

# INGENIERÍA DE SOFTWARE I RE - DICTADO

- 2023 -  
Resumen



# RESUMEN DE LA CLASE ANTERIOR

## CONCEPTOS GENERALES

---

1. Definición de software.
2. Características del software.
3. Definiciones de Ingeniería de software y conocimientos que debe tener un ingeniero de software.
4. Responsabilidad profesional y ética
5. Participantes en el desarrollo de software.



# RESUMEN DE LA CLASE ANTERIOR

## TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN/ELICITACIÓN DE REQUERIMIENTOS

---

- »Definición de requerimiento.
- »Problemas de comunicación, stakeholders y puntos de vista
- »Elicitación de requerimientos
- »Técnicas de elicitación:
  - Muestreo de la documentación, los formularios y los datos existentes.
  - Investigación y visitas al lugar.
  - Observación del ambiente de trabajo.
  - Cuestionarios.
  - Entrevistas.
  - Planeación conjunta de Requerimientos (JRP o JAD).
  - Lluvia de Ideas - Brainstorming.



# PROCESOS

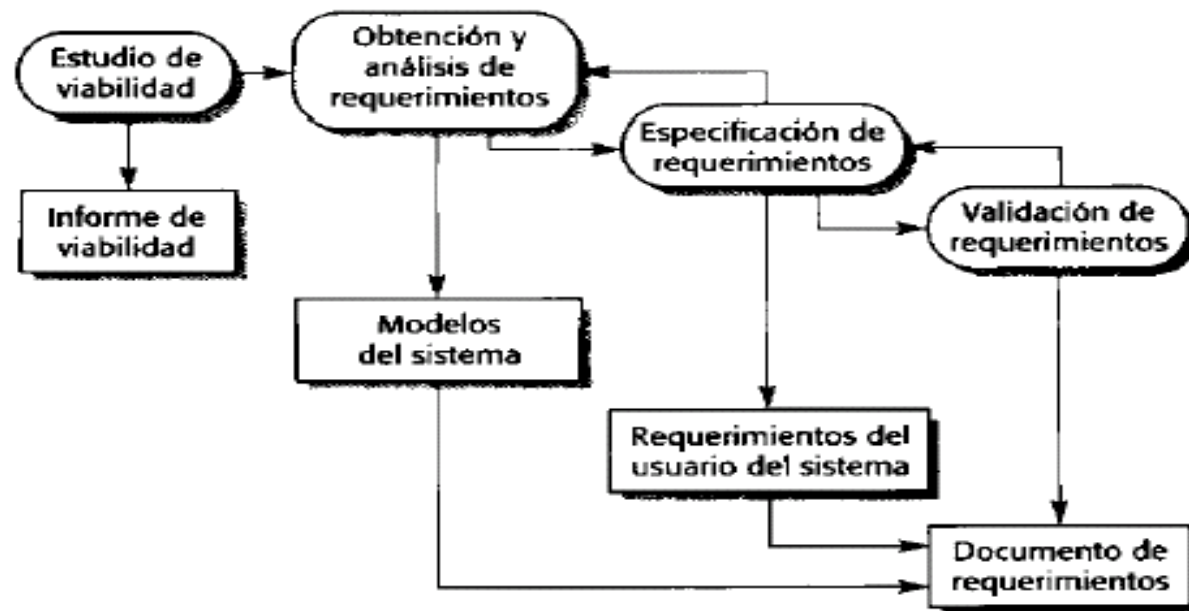
---

1. ¿Que es un proceso?
2. Modelos de Procesos
3. Tipos de Modelos
4. Clasificación genérica de los modelo de procesos del software



# REQUERIMIENTOS

- » Definición de requerimiento.
- » Funcionales
- » No funcionales



# TÉCNICAS DE ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

---

## »Estáticas

- Referencia indirecta, Relaciones de recurrencia, Definición axiomática, Expresiones regulares, Abstracciones de datos, entre otras.

## »Dinámicas

- Tablas de decisión, Diagramas de transición de estados, Tablas de transición de estados, Diagramas de persianas, Diagramas de transición extendidos, Redes de Petri, entre otras.



# INGENIERÍA DE SOFTWARE I RE - DICTADO

- 2023 -  
Clase 4







# MODELO DE PROCESOS - TRADICIONALES



# MODELO DE PROCESO

---

## »Proceso

- Actividades que involucran, restricciones y recursos que producen una determinada salida
- Características
  - Establece todas las actividades
  - Utiliza recursos, está sujeto a restricciones y genera productos intermedios y finales
  - Puede estar compuesto por subprocesos
  - Cada actividad tiene entradas y salidas definidas
  - Las actividades se organizan en una secuencia
  - Existen principios que orientan sobre las metas de cada actividad
  - Las restricciones pueden aplicarse a una actividad, recurso o producto.

# MODELO DE PROCESO

---

## »Ciclo de vida

- Proceso que implica la construcción de un producto

## »Ciclo de vida del Software

- Describe la vida del producto de software desde su concepción hasta su implementación, entrega utilización y mantenimiento

## »Modelos de proceso de software

- Es una representación abstracta de un proceso del software.
  - Modelo de proceso
  - Paradigma de software
  - Ciclo de vida del software

Términos Equivalentes

# MODELO DE PROCESO

---

## » Modelos prescriptivos

- Prescriben un conjunto de elementos del proceso: actividades del marco de trabajo, acciones de la ingeniería del software, tareas, aseguramiento de la calidad y mecanismos de control.
- Cada modelo de proceso prescribe también un “flujo de trabajo”, es decir de que forma los elementos del proceso se interrelacionan entre sí.

## » Modelos descriptivos

- Descripción en la forma en que se realizan en la realidad

## » Ambos modelos deberían ser iguales

# MODELO DE PROCESO

---

- »Modelo en Cascada
- »Modelo en V
- »Modelo de Prototipos
- »Desarrollo por fases
  - Incremental
  - Iterativo
- »El modelo espiral

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en Cascada

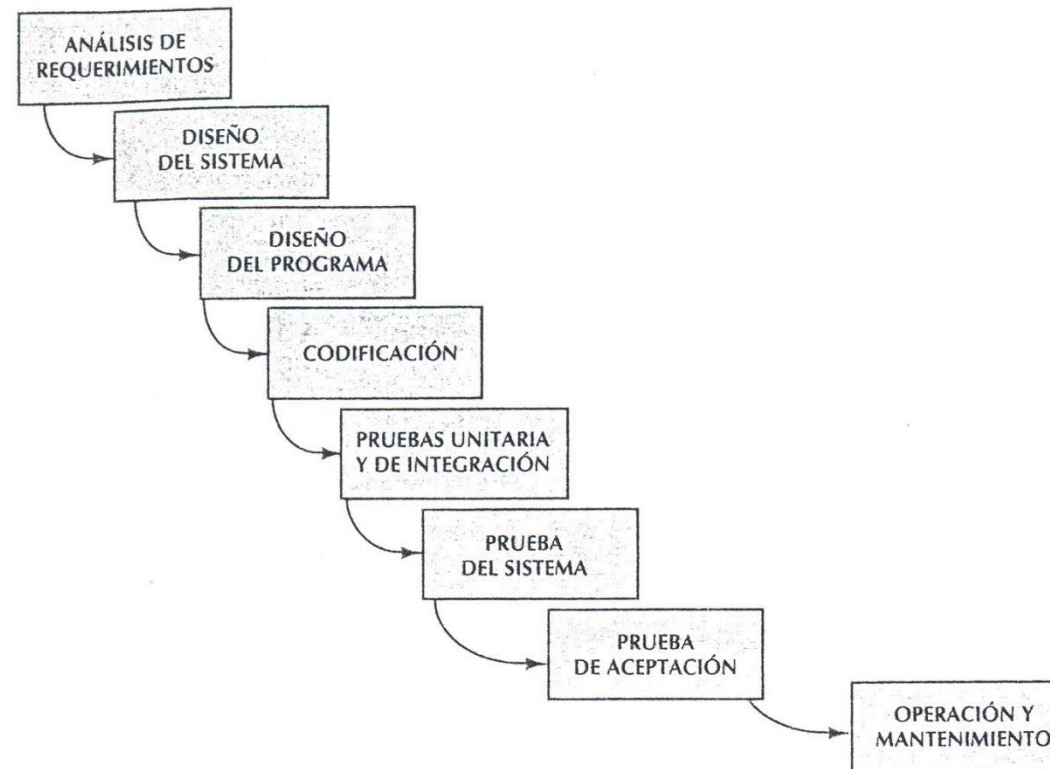
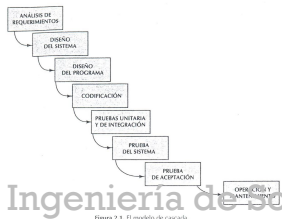


Figura 2.1. El modelo de cascada.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en Cascada

- Las etapas se representan cayendo en cascada
- Cada etapa de desarrollo se debe completar antes que comience la siguiente
- Útil para diagramar lo que se necesita hacer
- Su simplicidad hace que sea fácil explicarlo a los clientes



# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en Cascada

### ■ Dificultades:

- No existen resultados concretos hasta que todo este terminado.
- Las fallas más triviales se encuentran al comienzo del período de prueba y las más graves al final.
- La eliminación de fallas suele ser extremadamente difícil durante las últimas etapas de prueba del sistema.
- Deriva del mundo del hardware y presenta una visión de manufactura sobre el desarrollo de software.
- El software no se desarrolla de la misma manera
- La necesidad de prueba con la computadora aumenta exponencialmente durante las etapas finales de prueba.
- "CONGELAR" una fase es poco realista.
- Existen errores, cambios de parecer, cambios en el ambiente.





