

Máster Universitario en Ingeniería Informática

**ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS Y SEGURIDAD**

RESUMEN TEMAS 1 Y 2



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Carlos Morales Aguilera  
75925767-F  
carlos7ma@correo.ugr.es

Curso Académico 2020-2021

# Índice

<b>1. Tema 1. Implementación, Administración y Gestión de un Sistema Informático</b>	<b>3</b>
1.1. Introducción . . . . .	3
1.1.1. Conceptos básicos de un Sistema de Información . . . . .	3
1.1.2. MÉTRICA v.3 . . . . .	4
1.1.3. Planificación en un Sistema de Información . . . . .	4
1.1.4. Desarrollo de un Sistema de Información . . . . .	5
1.2. Análisis del Sistema de Información . . . . .	6
1.2.1. Definición del Sistema . . . . .	7
1.2.2. Establecimiento de Requisitos . . . . .	7
1.2.3. Especificación de Casos de Uso . . . . .	8
1.2.4. Análisis de Requisitos . . . . .	8
1.2.5. Validación de Requisitos . . . . .	8
1.2.6. Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial	9
1.2.7. Obtención del Modelo de Procesos del Sistema . . . . .	9
1.2.8. Especificación del Plan de Pruebas . . . . .	9
1.2.9. Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema . . . . .	10
1.3. Diseño del Sistema de Información . . . . .	10
1.3.1. Primer bloque de actividades . . . . .	11
1.3.2. Segundo bloque de actividades . . . . .	11
1.3.3. Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción . . . . .	12
1.3.4. Especificación de Entorno Tecnológico . . . . .	12
1.3.5. Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad . . . . .	12
1.3.6. Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos	13
1.3.7. Especificación del Entorno de Construcción . . . . .	13
1.3.8. Especificación del Entorno de Pruebas . . . . .	13
1.3.9. Especificación de los requisitos de Implantación . . . . .	13
1.4. Construcción del Sistema de Información . . . . .	14
1.4.1. Etapas . . . . .	15

1.5. Implantación y Aceptación del Sistema . . . . .	15
1.5.1. Establecimiento del Plan de Implantación . . . . .	16
1.5.2. Formación Necesaria para la Implantación . . . . .	16
1.5.3. Incorporación del Sistema al Entorno de Operación . . . . .	17
1.5.4. Carga de Datos al Entorno de Operación . . . . .	17
1.5.5. Pruebas de Implantación del Sistema . . . . .	17
1.5.6. Pruebas de Aceptación del Sistema . . . . .	18
1.5.7. Preparación del Mantenimiento del Sistema . . . . .	18
1.5.8. Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio . . . . .	18
1.5.9. Presentación y Aprobación del Sistema . . . . .	19
1.5.10. Paso a Producción . . . . .	19
<b>2. Tema 2. Rendimiento de un Sistema Informático</b>	<b>19</b>
2.1. Carga . . . . .	20
2.2. Evaluación . . . . .	20

# 1. Tema 1. Implementación, Administración y Gestión de un Sistema Informático

## 1.1. Introducción

En este tema de presentación de esta parte de la asignatura se verán los conceptos básicos de la implantación de un sistema informático corporativo, operativo o de redes. Para ello se realiza una evaluación de riesgos y realización de diferentes planes de contingencias y posteriores tareas de diseño, desarrollo e implantación del Sistema de Información.

Entre las tareas destacadas a comprender se encuentran algunas como: **Administración, Gestión, Instalación, Configuración, Mantenimiento, Monitorización, Análisis de rendimiento, Análisis operacional**, etc.

### 1.1.1. Conceptos básicos de un Sistema de Información

- **Implantación:** Establecer una serie de doctrinas o prácticas a ejecutar de forma obligatoria o impuesta en la que el usuario no participa.
- **Implementación:** Establecimiento de forma que se involucra al usuario en el desarrollo de forma que está sujeto a cambios y negociaciones.
- **Administración:** Dirección de un organismo de personas o institucional de forma que las decisiones las tomas un **administrador** que hace de máximo responsable.
- **Gestión:** Realización de las diferentes diligencias o tareas que conducen al logro de un objetivo o deseo.
- **Sistema Informático:** Sistema de almacenamiento y procesado de información con recursos de tipo **hardware, software, personal** y **documental**.
- **Administrador de Sistemas:** Persona encargada y responsable de implementar/implantar (depende del caso), configurar, mantener, monitorizar, documentar y garantizar el funcionamiento de forma correcta del Sistema Informático. El resto de miembros de una organización deben tener un Sistema de Información con un **funcionamiento óptimo** y de forma **cómoda y eficiente**. Los factores relevantes que debe garantizar en este puesto son: **Disponibilidad, funcionalidad, integridad, rendimiento, gestión de recursos** y **seguridad** en los sistemas que administra.

