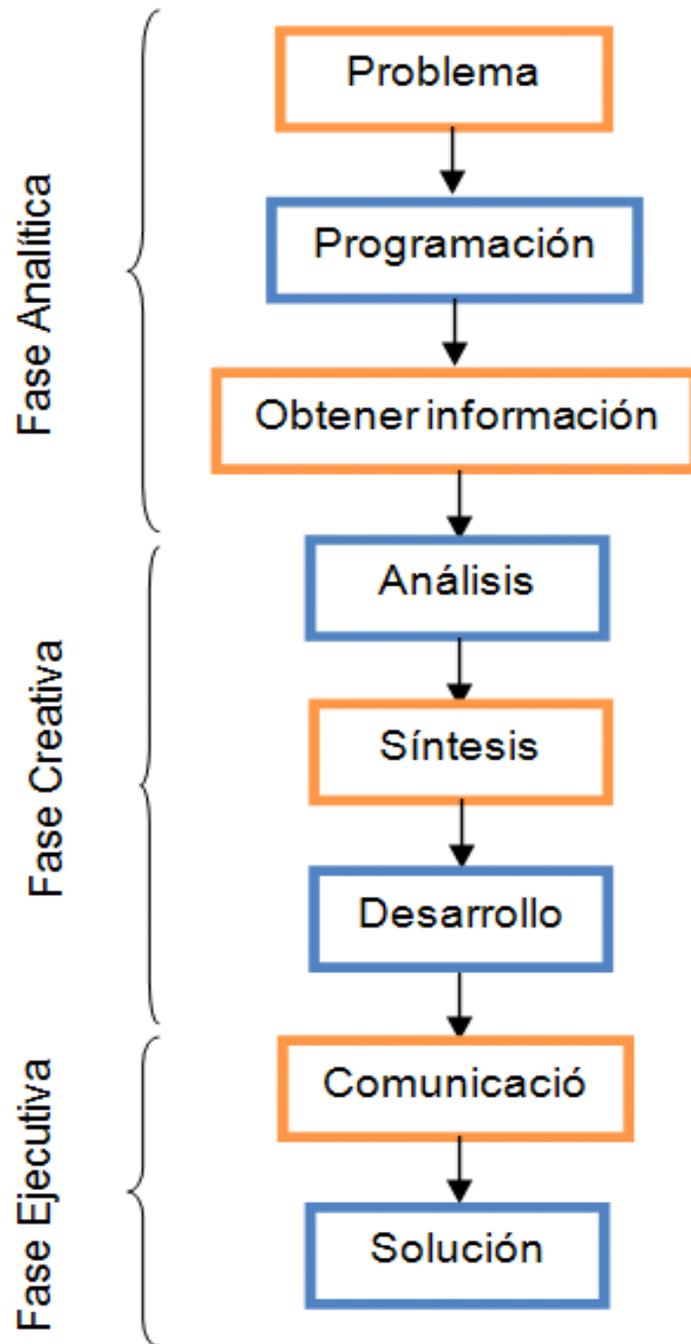


Figura 5: Modelo sistémico para diseñadores
Autor: Bruce Archer, 1964

BIBLIOGRAFÍA

Bonsiepe, G. (1978). Diseño Industrial, Tecnología y Dependencia. En G. Rodríguez, *Manual de Diseño Industrial* (págs. 24-25; 119-120). Barcelona: Edicol México, S.A.

Cross, N., Elliot, D., & Roy, R. (1982). Diseñando el Futuro. En G. Rodríguez, *Manual de Diseño Industrial*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.

Norton, R. (2009). *Diseño de Maquinaria*. México: Mc Graw Hill.

Rodríguez, G. (1980). *Manual de Diseño Industrial, curso básico*. México: G. Gili, S.A. de C.V., México.