# MODELO DE PROCESO

»Modelo de la realidad (sin control entre las etapas)

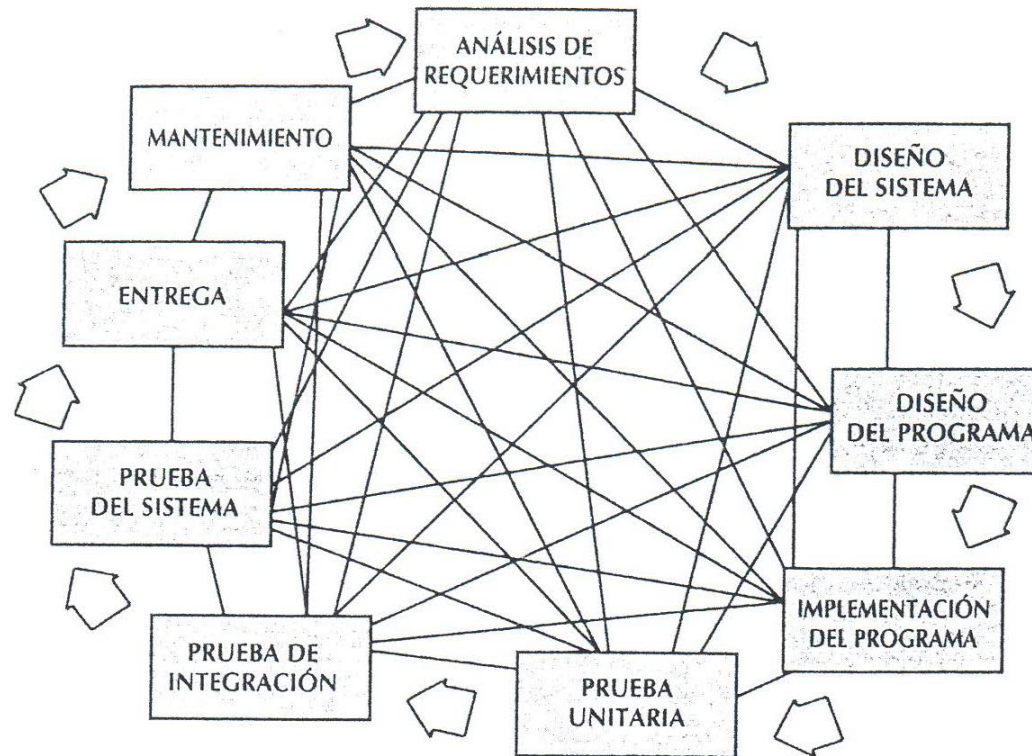


Figura 2.2. El proceso de desarrollo del software en la realidad.  
Fuente: Freyge

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en Cascada

### ■ Con prototipo

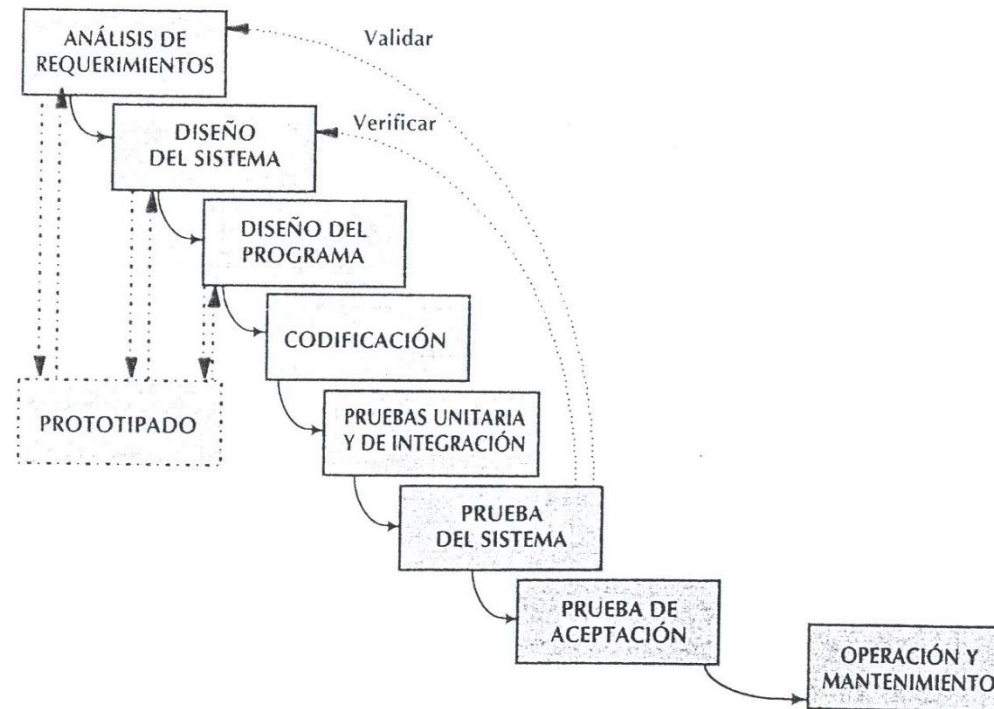


Figura 2.3. El modelo de cascada con prototipado.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en V

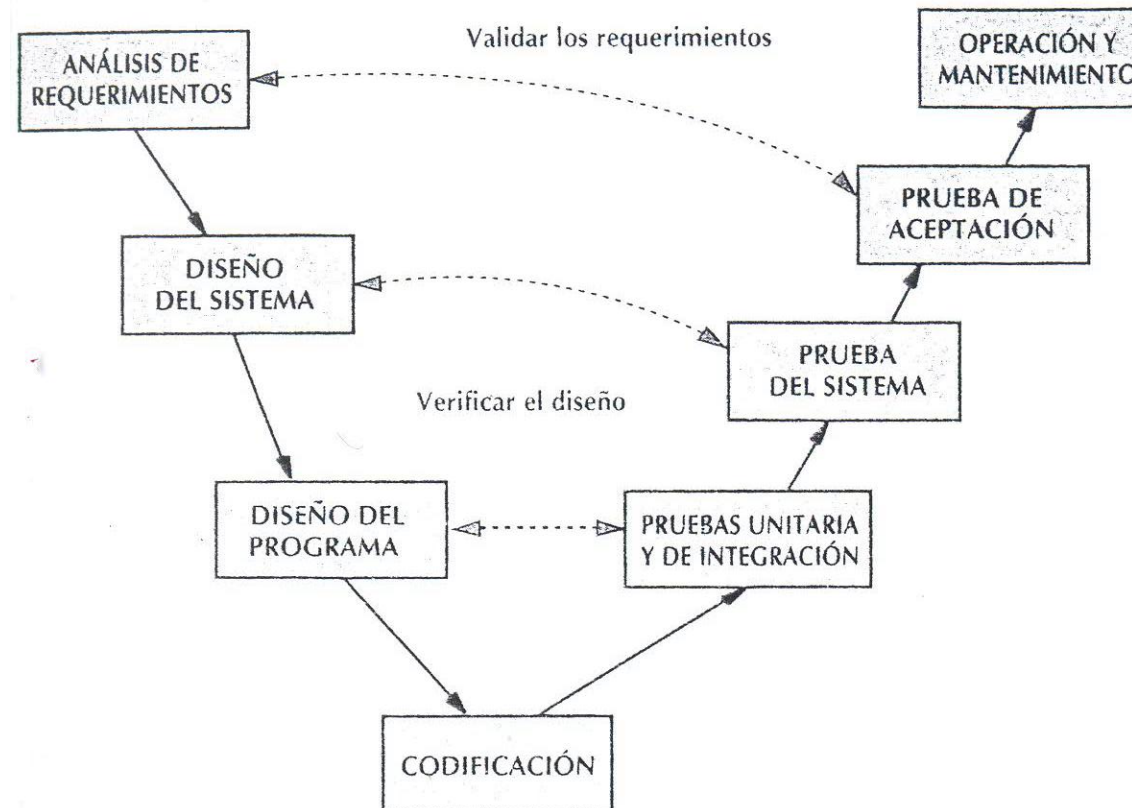


Figura 2.4. El modelo V.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo en V

- Demuestra como se relacionan las actividades de prueba con las de análisis y diseño.
- Sugiere que la prueba unitaria y de integración también sea utilizada para verificar el diseño del programa
- La vinculación entre los lados derecho e izquierdo implica que, si se encuentran problemas durante la verificación y validación, entonces el lado izquierdo de la V puede ser ejecutado nuevamente para solucionar el problema.