Considerando lo previamente explicado, un sistema puede llegar a ser lo suficientemente grande como para que una persona no sea capaz de llevar toda la administración de todo el sistema, y se necesiten demasiadas competencias por parte del administrador. A partir de este punto surgen las siguientes especializaciones:

- **Administrador de Sistemas Operativos:** Realiza tareas asociadas al SO como pueden ser: gestión de recursos del sistema, control de rendimiento, copias de seguridad, etc.

- **Administrador de Red:** Mantenimiento de los elementos que componen la red de la organización, tanto hardware como software.
- **Administrador de Base de Datos:** Todas las tareas asociadas a la gestión y garantía de un correcto y eficiente funcionamiento de la base de datos, con una alta disponibilidad.
- **Administrador de Documentos:** Todas las tareas asociadas a documentación, control de documentos existentes y procedimientos burocráticos de los mismos.

### 1.1.2. MÉTRICA v.3

**MÉTRICA V.3** es un estándar asociado a la sistematización de actividades que dan soporte al ciclo de vida del software, el cual es empleado por las compañías para garantizar el correcto funcionamiento.

Entre los procesos se encuentran los siguientes de forma principal:

1. Planificación de Sistemas de Información (**PSI**)
2. Desarrollo de Sistemas de Información (**DSI**)
3. Mantenimiento de Sistemas de Información (**MSI**)

Luego se encuentran otras subtarefas también de relevancia, como puede ser en el caso del **DSI**:

1. Estudio de Viabilidad del Sistema (**EVS**)
2. Análisis del Sistema de Información (**ASI**)
3. Diseño del Sistema de Información (**DSI**)
4. Construcción del Sistema de Información (**CSI**)
5. Implantación y Aceptación del Sistema (**ASI**)

### 1.1.3. Planificación en un Sistema de Información

Un **Plan de Sistemas de Información** es una herramienta que proporciona una referencia para construir un marco estratégico para un Sistema de Información que pretende llevarse a cabo en una organización. El resultado debe reunir, organizar y orientar las actuaciones en materia de desarrollo de un SI para apoyar una determinada decisión o estrategia corporativa, realizando una arquitectura de información y un plan de proyectos informáticos.

La arquitectura de la información posee por lo tanto una serie de productos entre los que se destacan:

1. Modelo de información
2. Modelo de sistemas de información
3. Arquitectura tecnológica
4. Plan de Proyectos
5. Plan de mantenimiento

Por otro lado, las actividades de la Planificación de Sistemas de Información son:

1. Inicio del PSI.
2. Definición y organización del PSI.
3. Estudio de la información relevante.
4. Estudio de los Sistemas de Información actuales.
5. Diseño del Modelo de Sistemas de Información.
6. Definición de la Arquitectura Tecnológica.
7. Definición del Plan de Acción.
8. Revisión y Aprobación del PSI.

Caben destacar varias nociones como la relación entre arquitectura tecnológica y el modelo de información donde se consideran tanto requisitos de tipo tecnológico como requisitos procedurales de los diferentes procesos del negocio o de la organización para proponer entornos tecnológicos que se adapten a la organización.

Por otro lado, si hablamos de necesidades o requisitos tecnológicos, se deberán considerar los componentes que conformen dicha arquitectura tecnológica, como pueden ser tarjetas de red, procesadores, etc.

#### **1.1.4. Desarrollo de un Sistema de Información**

En esta fase o etapa, el objetivo no es otro que realizar las actividades y tareas asociadas al desarrollo de un sistema, el cual cubre un análisis de requisitos, que finalmente termina en la instalación de un software del Sistema de Información.

Existen tareas por lo tanto tareas asociadas al análisis, diseño de sistemas (arquitectónico y detallado), pruebas unitarias e integración. Existen algunos estándares como **ISO 12.207**, aunque este no propone técnicas específicas.

En **MÉTRICA V.3** se contemplan dos tipos de desarrollo que son: **Estructurado y Orientado a Objetos**.

En **EVS** (Estudio Viabilidad del Sistema) el objetivo es analizar un conjunto de necesidades para ofrecer soluciones a inmediatas o breves, considerando criterios tácticos

relacionados con ámbitos económicos, técnicos, legales y operativos, en lugar de criterios estratégicos de la organización.

Tras realizar el **EVS**, se utilizan los resultados para tener un comienzo o base sobre la que tomar decisiones. En el caso de seguir adelante con la implantación de un sistema pueden surgir uno o varios Sistemas de Información. Estos sistemas por lo tanto se desarrollarán según el resultado obtenido y siguiendo la cartera de proyectos para la estrategia de implantación del sistema general.

