



# El Método de Ingeniería

Basado en el libro “Introduction to Engineering”, Paul H. Wright. 3rd ed.  
Editorial John Wiley & Sons, Inc. 2002.

**Documento preparado por los Profesores:**

Vers 2.0 – Ag 20 - 2016

Gonzalo Ulloa

Luis Eduardo Múnera

Gabriel Tamura

Juan Manuel Reyes



# Introducción

- Los científicos indagan sobre el mundo y tienen un método para realizar esta indagación; **el Método Científico**. Este es basado en la generación de las hipótesis, la experimentación y la verificación de las hipótesis.
- Los ingenieros diseñamos y construimos soluciones a problemas que existen. Para lo cual tenemos un método basado en el diseño, las pruebas y la revisión de las soluciones propuestas. Este es el **Método de Ingeniería**.
- El Método de Ingeniería se puede describir en varios pasos



1- Identificación del  
Problema



# FASE 1: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

- La adecuada identificación y formulación de un problema es un paso crucial para la solución del mismo.
- Cuando se esté identificando un problema deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:
  - a) Las necesidades enunciadas deben ser reales.
  - b) Las necesidades que se busca satisfacer deben definirse a grandes rasgos y diferenciarse de las posibles soluciones. Debe tenerse cuidado de no prejuiciar la solución al definir el problema, por ejemplo: “Hay una alta tasa de accidentes en la intersección” en vez de “Hace falta un semáforo en la intersección”.
  - c) El problema debe definirse en términos objetivos.
  - d) El problema no debe tener restricciones innecesarias.



1- Identificación del  
Problema

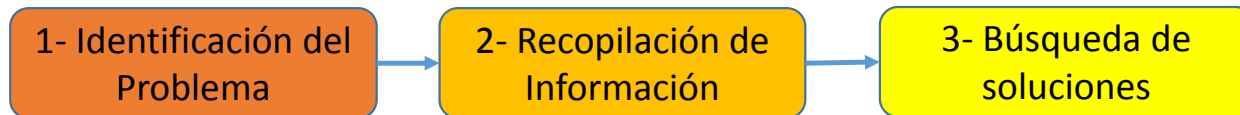


2- Recopilación de  
Información



## FASE 2: RECOPILOCIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA

- El ingeniero comienza a recopilar la información y los datos necesarios para resolver el problema.
  - el tipo de información necesaria y las técnicas apropiadas para su recolección dependen de la naturaleza del problema que se va a resolver.
  - Por ejemplo, los ingenieros de sistemas realizan una **elicitación** de requerimientos.
- Un apoyo fundamental en esta fase es la búsqueda de información bibliográfica para determinar lo que otros han aprendido acerca de problemas relacionados.
- Hay que ser muy crítico con las fuentes de información, se recomienda usar solo fuentes **confiables de información**, como revistas indexadas (ISI Web o Scopus), Google Scholar. Buscar artículos que contienen revisiones sistemáticas del tema.
- La web no es una fuente confiable. (ej: Wikipedia o el rincón del vago)





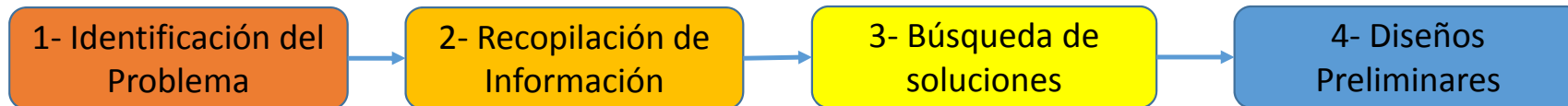


## FASE 3: BÚSQUEDA DE SOLUCIONES CREATIVAS

- El desarrollo de ideas, productos o dispositivos nuevos puede resultar de la creatividad (un esfuerzo inconsciente) o de la innovación (un esfuerzo consciente).
- Existen varias técnicas operacionales que pueden usarse para ayudar a un grupo o a una persona a producir ideas originales:
  - a) Lluvia de ideas: Generación espontánea de ideas reacionadas para resolver un problema específico.
  - b) Listas de revisión: Examina diferentes puntos, áreas y posibilidades de diseño.
  - c) Lista de Atributos: Se aíslan y se listan todas las características o atributos principales de un producto, un objeto o una idea.
  - d) Relación Forzada: Obliga a una relación entre dos o más ideas o productos que normalmente no tienen relación para comenzar con el proceso de generación de ideas.