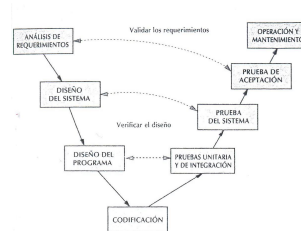


Figura 2.4: El modelo V.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo de Prototipos

- Un prototipo es un producto parcialmente desarrollado que permite que clientes y desarrolladores examinen algunos aspectos del sistema propuesto, y decidan si éste es adecuado o correcto para el producto terminado.
- Esta es una alternativa de especificación para tratar mejor la incertidumbre, la ambigüedad y la volubilidad de los proyectos reales.

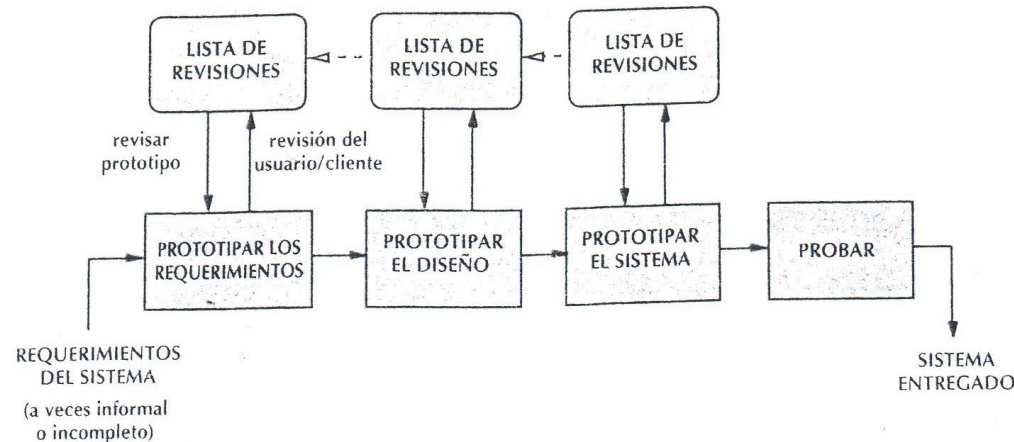


Figura 2.5. El modelo prototipado.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo de Prototipos

### ■ Tipos

#### ■ Evolutivos

- El objetivo es obtener el sistema a entregar.
- Permite que todo el sistema o alguna de sus partes se construyan rápidamente para comprender o aclarar aspectos y asegurar que el desarrollador, el usuario y el cliente tengan una comprensión unificada tanto de lo que se necesita como de lo que se propone como solución

#### ■ Descartables

- No tiene funcionalidad
- Se utilizan herramientas de modelado

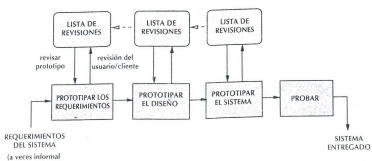


Figura 2.3. El modelo prototipado.

# MODELO DE PROCESO

## »Modelo de Prototipos

- Proyectos candidatos
  - Usuarios que no examinarán los modelos abstractos
  - Usuarios que no determinarán sus requerimientos inicialmente
  - Sistemas con énfasis en los formatos de E/S más que en los detalles algorítmicos
  - Sistemas en los que haya que explorar aspectos técnicos
  - Si el usuario tiene dificultad al tratar con los modelos gráficos para modelar los requerimientos y el comportamiento
  - Si se enfatiza el aspecto de la interfaz humana



Figura 2.5. El modelo prototipado.



# MODELO DE PROCESO

## »Modelo de Prototipos

- Para asegurar el éxito
  - Debe ser un sistema con el que se pueda experimentar
  - Debe ser comparativamente barato (< 10%)
  - Debe desarrollarse rápidamente
  - Énfasis en la interfaz de usuario
  - Equipo de desarrollo reducido
  - Herramientas y lenguajes adecuados

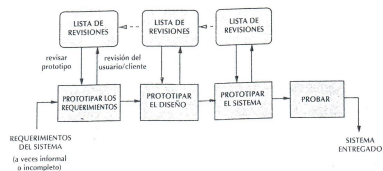


Figura 2.5. El modelo prototipo.

# MODELO DE PROCESO

## »Desarrollo por fases

- Se desarrolla el sistema de tal manera que puede ser entregado en piezas. Esto implica que existen dos sistemas funcionando en paralelo: el sistema operacional y el sistema en desarrollo.

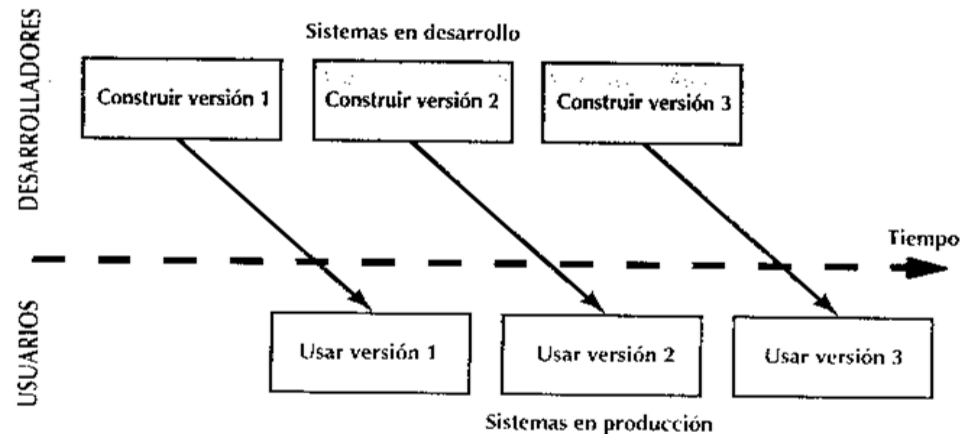


Figura 2.8. El modelo de desarrollo escalonado.

# MODELO DE PROCESO

## »Desarrollo por fases

### ▪ Incremental

- El sistema es particionado en subsistemas de acuerdo con su funcionalidad. Cada entrega agrega un subsistema.

### ▪ Iterativo

- Entrega un sistema (subsistema con las r

Sistema completo  
con  
funcionalidad  
básica

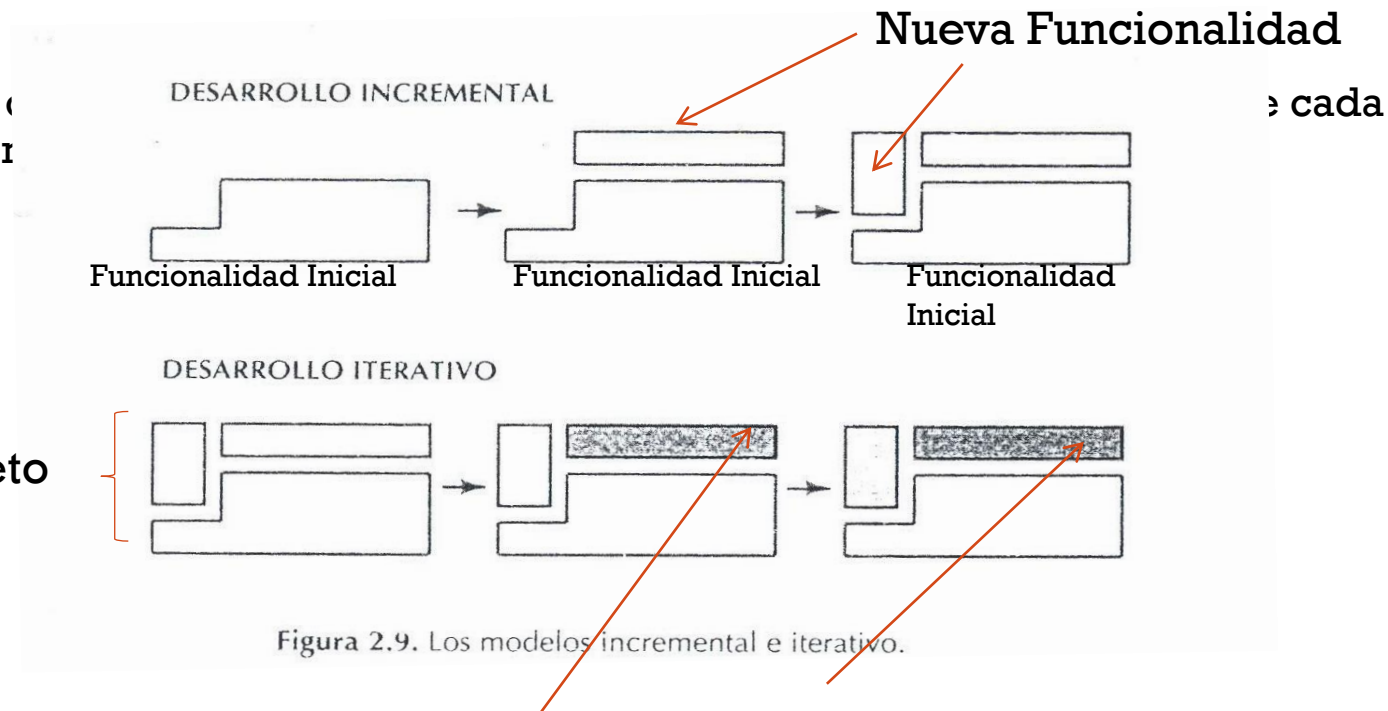


Figura 2.9. Los modelos incremental e iterativo.