Aunque el nivel de profundidad es variable, el proceso es obligatorio. Los productos finales por lo tanto serán matriz de procesos, datos de localización geográfica, entorno tecnológico, entorno de comunicaciones y estrategia de implantación global del sistema.

## 1.2. Análisis del Sistema de Información

Esta etapa es posterior al **EVS**. El objetivo principal es conseguir una **especificación detallada** del Sistema de Información. Para ello se utiliza un catálogo de requisitos que se ha definido previamente.

Se debe entonces recoger de forma detallada los requisitos funcionales que se deben cubrir mediante el Sistema de Información. Se recogen y organizan para poseer una traza durante los procedimientos que se llevan a cabo durante el desarrollo del mismo, y recogiendo requisitos **funcionales** y **no funcionales**.

Previa a la finalización de este procedimiento, se deberá realizar un **análisis de consistencia** con sus correspondientes **verificaciones** y **validaciones**.

Por otro lado, se obtendrán una serie de **productos finales** entre los que se destacan:

- **Descripción general del entorno tecnológico**, que además se obtiene junto a un catálogo que reúne las normas y requisitos.
- **Plan de migración**, donde cabe destacar la utilización de ficheros semiestructurados como *XML* para realizar la migración de forma eficiente y rápida.
- **Carga de datos**, en conjunto con el contexto del sistema.
- **Modelo de clases, interfaces, casos de uso** al realizar un análisis **Orientado a Objetos**.

Sin embargo, este procedimiento se lleva mediante una serie de etapas entre las que se distinguen (se pueden observar en las tablas de **MÉTRICA V.3**):

1. Definición del Sistema.
2. Establecimiento de requisitos.
3. Identificación de subsistemas de análisis.
4. Análisis de los casos de uso.

5. Análisis de clases.
6. Elaboración del modelo de datos.
7. Elaboración del modelo de procesos.
8. Definición de interfaces de usuario.
9. Análisis de consistencia y especificación de requisitos.
10. Especificación del Plan de Pruebas.
11. Aprobación del análisis del Sistema de Información.

A continuación, se ven en mayor detalle algunas de las fases más complejas de toda esta fase.

#### 1.2.1. Definición del Sistema

Dentro de la **Definición del Sistema**, existen diferentes etapas donde se contempla tareas asociadas a la definición en alto nivel del entorno tecnológico que se requiere para poder solventar las necesidades de información, con sus condicionantes y restricciones. Este procedimiento se denomina **Identificación del Entorno Tecnológico**.

Para ello se considerará por lo tanto el **EVS** obtenido previamente y el entorno tecnológico que se propone en el mismo en la descripción que se obtiene de la solución de dicho estudio. Esta información se recoge en diferentes sesiones de trabajo con los usuarios y requiere un apoyo de los diferentes responsables de las diferentes tecnologías asociadas a la informatización, información y comunicaciones de la organización.

Por otro lado otro procedimiento importante de esta fase que cabe destacar es la **Identificación de Usuarios Participantes y Finales**, que hace énfasis en la colaboración y participación de los usuarios en las sesiones de trabajo para la obtención de requisitos.

Por lo tanto es importante realizar una buena selección, ya que un mal candidato no conocerá lo suficiente y un candidato que esté equivocado puede llevar a conclusiones erróneas. Cabe destacar no solo el conocimiento propio del usuario sino la percepción del usuario sobre sí mismo en cuanto a conocimiento sobre la organización.

#### 1.2.2. Establecimiento de Requisitos

En esta etapa caben destacar tareas como la **definición, análisis y validación** de los **requisitos** con toda la información reunida de los usuarios, los cuales se recogen en el catálogo de requisitos que se obtienen en la actividad **Definición del Sistema**. Por otro lado además de obtener un catálogo detallado de los requisitos se deben validar correctamente de forma que luego puedan ser empleados para validar los productos obtenidos de la modelización del Sistema de Información.

Para ello se realiza una **Obtención de requisitos** inicial donde se recoge información de los requisitos que deberá cumplir el software asociado al Sistema de Información. Por lo



que se debe utilizar estos requisitos para establecer tanto niveles de servicios, restricciones hardware y software, como límites del sistema.

Se recogen por lo tanto requisitos tanto **funcionales** como **no funcionales**, como pueden ser **rendimiento**, **seguridad**, **implantación** o **disponibilidad**.

Por último, en un desarrollo Orientado a Objetos, se considerarán también los **casos de uso** asociados a los requisitos funcionales. En el caso de un desarrollo Estructurado es algo opcional, aunque nunca viene mal utilizar toda la información disponible.

### 1.2.3. Especificación de Casos de Uso

Como se ha mencionado previamente, realmente su uso puede llegar a ser opcional en el desarrollo software, pero si es interesante su inclusión (y en algunos casos obligatoria), ya que aportan una información adicional sobre la forma de operar del usuario y como este interactúa con el sistema.