Los mapas conceptuales son una buena herramienta para ordenar las ideas

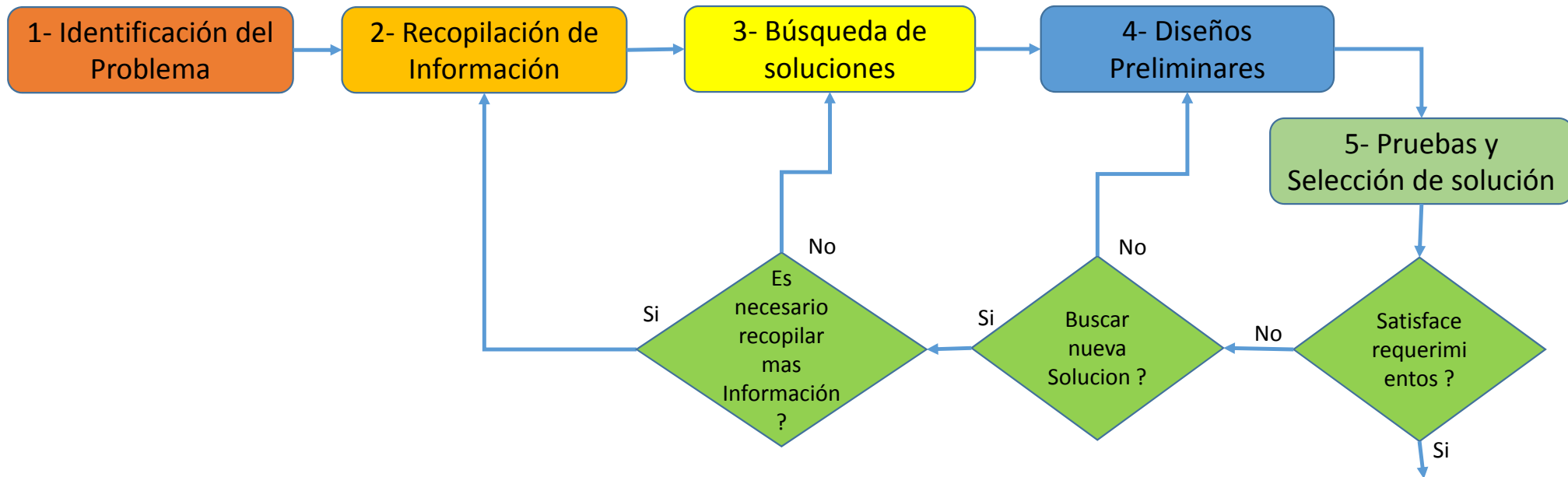






## FASE 4: TRANSICIÓN DE LA FORMULACIÓN DE IDEAS A LOS DISEÑOS PRELIMINARES

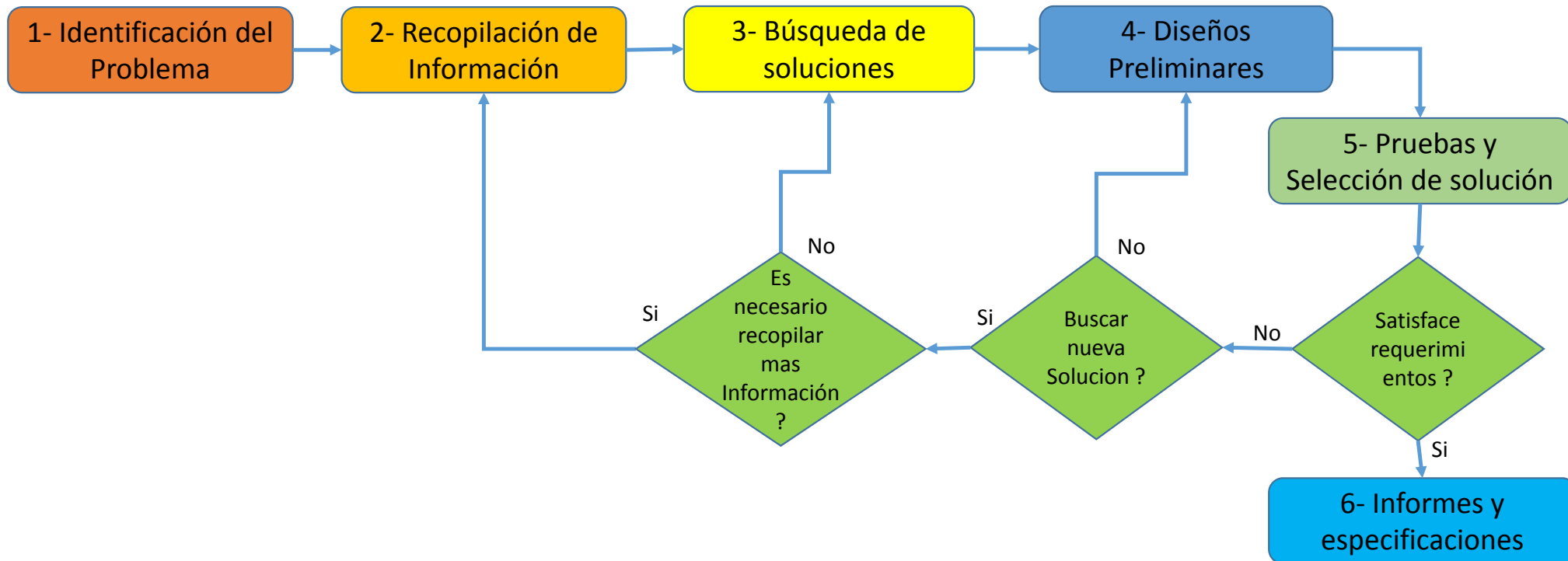
- En esta fase se descartan las ideas que no son factibles y se moldean y modifican las ideas prometedoras para formar anteproyectos y diseños factibles.
- En esta fase se someten las posibles ideas para las soluciones a un escrutinio cuidadoso. Las soluciones posibles se examinan y estudian cuidadosa y críticamente.
- Para facilitar el proceso de diseño, los ingenieros suelen utilizar modelos. Comúnmente se usan tres tipos de modelos para facilitar la solución de los problemas de ingeniería: modelos analíticos o matemáticos, modelos de simulación y modelos físicos.