# MODELO DE PROCESO

## »El modelo espiral (Boehm)

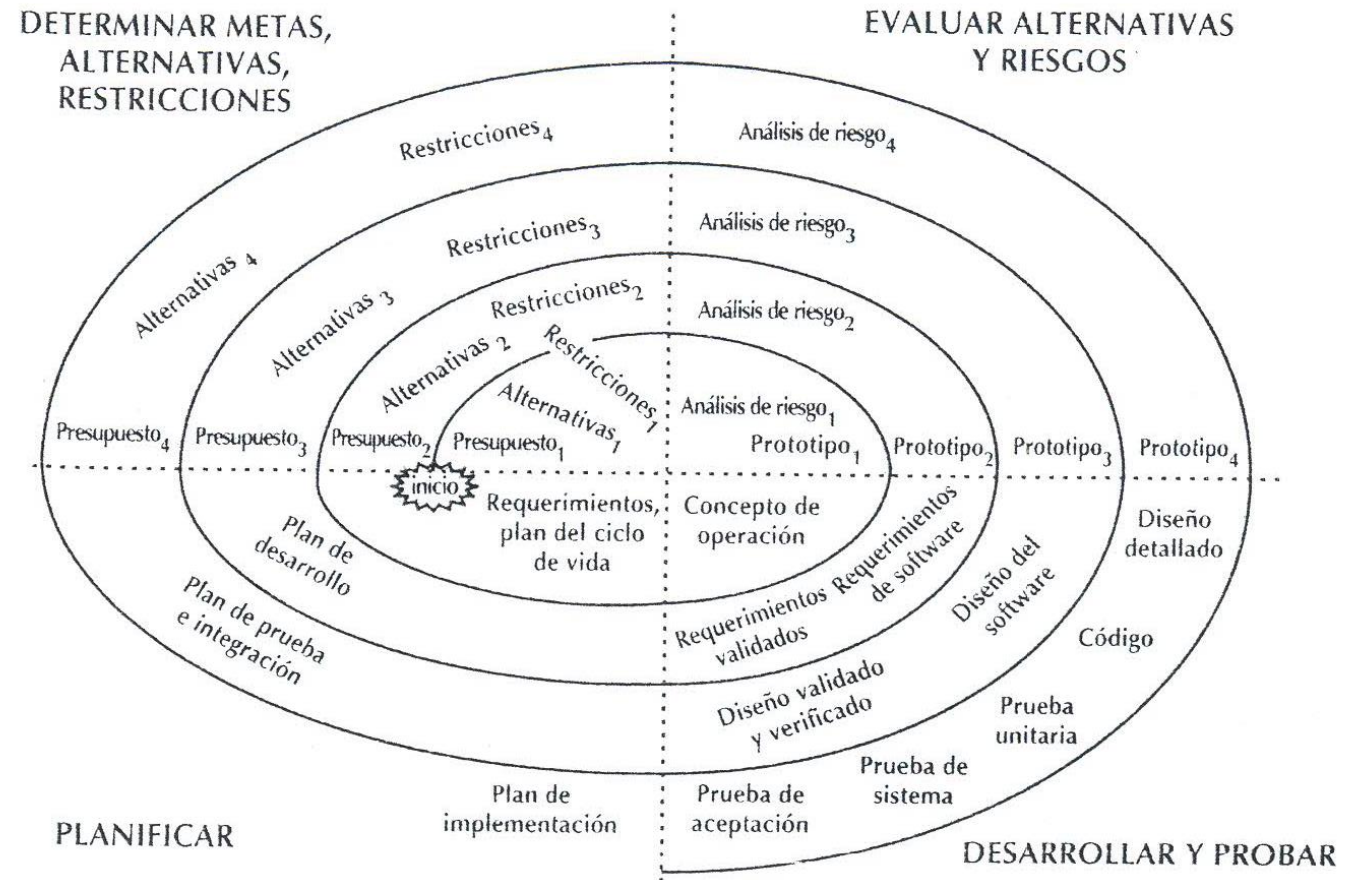


Figura 2.10. El modelo en espiral.

# MODELO DE PROCESO

---

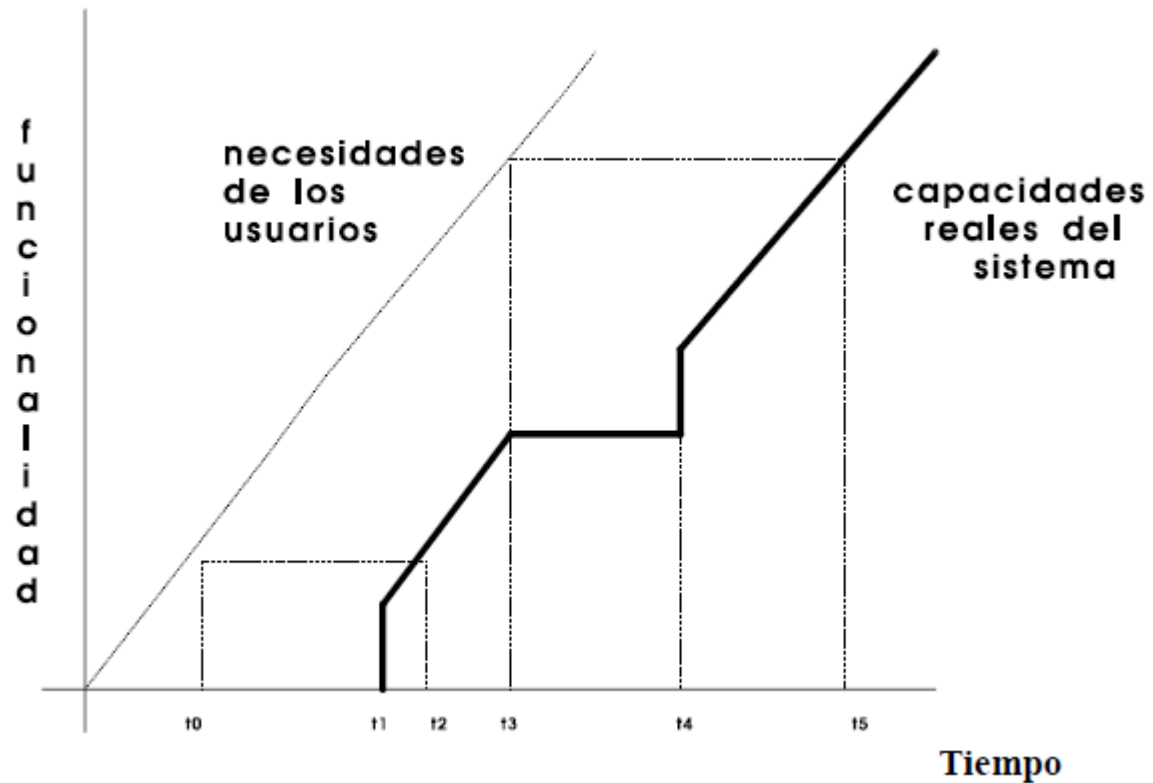
## »El modelo espiral (Boehm)

- Combina las actividades de desarrollo con la gestión del riesgo
- Trata de mejorar los ciclos de vida clásicos y prototipos.
- Incorpora objetivos de calidad y gestión de riesgos
- Elimina errores y alternativas no atractivas al comienzo
- Permite iteraciones, vuelta atrás y finalizaciones rápidas
- Cada ciclo empieza identificando:
  - Los objetivos de la porción correspondiente
  - Las alternativas
  - Restricciones
- Cada ciclo se completa con una revisión que incluye todo el ciclo anterior y el plan para el siguiente