En este contexto, sirven como un apoyo de los requisitos, e incluso fundamental en un contexto de un desarrollo Orientado a Objetos.

### 1.2.4. Análisis de Requisitos

Esta tarea como es evidente analiza los requisitos obtenidos en las fases previas, por lo que realmente se deberán detectar inconsistencias, ambigüedades, duplicidad, escases de información o cualquier error asociado a la definición de los requisitos obtenidos.

En esta fase además de la validación de los requisitos, también se realizan tareas como el establecimiento de prioridades y asociaciones de los diferentes requisitos definidos. Gracias a esta fase también se pueden identificar funcionalidades o comportamientos comunes de los usuarios, mediante generalizaciones o relaciones. Diversas sesiones de trabajo con los usuarios permitirán contrastar las conclusiones obtenidas.

### 1.2.5. Validación de Requisitos

Una vez definidos y analizados los requisitos, se procede por lo tanto a la validación, lo cual consiste en la confirmación por parte de los usuarios de los requisitos que han quedado finalmente especificados en el catálogo de requisitos, tanto de los casos de uso como de los requisitos. Por lo tanto se debe contemplar la validez, la consistencia y completitud de los diferentes elementos que se evalúan.

Finalmente cabe destacar la importancia de la comunicación entre el equipo y los usuarios con el fin de poder colaborar en la realización y diseño de este sistema. En el caso de no llegar a validarse una información obtenida, evidentemente habría que repetir pasos previos.

### 1.2.6. Especificación de Necesidades de Migración de Datos y Carga Inicial

Suponiendo el contexto donde ya exista un sistema previo, es necesaria la **migración** de los datos previos que posee dicho sistema. Sin embargo, en caso de no poseer dicho sistema, se deberá realizar una **carga inicial** de los datos e información que debe contener el sistema inicialmente.

Para la realización de esta tarea es necesario contemplar el modo lógico de datos normalizado, utilizando las estructuras de datos del sistema original. Esta tarea puede conllevar un gran trabajo debido a la complejidad de manejo de información, su exportación e importación en el nuevo sistema.

### 1.2.7. Obtención del Modelo de Procesos del Sistema

Tras la definición de los subsistemas que se identificaron/definieron durante la **Identificación de subsistemas de Análisis**, se deberá indagar aun más en dicho modelo de subsistemas y desarrollar esta idea inicial. Para ello se descomponen los subsistemas en diferentes niveles de composición de procesos. La técnica más conocida es el **diagrama de flujo de datos ampliado con eventos**.

Por lo tanto en esta tarea se definirán la **estructura de los flujos** y de los correspondientes **almacenes de datos e información**, y se realizará una especificación para cada uno de los procesos primitivos. Esta especificación debe permitir conocer en un gran detalle el tipo de tratamiento (línea o lotes), operativa, restricciones y limitaciones de los procesos. Por último se debe contemplar también el rendimiento.

Al final consiste en un conjunto de tareas secuenciales que se llevan con un objetivo final. Igualmente no quita la posibilidad de que determinadas tareas sean paralelizables. Entonces cada proceso identificado de forma primitiva, debe ser analizado para obtener las características propias y poder establecer la frecuencia de ejecución, procesos asociados y restricciones de su ejecución (tiempo máximo de respuesta, franja horaria o períodos críticos por ejemplo).

Este análisis finalmente permite establecer los criterios de distribución de los componentes software cuando se define la arquitectura física del sistema.

### 1.2.8. Especificación del Plan de Pruebas

Como es lógico todo sistema está sometido a una validación mediante un sistema de pruebas el cual viene definido por un Plan de pruebas asociado. Este plan sirve como guía para la realización de las pruebas y permite verificar que el sistema solventa las necesidades definidas por el usuario garantizando la mayor calidad posible.

Este plan es un documento o producto que define los objetivos que pretende alcanzar la prueba de un Sistema de Información, estableciendo las pautas y coordinando las diferentes estrategias de acción. A su vez provee un marco para la elaboración de una planificación paso a paso de las diferentes actividades que engloba una prueba. Por lo tanto se considerarán una serie de requisitos de **prueba de aceptación** relacionados con la especificación de requisitos.

Realmente no es un producto que se obtenga y no sufra modificaciones, sino que está sometido a constantes cambios durante las diferentes etapas que conlleva la realización del mismo en las fases de Diseño, Construcción, etc.

Entre las principales fases se destacan:

- **Definición del Alcance de las Pruebas:** Determinar la importancia de cada una de las pruebas que se realizan y como de críticas son.
- **Definición de Requisitos del Entorno de Pruebas:** Completando el Plan de Pruebas se definen los requisitos que debe cumplir el entorno de pruebas.