## FASE 5: EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MEJOR SOLUCIÓN

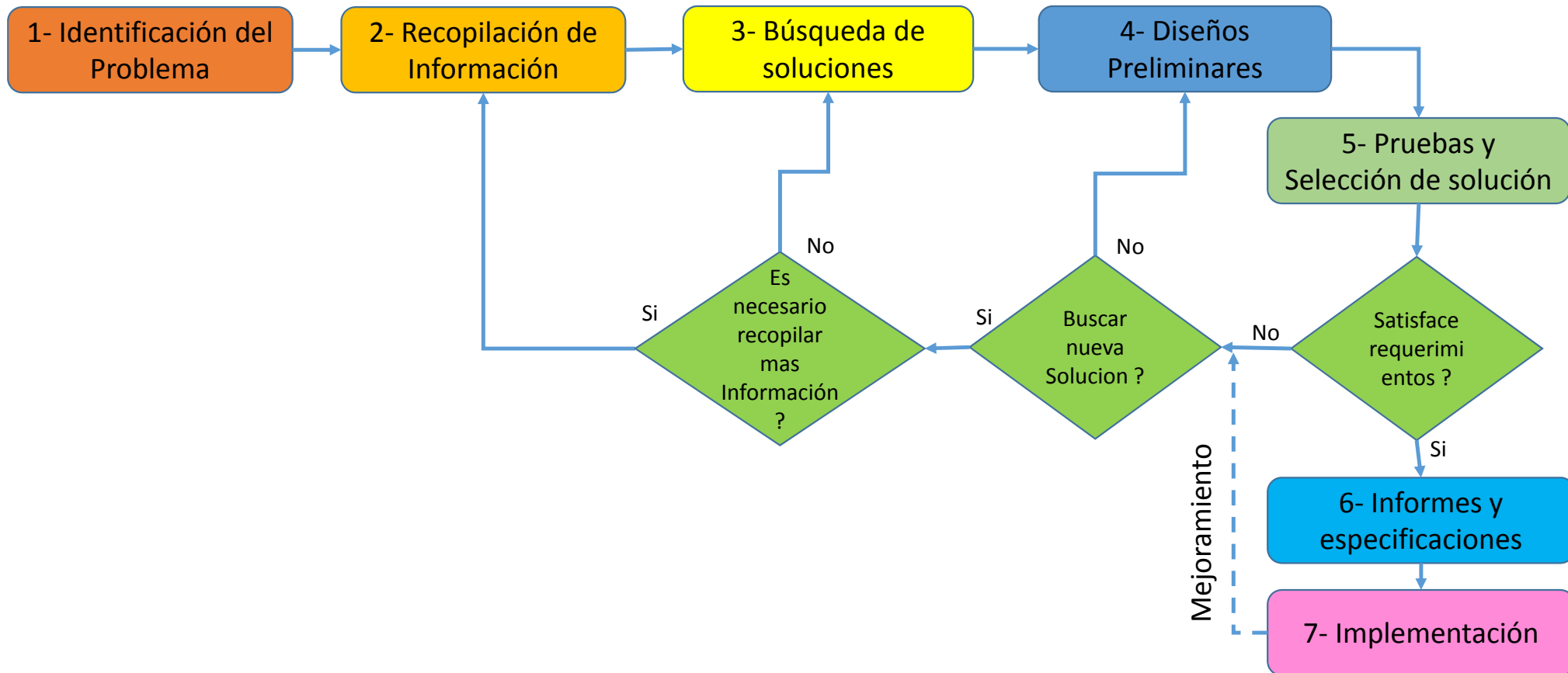
- Evaluar una y otra vez formas alternativas para resolver el problema en cuestión.
- Comúnmente, el ingeniero abandona las posibilidades de diseño que **no son prometedoras**, obteniéndose así un conjunto progresivamente más pequeño de opciones.
- La retroalimentación, la modificación y la evaluación pueden ocurrir en repetidas ocasiones a medida que el dispositivo o el sistema evoluciona desde el concepto hasta el diseño final.
- Dependiendo de la naturaleza del problema que se va a resolver, la evaluación puede basarse en varios factores, como pueden ser económicos, sociales, ambientales, etc.





## FASE 6: PREPARACIÓN DE INFORMES Y ESPECIFICACIONES

- Después de que ha sido seleccionado el mejor diseño, debe comunicarse a quienes deben aprobarlo, apoyarlo y traducirlo a la realidad. Esta comunicación puede adoptar la forma de un informe de ingeniería o un anteproyecto.