# MODELO DE PROCESO

## »Análisis Comparativo

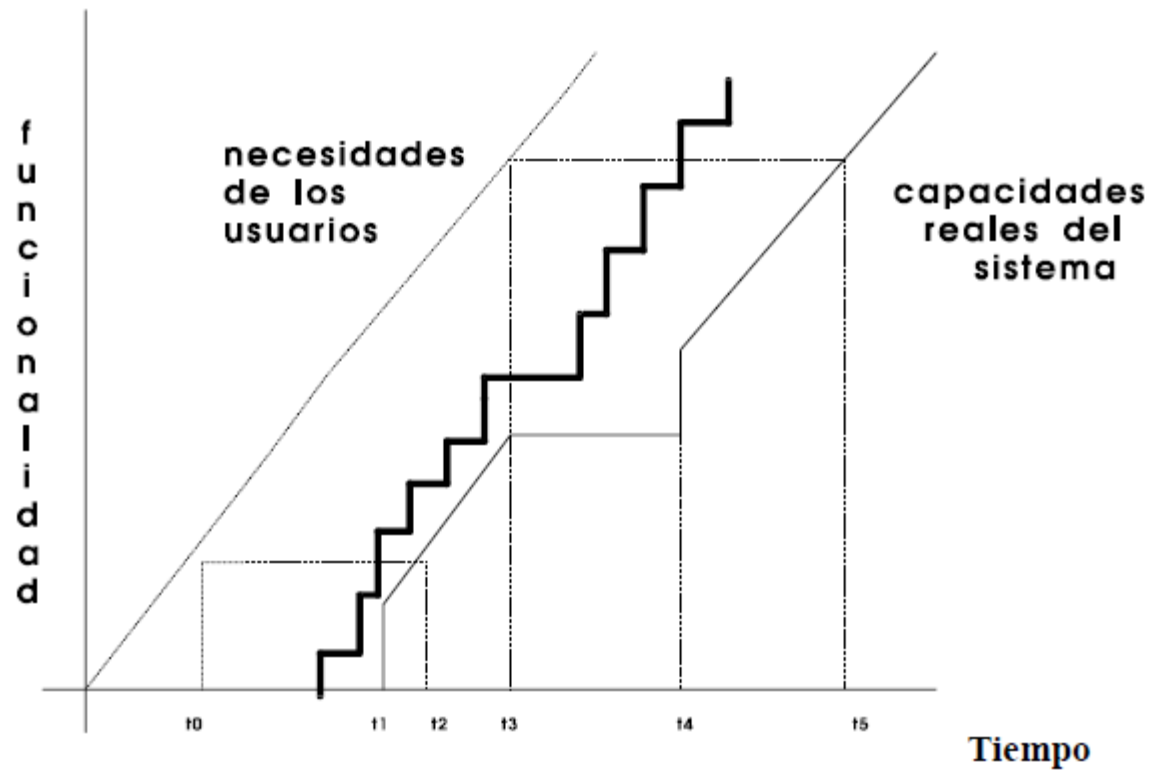
Clásico



# MODELO DE PROCESO

## »Análisis Comparativo

Incremental

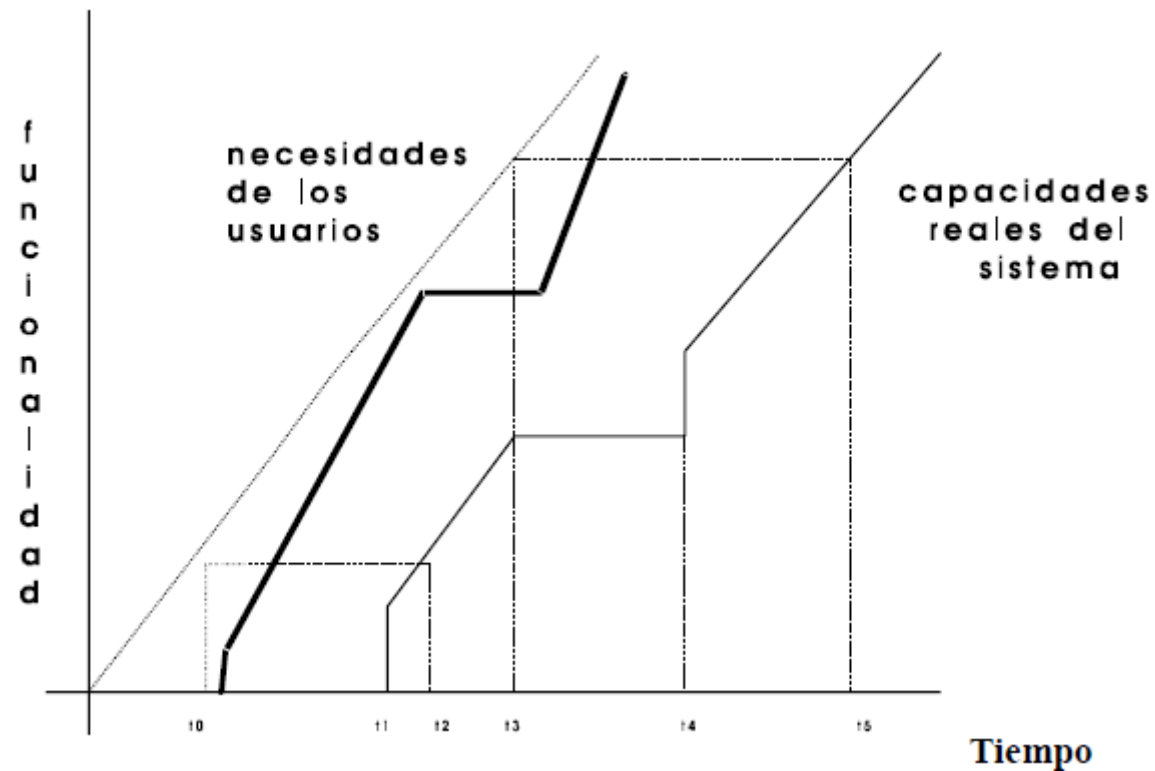




# MODELO DE PROCESO

## »Análisis Comparativo

### Prototipo Evolutivo



31

# MODELO DE PROCESOS - METODOLOGÍAS AGILES

# METODOLOGÍAS AGILES

---

»La ingeniería de software ágil combina una filosofía y un conjunto de directrices de desarrollo.

- La filosofía busca
  - La satisfacción del cliente y la entrega temprana del software incremental
  - Equipos de proyectos pequeños y con alta motivación
  - Métodos informales un mínimo de productos de trabajo de la ingeniería de software
  - Una simplicidad en general
- Las directrices resaltan
  - La entrega sobre el análisis y el diseño, aunque estas actividades no se descartan
  - La comunicación activa y continua entre los desarrolladores y el cliente

# METODOLOGÍAS AGILES

---

- »El desarrollo ágil e software son métodos de ingeniería del software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requerimientos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupo auto organizados y multidisciplinarios.
- »Existen muchos métodos de desarrollo ágil
  - la mayoría minimiza riesgos desarrollando software en cortos lapsos de tiempo.
  - El software desarrollado en una unidad de tiempo es llamado una iteración, la cual debe durar de una a cuatro semanas. Cada iteración del ciclo de vida incluye:
    - Planificación, análisis de requerimientos, diseño, codificación, revisión y documentación.
    - Una iteración no debe agregar demasiada funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, pero la meta es tener una «demo» (sin errores) al final de cada iteración.
    - Al final de cada iteración el equipo vuelve a evaluar las prioridades del proyecto.

# METODOLOGÍAS AGILES

---

»La definición moderna de desarrollo ágil de software evolucionó a mediados de los años 1990 y en el año 2001, miembros prominentes de la comunidad se reunieron en Snowbird, Utah, y se creó la “*alianza ágil*”, una organización sin fines de lucro que promueve el desarrollo ágil de aplicaciones y firmaron lo que se denominó el “*Manifiesto para el desarrollo ágil de software*”

# METODOLOGÍAS AGILES

---

## »Manifiesto

- Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:
  - **Individuos e interacciones** sobre procesos y herramientas
  - **Software funcionando** sobre documentación extensiva
  - **Colaboración con el cliente** sobre negociación contractual
  - **Respuesta ante el cambio** sobre seguir un plan
- Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.

# METODOLOGÍAS AGILES

---

## »Manifiesto

1. Nuestra principal prioridad es satisfacer al cliente a través de la entrega temprana y continua de software de valor.
2. Son bienvenidos los requisitos cambiantes, incluso si llegan tarde al desarrollo. Los procesos ágiles se dobligan al cambio como ventaja competitiva para el cliente.
3. Entregar con frecuencia software que funcione, en periodos de un par de semanas hasta un par de meses, con preferencia en los periodos breves.
4. Las personas del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos de forma cotidiana a través del proyecto.
5. Construcción de proyectos en torno a individuos motivados, dándoles la oportunidad y el respaldo que necesitan y procurándoles confianza para que realicen la tarea.
6. La forma más eficiente y efectiva de comunicar información de ida y vuelta dentro de un equipo de desarrollo es mediante la conversación cara a cara.



# METODOLOGÍAS AGILES

---

## »Manifiesto

7. El software que funciona es la principal medida del progreso.
8. Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenido. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deben mantener un ritmo constante de forma indefinida.
9. La atención continua a la excelencia técnica enaltece la agilidad.
10. La simplicidad como arte de maximizar la cantidad de trabajo que no se hace, es esencial.
11. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos que se auto-organizan.
12. En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

# METODOLOGÍAS ÁGILES

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Tabla 1. Diferencias entre metodologías ágiles y no ágiles

# METODOLOGÍAS AGILES

---

## » Metodologías mas relevantes

- XP – extreme programming
- Crystal
- ASD -Adaptative software development
- Scrum

# EXTREME PROGRAMMING

---

- » Es una disciplina de desarrollo de software basado en los valores de la *sencillez*, la *comunicación*, la *retroalimentación*, la *valentía* y el *respeto*
- » Su acción consiste en llevar a todo el equipo reunido en la presencia de prácticas simples, con suficiente información para que el equipo para ver dónde están y para ajustar las prácticas a su situación particular.
- » En la programación extrema, cada colaborador del proyecto es una parte integral del "Equipo".
  - Las formas del equipo en torno a un representante de la empresa llama "el Cliente", que se sienta con el equipo y trabaja con ellos todos los días.