### 1.2.9. Definición de las Pruebas de Aceptación del Sistema

Una vez realizada la especificación de un **Plan de Pruebas**, es evidente que se necesitan definir las diferentes pruebas que hacen que un Sistema de información sea aceptado por el cliente, conocidas como **Pruebas de Aceptación**. Con estas el usuario es capaz de validar el sistema.

Existen factores importantes como los **criterios de aceptación** que constituyen la base para asegurar que se cumplen las necesidades. Estos deben ser claramente y sencillamente definidos, y deben cubrir los **procesos críticos del sistema, rendimiento, seguridad y disponibilidad**. Como se ha mencionado previamente en otras etapas, se pretende garantizar la mayor calidad posible.

## 1.3. Diseño del Sistema de Información

En esta etapa se definirán la **arquitectura del sistema** y el **entorno tecnológico** que da soporte a la misma. Además, se debe realizar una especificación de los componentes del Sistema de Información. Con esta información se obtendrán por lo tanto todas las especificaciones de construcción del Sistema de Información, a la vez que una especificación técnica del **Plan de Pruebas**, los **Requisitos de Implantación** y los **Procedimientos de migración o Carga inicial**.

Se debe considerar como se va a realizar la instalación del sistema de Información para poder definir y diseñar correctamente la arquitectura, y se debe considerar la participación a mi modo de entender de los **responsables de Sistemas y Explotación de las Organizaciones**.

Este proceso posee varios bloques de actividades entre los que se distinguen:

1. Primer bloque de actividades.
2. Segundo bloque de actividades.

(Como se ve están relacionadas con las anotaciones de los temas anteriores).

### 1.3.1. Primer bloque de actividades

Este bloque consiste en la obtención del **diseño de detalle** del Sistema de información, considerando la **partición física**, el **entorno tecnológico**, la **organización en subsistemas** y la definición de los **requisitos de operación, administración, seguridad y control de accesos**. En caso de un diseño Orientado a Objetos, se contempla que el diseño se lleva sobre bases de datos **relacionales**.

En esta etapa se obtienen los siguientes productos finales: **catálogo de requisitos** (completo), **entorno tecnológico del sistema**, **procedimientos de operación, administración, seguridad y control de acceso** del Sistema de Información.

Evidentemente se deben realizar labores de **verificación y validación**, asegurando no solo la consistencia y seguridad del sistema, sino también la mayor calidad posible, de forma que se puede aceptar el diseño con una serie de garantías por parte de ambas partes.

### 1.3.2. Segundo bloque de actividades

En este bloque, se generarán las especificaciones para la **construcción** del SI, que como es evidente, completa el diseño del mismo. Por lo tanto los productos finales son **procedimientos de migración** (junto con sus componentes), **módulos, estructuras de datos, definición plan de pruebas, catálogo de excepciones** (cabe recalcar su importancia antes casos improbables, para desarrollar respuestas correctas ante estos casos) y **requisitos de implantación**.

Esto sigue una serie de fases consistentes en:

1. Definición de la Arquitectura del Sistema.
2. Diseño de la Arquitectura de Soporte.
3. Diseño de Casos de Uso Reales.
4. Diseño de Clases.
5. Diseño de la Arquitectura de Módulos del Sistema.
6. Diseño Físico de Datos.
7. Verificación y Aceptación de la Arquitectura del Sistema.
8. Generación de Especificaciones de Construcción.
9. Diseño de la Migración y Carga Inicial de Datos.
10. Especificación Técnica del Plan de Pruebas.
11. Establecimiento de los Requisitos de Implantación.
12. Aprobación del Diseño del Sistema de Información.

Aunque en **MÉTRICA V.3** se definen, añado lo que considero más relevante visto en clase de cada una de estas etapas:

### 1.3.3. Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción

Se realiza la especificación de los requisitos que se encuentran exclusivamente asociados al **diseño de la arquitectura**, que como es lógico definen y condicionan el diseño de un sistema y su posterior construcción. Pueden existir requisitos como: **lenguaje, rendimiento de los elementos de la arquitectura, criterios de ubicación de módulos y carga de datos en nodos**.

Cabe destacar su importancia, porque nuevamente supone una actualización en el **catálogo de requisitos** que ya poseíamos previamente.

### 1.3.4. Especificación de Entorno Tecnológico

Se definen los diferentes elementos que conforman la infraestructura técnica del Sistema de Información, de forma detallada, para poder realizar un análisis y determinar factores como la organización en **nodos** y las **comunicaciones** entre ellos de forma que sigan la especificación de la **Definición de Niveles de Arquitectura**.

Es importante distinguir una distinción entre los elementos como:

- Hardware.
- Software.
- Comunicación (en ocasiones Middleware).