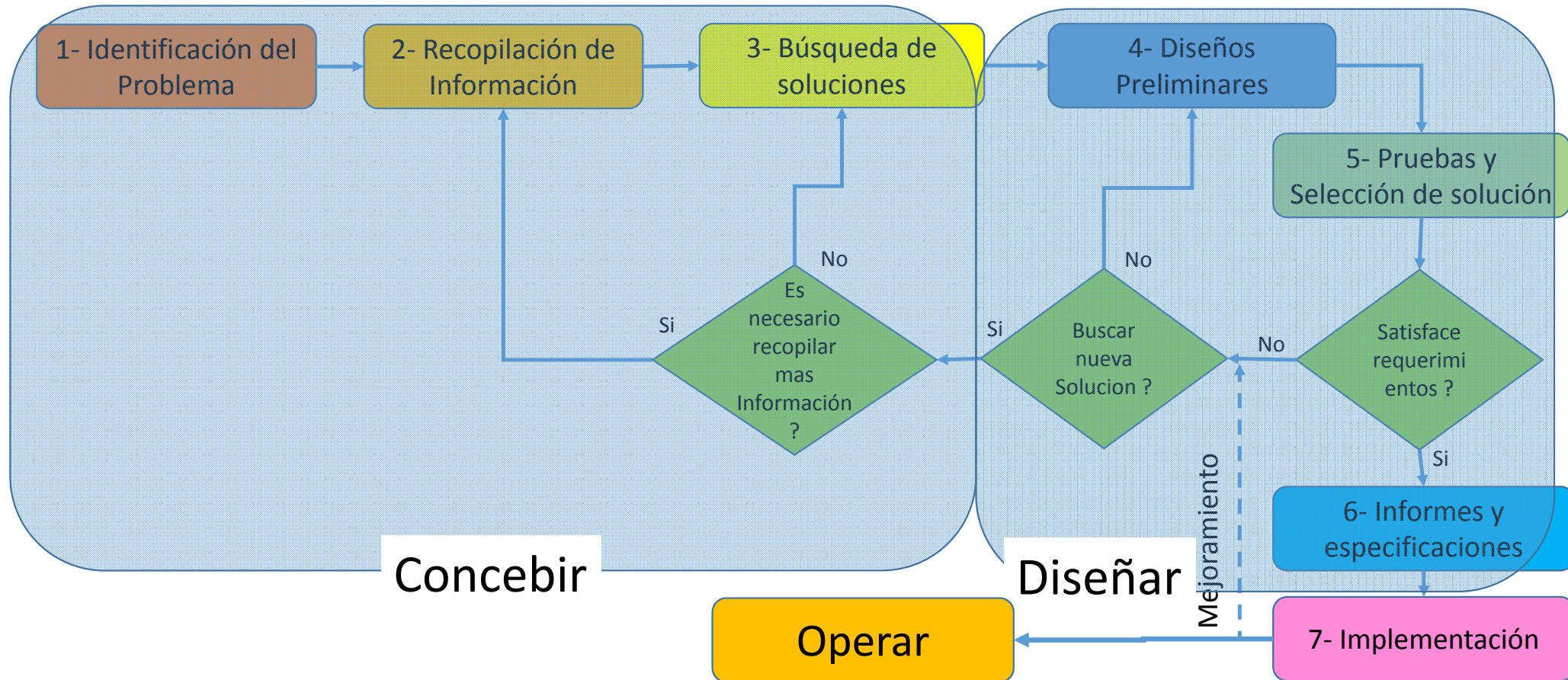






## FASE 7: IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO

- Una vez que se han terminado el anteproyecto, las especificaciones y los informes de ingeniería, se termina el proceso de diseño.
- Sin embargo, en realidad la fase final del proceso de diseño es la implementación: el proceso de producir o construir un dispositivo físico, un producto o un sistema. Los ingenieros deben planificar y supervisar la producción de los dispositivos o productos y supervisar la construcción de los proyectos de ingeniería.
- Una vez termina el diseño, el sistema debe operar y se deben mantener realizar todas las labores de operación y mantenimiento. Esta es otra parte del trabajo del Ingeniero.





# Mapa conceptual sobre qué es el método de Ingeniería

- ¿Qué es el método de Ingeniería?

## **EL MÉTODO DE DISEÑO EN INGENIERÍA \***

### **FASE 1: IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

La adecuada identificación y formulación de un problema es un paso crucial para la solución del mismo.

Cuando se esté identificando un problema deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Las necesidades enunciadas deben ser reales.
- b) Las necesidades que se busca satisfacer deben definirse a grandes rasgos y diferenciarse de las posibles soluciones. Debe tenerse cuidado de no prejuiciar la solución al definir el problema, por ejemplo: “Hay una alta tasa de accidentes en la intersección” en vez de “Hace falta un semáforo en la intersección”.
- c) El problema debe definirse en términos objetivos.
- d) El problema no debe tener restricciones innecesarias.