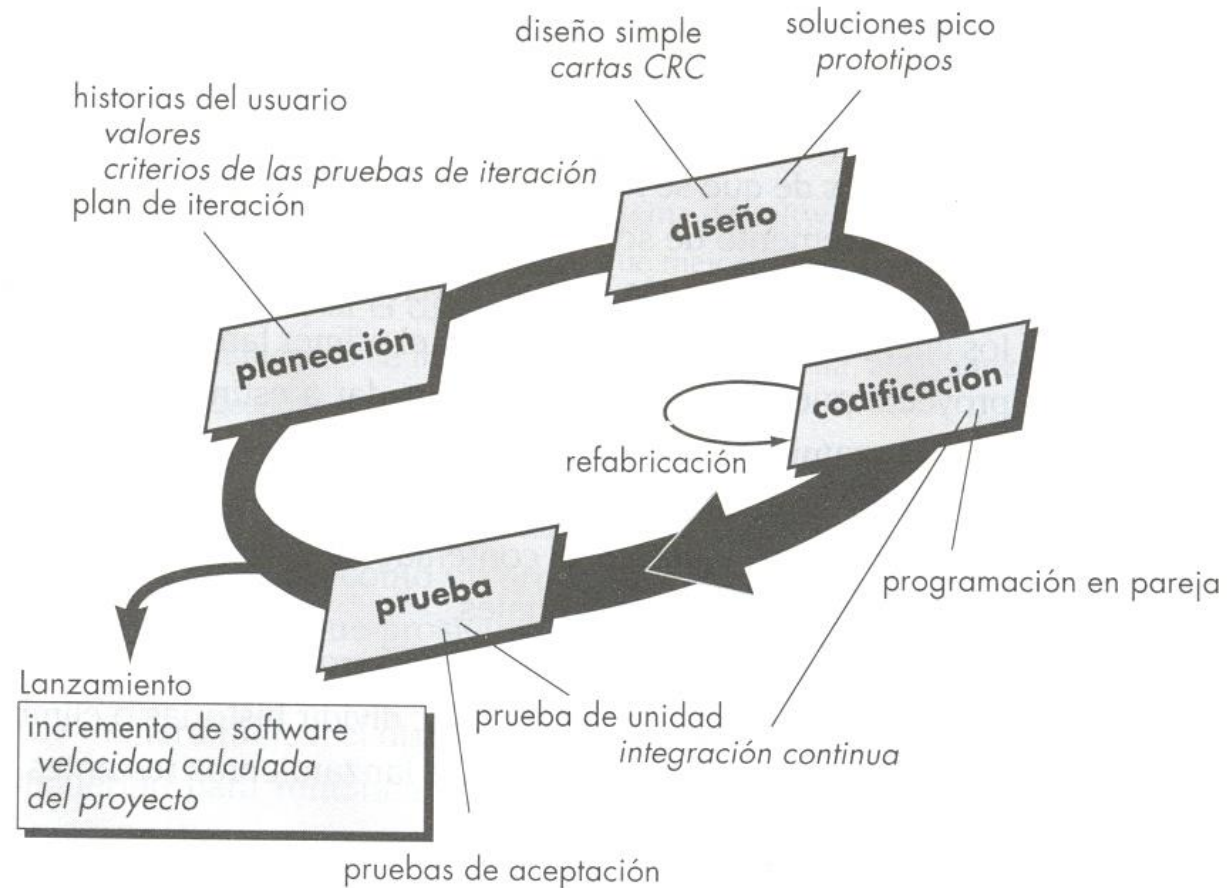
# EXTREME PROGRAMMING

---

- Desarrollo iterativo e incremental: pequeñas mejoras, unas tras otras.
- Pruebas unitarias continuas, frecuentemente repetidas y automatizadas, incluyendo pruebas de regresión.
- Programación en parejas
- Frecuente integración del equipo de programación con el cliente o usuario.
- Corrección de todos los errores antes de añadir nueva funcionalidad.
- Refactorización del código
- Propiedad del código compartida
- Simplicidad en el código

# EXTREME PROGRAMMING

## »eXtreme Programming



# SCRUM

---

- » Scrum es un proceso en el que se aplican, de manera regular, un conjunto de mejores prácticas para trabajar en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.
- » Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.
- » En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del resultado final del proyecto, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto

# SCRUM

---

## »Eliminar el desperdicio

- No generar artefactos, ni perder el tiempo haciendo cosas que no le suman valor al cliente.

## »Construir la calidad con el producto

- La idea es inyectar la calidad directamente en el código desde el inicio.

## »Crear conocimiento

- En la práctica no se puede tener el conocimiento antes de empezar el desarrollo.

## »Diferir las decisiones

- Tomar las decisiones en el momento adecuado, esperar hasta ese momento, ya que uno tiene mas información a medida que va pasando el tiempo. Si se puede esperar, mejor.

## »Entregar rápido

- Debe ser una de las ventajas competitivas más importantes.

## »Respetar a las personas

- La gente trabaja mejor cuando se encuentra en un ambiente que la motive y se sienta respetada.

## »Optimizar el todo

- Optimizar todo el proceso, ya que el proceso es una unidad, y para lograr tener éxito y avanzar, hay que tratarlo como tal.



# SCRUM

## »El Product Owner ( Propietario )

- Conoce y marca las prioridades del proyecto o producto.



## »El Scrum Master (Jefe )

- Es la persona que asegura el seguimiento de la metodología guiando las reuniones y ayudando al equipo ante cualquier problema que pueda aparecer. Su responsabilidad es entre otras, la de hacer de paraguas ante las presiones externas.



## »El Scrum Team (Equipo)

- Son las personas responsables de implementar la funcionalidad o funcionalidades elegidas por el Product Owner.



## »Los Usuarios o Clientes

- Son los beneficiarios finales del producto, y son quienes viendo los progresos, pueden aportar ideas, sugerencias o necesidades



# SCRUM

---

## »Product Backlog

- Es la lista maestra que contiene toda la funcionalidad deseada en el producto. La característica más importante es que la funcionalidad se encuentra ordenada por un orden de prioridad.

## »Sprint Backlog

- Es la lista que contiene toda la funcionalidad que el equipo se comprometió a desarrollar durante un Sprint determinado.

## »Burndown Chart

- Muestra un acumulativo del trabajo hecho, día-a-día.