Esto a su vez como es lógico, creo que determina la necesidad de almacenamiento, procesamiento y comunicaciones de forma más específica, y creo que es importante recoger nuevamente las restricciones y requisitos que se lleguen a definir en esta etapa.

### 1.3.5. Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad

Se definen los elementos, procedimientos y forma de actuar en los ámbitos de **seguridad y operación**, que evitan factores como las fallas de seguridad, compromisos o evitar un mal funcionamiento del sistema. Esta fase es vital para garantizar la seguridad en cada uno de los niveles que componen los servicios que ofrece el sistema.

Se realiza una definición de una serie de requisitos de **seguridad y control de acceso** que se encargan de ofrecer garantías sobre la protección del sistema y minimización de riesgos en operaciones como pérdidas, alteración o consultas indebidas sobre la información. Existen una serie de factores clave:

- Acceso a recursos del sistema.
- Integridad y confidencialidad de datos.
- Control y registro de accesos.
- Copias de seguridad.
- Recuperación ante errores (Robustez del sistema).

### 1.3.6. Especificación de Necesidades de Migración y Carga Inicial de Datos

Como es evidente las necesidades varían según el estado actual del sistema si es que este mismo existe antes de la implantación del nuevo Sistema de Información. Se especifican por lo tanto las necesidades obtenidas de la tarea de **ASI** previa.

Personalmente veo que es un trabajo dinámico e **incremental**, donde siempre surgen nuevos frentes y el objetivo es afrontarlo siguiendo una traza y de forma esquemática, por lo que la especificación de necesidades es una etapa vital.

### 1.3.7. Especificación del Entorno de Construcción

Lo más destacable de esta parte es la distinción de los siguientes conceptos vistos en clase:

- **Entorno tecnológico:** Nuevamente Hardware, Software y Comunicaciones.
- **Herramientas de Construcción, Generadores de Código, Compiladores, etc.**
- **Restricciones técnicas.**
- **Planificación de capacidades.**
- **Requisitos de operación y seguridad.**

### 1.3.8. Especificación del Entorno de Pruebas

Nuevamente, se hace un énfasis en una tarea previa, y en esta fase se consideran los siguientes aspectos para aumentar la información disponible sobre el **Entorno de Pruebas**:

- **Entorno tecnológico.**
- **Restricciones técnicas del Entorno.**
- **Requisitos de operación y seguridad.**
- **Herramientas de prueba:** Extracción de juegos de ensayo, análisis resultados, etc.
- **Procedimientos de promoción de elementos entre entornos.**
- **Procedimientos de emergencia y recuperación.**

### 1.3.9. Especificación de los requisitos de Implantación

Relativa al catálogo de requisitos asociados a la **implantación**, donde se deberá ofrecer documentación al usuario sobre el uso del nuevo sistema, y también sobre como se implanta el sistema, para poder conocer el **entorno de operación**.

Lo que veo más evidente es que estos requisitos se utilizarán en fases posteriores como el **CSI** (Construcción del Sistema de Información) o **IAS** (Implantación y Aceptación del Sistema).

Entonces se deberá recoger en dichos requisitos los asociados a **formación**, **infraestructura** e **instalación** para organizar los recursos con antelación. Entiendo que se deben considerar a los usuarios y también las capacidades de los mismos. Bajo nivel requerirá mayor detalle y planificación.

#### 1.4. Construcción del Sistema de Información

En esta etapa se realizará como es obvio la **construcción** del propio Sistema de Información. Para ello se debe construir el sistema y además probar los componentes que forman su estructura, para a partir de las especificaciones obtenidas en el **DSI**.

Por tanto se deben desarrollar los procedimientos de operación y seguridad, junto a los manuales de usuario. Se obtiene entonces los siguientes productos finales:

- **Resultados de pruebas unitarias:** Unidades de código con el objetivo de comprobar el funcionamiento correcto de los diferentes componentes del sistema de forma sencilla y aislada.
- **Evaluación del resultado de las pruebas de integración:** Se comprueba si en conjunto funciona bien el sistema y si la integración de los diferentes componentes del mismo obtienen los resultados esperados.
- **Evaluación del resultado de las pruebas del sistema.**
- **Producto Software.**

Caben destacar una serie de componentes clave que determinan tanto los productos como la realización de esta etapa, entre los que se destacan:

- **Manuales de usuario.**
- **Componentes**, con su propio código fuente.
- **Operaciones** y procedimientos de **administración**.
- Procedimientos de **seguridad** y **control de acceso**.
- **Especificación de la formación** a los usuarios que utilizarán el sistema.
- **Técnicas o herramientas de migración o carga de datos inicial.**
- Procedimientos de **migración** o **carga de datos inicial**.
- **Evaluación** de resultados de las **pruebas de migración, unitarias, integración y carga de datos inicial**.