### **FASE 2: RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN NECESARIA**

Una vez que se identifica el problema y se definen apropiadamente las necesidades, entonces el ingeniero comienza a recopilar información y los datos necesarios para resolverlo. Por supuesto, el tipo de información necesaria y las técnicas apropiadas para su recolección dependen de la naturaleza del problema que se va a resolver. Por ejemplo, los ingenieros de sistemas realizan una elicitación de requerimientos.

Un apoyo fundamental en esta fase es la búsqueda de información bibliográfica para determinar lo que otros han aprendido acerca de problemas relacionados.

### **FASE 3: BÚSQUEDA DE SOLUCIONES CREATIVAS**

El desarrollo de ideas, productos o dispositivos nuevos puede resultar de la creatividad, un esfuerzo inconsciente, o de la innovación, un esfuerzo consciente.

Existen varias técnicas operacionales que pueden usarse para ayudar a un grupo o a una persona a producir ideas originales:

- a) Lluvia de ideas: Generación espontánea de ideas diseñadas para resolver un problema específico.
- b) Listas de revisión: Examina diferentes puntos, áreas y posibilidades de diseño.
- c) Lista de Atributos: Se aíslan y se listan todas las características o atributos principales de un producto, un objeto o una idea.
- d) Relación Forzada: Obliga a una relación entre dos o más ideas o productos que normalmente no tienen relación para comenzar con el proceso de generación de ideas.

#### **FASE 4: TRANSICIÓN DE LA FORMULACIÓN DE IDEAS A LOS DISEÑOS PRELIMINARES**

En esta fase se descartan las ideas que no son factibles y se moldean y modifican las ideas prometedoras para formar anteproyectos y diseños factibles.

En esta fase se someten las posibles ideas para las soluciones a un escrutinio cuidadoso. Las soluciones posibles se examinan y estudian cuidadosa y críticamente.

Para facilitar el proceso de diseño, los ingenieros suelen utilizar modelos. Comúnmente se usan tres tipos de modelos para facilitar la solución de los problemas de ingeniería: modelos analíticos o matemáticos, modelos de simulación y modelos físicos.

#### **FASE 5: EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LA MEJOR SOLUCIÓN**

A medida que evoluciona el proceso de diseño de ingeniería, el ingeniero puede evaluar una y otra vez formas alternativas para resolver el problema en cuestión. Comúnmente, el ingeniero abandona las posibilidades de diseño que no son prometedoras, obteniéndose así un conjunto progresivamente más pequeño de opciones. La retroalimentación, la modificación y la evaluación pueden ocurrir en repetidas ocasiones a medida que el dispositivo o el sistema evoluciona desde el concepto hasta el diseño final. Dependiendo de la naturaleza del problema que se va a resolver, la evaluación puede basarse en varios factores, como pueden ser económicos, sociales, ambientales, etc.

#### **FASE 6: PREPARACIÓN DE INFORMES Y ESPECIFICACIONES**

Después de que ha sido seleccionado el mejor diseño, debe comunicarse a quienes deben aprobarlo, apoyarlo y traducirlo a la realidad. Esta comunicación puede adoptar la forma de un informe de ingeniería o un anteproyecto.

#### **FASE 7: IMPLEMENTACIÓN DEL DISEÑO**

Podría decirse que una vez que se han terminado el anteproyecto, las especificaciones y los informes de ingeniería, se termina el proceso de diseño. Sin embargo, en realidad la fase final del proceso de diseño es la implementación: el proceso de producir o construir un dispositivo físico, un producto o un sistema. Los ingenieros deben planificar y supervisar la producción de los dispositivos o productos y supervisar la construcción de los proyectos de ingeniería.

\*Resumen del capítulo 5 del libro Introduction to Engineering. Paul H. Wright. 3rd ed. Editorial John Wiley & Sons, Inc. 2002.





# Metodo de Ingeniería

##  Qu  es el método de Ingeniería ?