## »Entre otros...

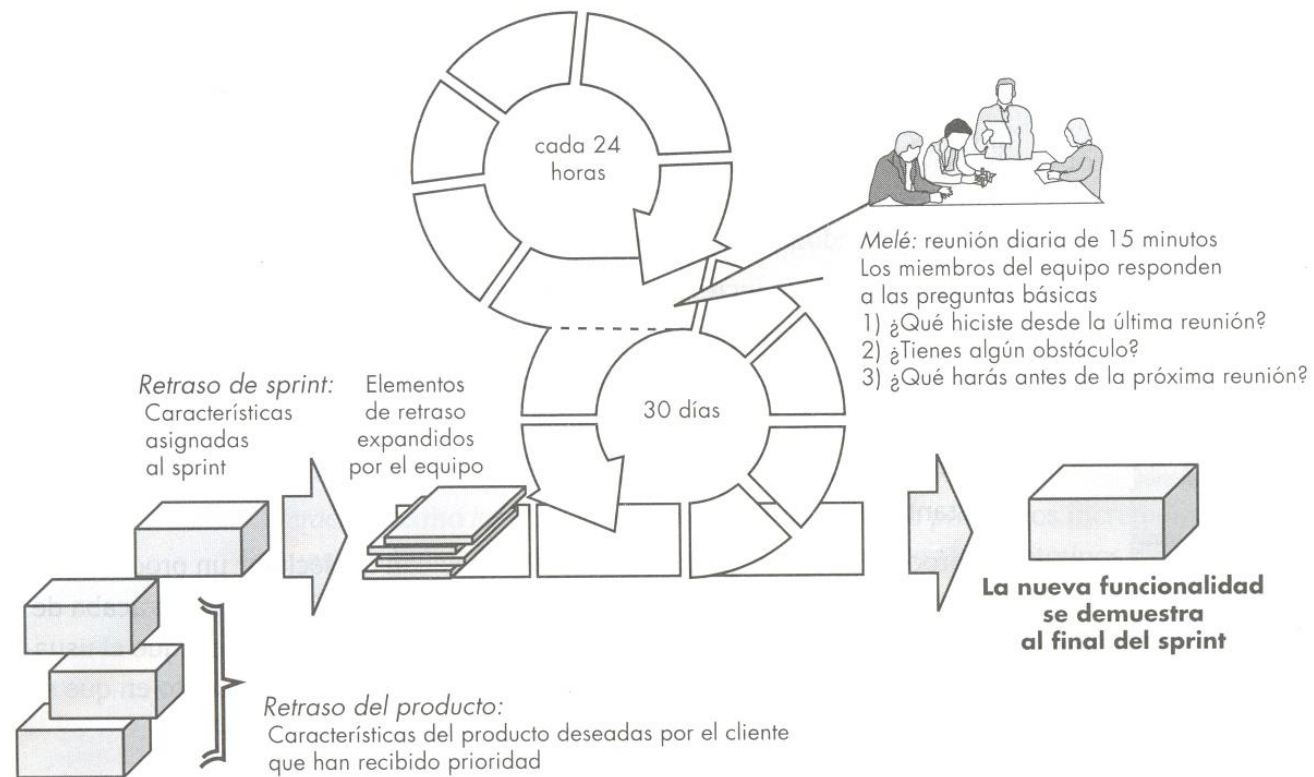
# SCRUM

---

## »Scrum es iterativo e incremental

- Se busca poder atacar todos los problemas que surgen durante el desarrollo del proyecto
- El nombre Scrum se debe a que durante los Sprints, lo que serían las fases de desarrollo, se solapan, de manera que no es un proceso de cascada por cada iteración, si no que tenemos todas éstas etapas juntas que se ejecutan una y otra vez, hasta que se crea suficiente.
- Este solapamiento de fases se puede asemejar a un scrum de rugby, en el cual todos los jugadores (o roles, en nuestro caso), trabajan juntos para lograr un objetivo.

# SCRUM - PROCESO



# SCRUM

---

- » Scrum está pensado para ser aplicado en proyectos en donde el caos es una constante, aquellos proyectos en los que tenemos requerimientos dinámicos, y que tenemos que implementar tecnología de punta.
- » Esos proyectos difíciles, que con los enfoques tradicionales se hace imposible llegar a buen puerto.



# MODELO DE PROCESOS - DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

---

- »Hacia fines de los 70' DeMarco introdujo el concepto de desarrollo de software «basado», en modelos.
- »Destacó que la construcción de un sistema de software debe ser precedida por la construcción de un modelo, tal como se realiza en otros sistemas ingenieriles.
- »Un modelo del sistema consiste en una conceptualización del dominio del problema y actúa como una especificación precisa de los requerimientos que el sistema de software debe satisfacer. (Abstracción de elementos del problema, comunicación, negociación con el usuario)
- »El adjetivo «dirigido» en MDD, a diferencia de «basado», enfatiza que este paradigma asigna a los modelos un rol central y activo: son al menos tan importantes como el código fuente.

# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

---

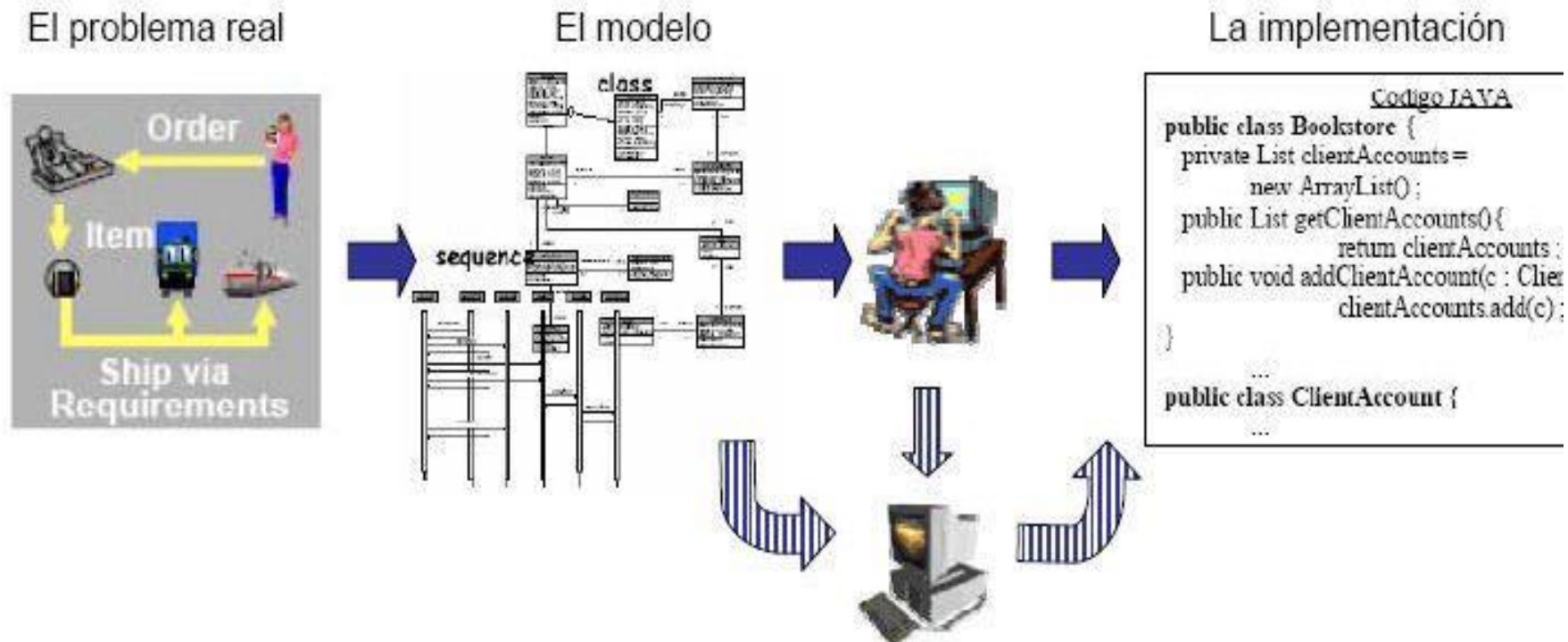
»Model Driven Development (MDD) promueve enfatizar los siguientes puntos claves:

- Mayor nivel de abstracción en la especificación tanto del problema a resolver como de la solución correspondiente.
- Aumento de confianza en la automatización asistida por computadora para soportar el análisis, el diseño y la ejecución.
- Uso de estándares industriales como medio para facilitar las comunicaciones, la interacción entre diferentes aplicaciones y productos, y la especialización tecnológica.
- Los modelos son los conductores primarios en todos los aspectos del desarrollo de software.



# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

## »Modelos y Transformaciones Automaticas



# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

## » PIM - Platform Independent Model

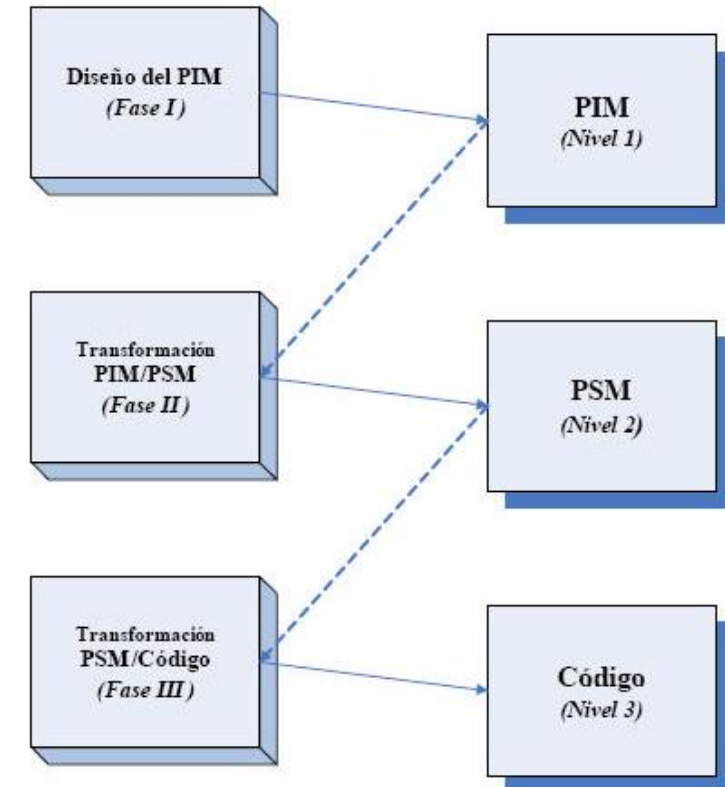
- “Un modelo de un sistema que no contiene información acerca de la plataforma o la tecnología que es usada para implementarlo”

## » PSM - Platform Specific Model

- “Un modelo de un sistema que incluye información acerca de la tecnología específica que se usará para su implementación sobre una plataforma específica”