#### 1.4.1. Etapas

Por lo tanto se pueden distinguir las siguientes etapas en la construcción del Sistema de Información:

1. **Preparación del Entorno de Generación y Construcción:** Asegurar disponibilidad de los medios y facilidades para la construcción del SI. Se encuentran algunos como preparar puestos de trabajo, equipos lógicos, físicos, gestores de BD, bibliotecas y otras herramientas. Construcción del Sistema, no herramientas de funcionamiento del SI.
2. **Generación del Código de los componentes y Procedimientos:** Se deben considerar los estándares y normas de la instalación del **catálogo de normas**.
3. **Ejecución de las Pruebas Unitarias:** Asegurar disponibilidad del entorno y los datos para la realización de pruebas. Se deben definir las herramientas como bibliotecas o procedimientos, en base a las especificaciones previas. Esta fase es vital, no se puede avanzar sin ella.
4. **Ejecución de las Pruebas de Integración:** Lo más destacable además de lo mencionado previamente es que carece de sentido un sistema que no se ha comprobado como se comunica entre servicios o módulos, ya que las pruebas unitarias definen tests sencillos sobre ciertas operaciones determinada pero no sobre el conjunto de ellas.
5. **Ejecución de las Pruebas del Sistema:** Finalmente es importante realizar pruebas que garanticen que el Sistema realmente cumple con lo que se espera de él y resuelve las necesidades para las cuales se planteó.
6. **Elaboración de los Manuales de Usuario.**
7. **Definición de la Formación de Usuarios Finales.**
8. **Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos:** No solo se define el entorno, sino también los datos que deben ser tratados.
9. **Aprobación del Sistema de Información:** Se aprecia que es una fase esencial en cada paso de la asignatura y del procedimiento. Se considera con los usuarios finales.

#### 1.5. Implantación y Aceptación del Sistema

Ya en el contexto de la finalización del diseño del Sistema de Información y una vez establecidas las pautas y requisitos sobre el mismo, el siguiente paso coherente es el del desarrollo del mismo, su implantación y la aceptación del mismo por parte de los usuarios finales.

Para ello el primer paso sería revisar el **EVS** definido durante la etapa de **DSI**, para observar la **estrategia de implantación** del sistema. Una de las principales partes que se ha remarcado en todo momento es la importancia de la participación del usuario en todas las fases, y esta tampoco es una excepción.



Se ha remarcado en todo momento la importancia de un **Acuerdo a Nivel de Servicio**, el cual se encarga de definir los servicios que se han de desarrollar por parte del desarrollador y se deben establecer unos límites claros y acotados, para evitar malinterpretaciones o abusos por alguna de ambas partes, ya que es muy común y una mala práctica no definir estos límites y producirse abusos.

Además de lo comentado, se destacan una serie de productos principales que se obtiene en la etapa de IAS:

- **Plan de Implantación del Sistema.**
- **Equipo encargado de la Implantación.**
- **Plan de formación del Equipo de Implantación**, ya sean materiales, recursos, planificación, etc.
- **Evaluación de las Pruebas de Implantación** por parte del **usuario de operación**.
- **Evaluación de las Pruebas de Aceptación** por parte del **usuario final**.
- **Acuerdo a Nivel de Servicio.**
- **Plan de mantenimiento**, el cual es importante definirlo de forma previa al paso a producción, junto con el **Acuerdo a Nivel de Servicio**.
- **Sistema en Producción.**

A continuación hablaremos de las diferentes etapas que se realizan dentro de la fase de **Implantación y Aceptación del Sistema**.

#### **1.5.1. Establecimiento del Plan de Implantación**

Es una de las fases iniciales, consiste básicamente en el establecimiento de las diferentes pautas, procedimientos y acuerdos con el usuario final, relacionado con el proceso de implantación del Sistema de Información.

Este plan se encuentra claramente definido en **MÉTRICA V.3**.

#### **1.5.2. Formación Necesaria para la Implantación**

Hasta donde se puede comprobar, no existe un plan definido o unas series de prácticas estandarizadas en cuanto a la formación que se define para la implantación.

Lo que si se establece de forma genérica es la creación de un **Plan de Formación**, donde se definen esquemas de formación, recursos humanos, infraestructuras a implementar, etc.

Algo importante a remarcar es que la formación ha quedado definida claramente en el **Plan de Construcción**, pero aquí se analizan los diferentes perfiles para seleccionar o adaptar los esquemas de formación.

### 1.5.3. Incorporación del Sistema al Entorno de Operación

Una vez en esta etapa, se debe preparar el entorno de operación real para la implantación del Sistema de Información, el cual no es un proceso trivial y requiere prestar atención a las diferentes pruebas de implantación y aceptación del sistema. Esto implica pruebas unitarias, de integración y del sistema, que se ejecutan en el entorno de pruebas o de calidad (previos a operación) y garantizar que el sistema cumple con los objetivos establecidos.