## » Transformación de modelos

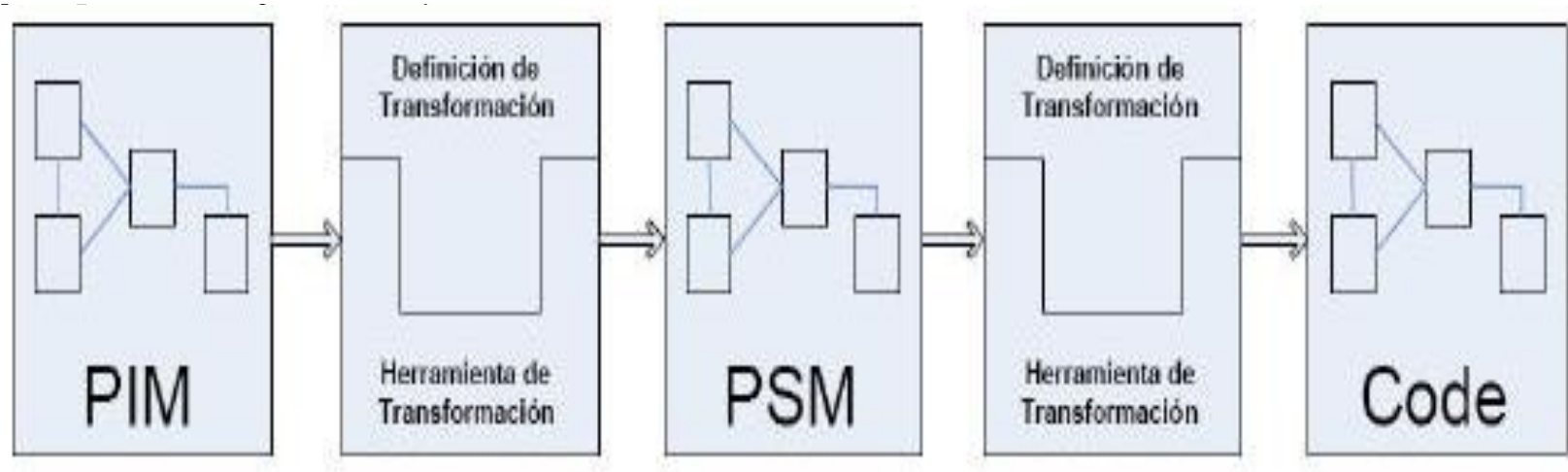
- “Especifica el proceso de conversión de un modelo en otro modelo del mismo sistema.”



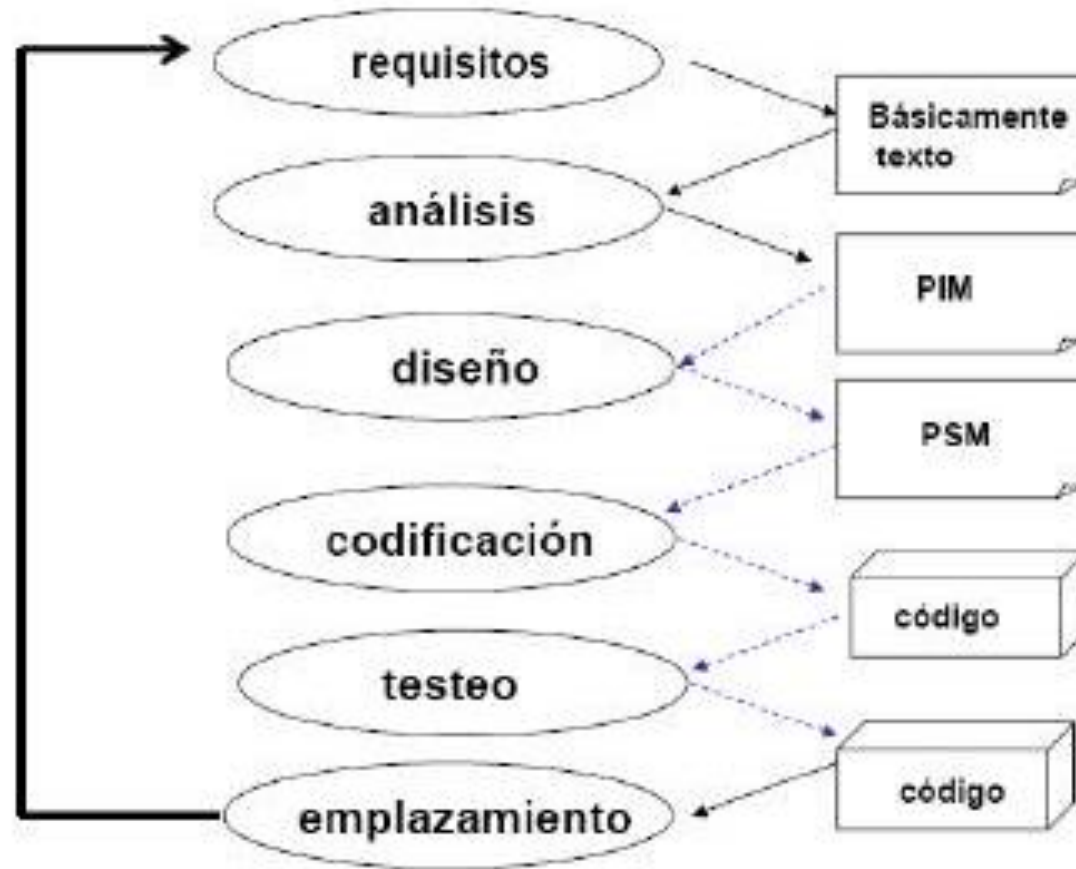
# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

## »Transformación

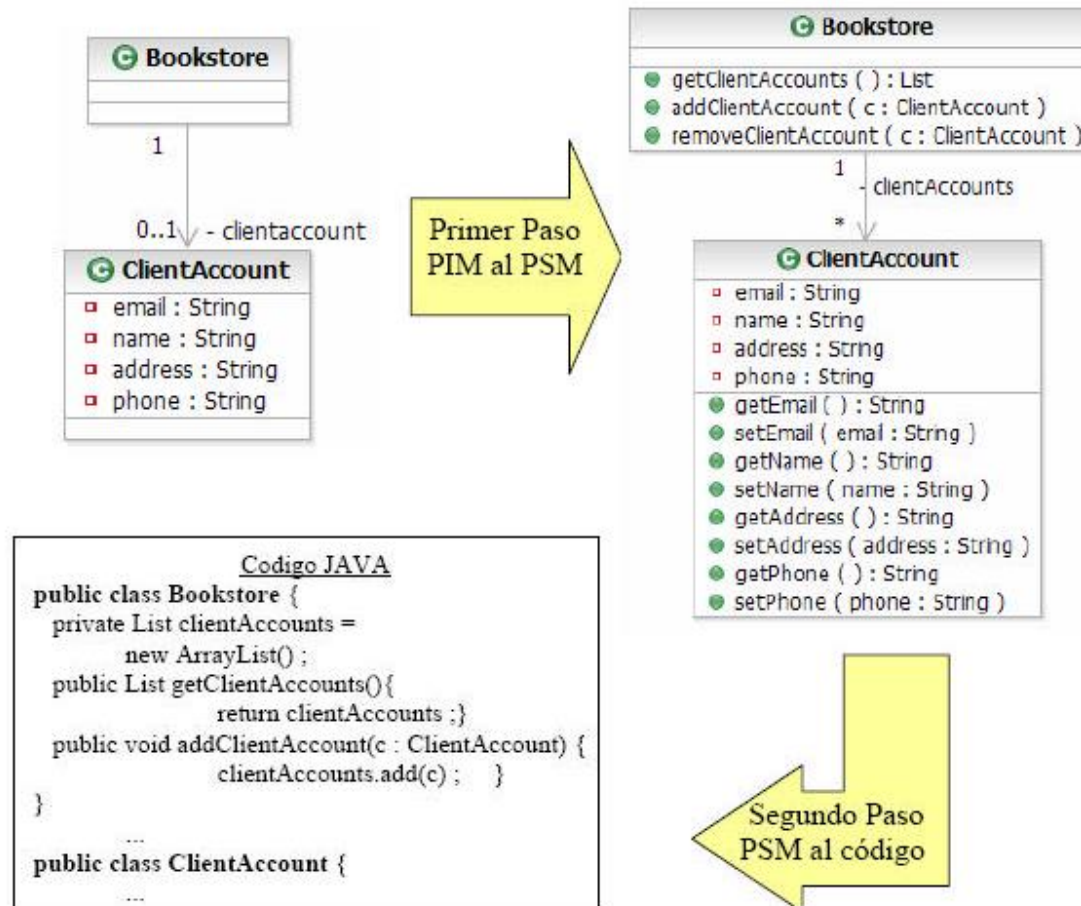
- En general, se puede decir que una definición de transformación consiste en una colección de reglas, las cuales son especificaciones no ambiguas de las formas en que un modelo (o parte de él) puede ser usado para crear otro modelo (o parte de él).
- El patrón MDD es normalmente utilizado sucesivas veces para producir una sucesión



# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS



# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS





# DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

---

## » Beneficios de MDD.

- Incremento en la productividad (modelos y transformaciones).
- Adaptación a los cambios tecnológicos.
- Adaptación a los cambios de requisitos
- Consistencia (automatización).
- Re-uso (de modelos y transformaciones).
- Mejoras en la comunicación con los usuarios y la comunicación entre los desarrolladores (los modelos permanecen actualizados).
- Captura de la experiencia (cambio de experto).
- Los modelos son productos de larga duración (resisten cambios).
- Posibilidad de demorar decisiones tecnológicas.