Por lo tanto se remarcan 3 puntos importantes según lo comentado en clase:

1. Se debe representar lo más fielmente posible el entorno de operación.
2. Se debe comprobar la disponibilidad de los recursos.
3. Se debe comprobar la integridad de todos los componentes.

### 1.5.4. Carga de Datos al Entorno de Operación

Tal y como se ha definido en fases previas, es importante considerar el estado previo al Sistema de Información. En el caso de no poseer un Sistema de Información o querer inicializar el Sistema desde un determinado punto, es necesaria una carga de datos inicial.

Por otro lado, suponiendo un Sistema de Información previo, sería necesaria una migración de los datos para poder garantizar el correcto funcionamiento de la información del sistema desde el punto previo a la implantación del mismo, como si no existiera dicho cambio de sistema en cuanto a la información.

Esta necesidad viene estudiada en el **EVS** definido en la etapa de **DSI**. En la actividad **DSI9** se habrán definido y planificado los procesos y procedimientos necesarios para llevar a cabo la migración, realizándose su codificación en la actividad Construcción de los Componentes y Procedimientos de Migración y Carga Inicial de Datos (**CSI8**).

### 1.5.5. Pruebas de Implantación del Sistema

Como su nombre indica, se trata de probar el correcto funcionamiento tras la implantación del sistema, para ello se debe comprobar el funcionamiento en el entorno de operación.

Para ello con la ayuda de los diferentes usuarios técnicos de la organización, se reportarían las incidencias que se han encontrado en el sistema a lo largo de las diferentes pruebas realizadas.

Por lo tanto, el responsable de la implantación, analizaría la información que se ha reportado en dichas pruebas y se toman una serie de decisiones para llevar a cabo las correcciones pertinentes y conseguir solventar dichos errores.

Es un proceso cíclico que requiere de constantes comprobaciones hasta que finalmente se da el visto bueno. Esta fase es muy importante ya que no solo se comprueba el funcio-

namiento el sistema, sino que garantiza factores de requisitos no funcionales tales como seguridad, rendimiento o comunicaciones entre otros.

Por lo tanto se define la **Evaluación del resultado de las Pruebas de Implantación** y se evalúan los resultados de las pruebas establecidas en el **Plan de Pruebas**.

#### 1.5.6. Pruebas de Aceptación del Sistema

Tras la implantación del sistema, los diferentes usuarios seleccionados deberán comprobar el sistema considerando los requisitos que se definieron en las etapas previas. Para ello se han establecido una serie de criterios que deben ser valorados y aceptados por los usuarios y se permiten algunas ampliaciones a los mismos dentro de límites coherentes.

Este proceso conlleva la realización de pruebas junto a unos informes finales que contengan los problemas que pudieran surgir y el cumplimiento de los diferentes requisitos establecidos.

El informe final que se obtiene determinará si se han de realizar cambios, si se cumple con los requisitos o si se deberían establecer alguna pauta nueva frente a errores que podrían surgir. Esta fase concluye con la aprobación definitiva del usuario validando el sistema.

#### 1.5.7. Preparación del Mantenimiento del Sistema

Una de las fases importantes, considerando que nuestra labor tiene un fin, es preparar al sistema y personal encargado del mantenimiento del sistema de información al concluir con la realización e implantación del mismo.

Inicialmente se considera un **Responsable de Mantenimiento** como un perfil dominante y con su propio esquema de formación y que posee toda la responsabilidad y autoridad sobre el mantenimiento del sistema.

Por lo tanto, una vez es formado el responsable, se le otorgan los productos y posteriormente puede obtener una vista global del sistema y como trabajar con él, facilitándole la gestión del mismo.

Cabe destacar que uno de los puntos más importantes consiste en reducir la complejidad del software para facilitar el mantenimiento del mismo y la formación del personal.

Por lo tanto cabe concluir con que hay que definir una **estructura de mantenimiento** y una serie de recursos para el mantenimiento del sistema. Concluye con la **Formalización del Plan de Mantenimiento**.

#### 1.5.8. Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio

Aunque se ha definido previamente, como factores principales en este punto remarcaría:

- Definir, determinar y delimitar los servicios que se incluyen.

- Definir compromisos para la adquisición del sistema.
- Especificar con mayor detalle los niveles de servicios, para poder valorar la calidad de la prestación y propiedades.

#### 1.5.9. Presentación y Aprobación del Sistema

Brevemente se puede definir esta fase como la aprobación del sistema ante el **Comité de Dirección**, el cual debe formalizar la aprobación del sistema. Para esto, se lleva a cabo una **presentación general** del sistema al Comité de Dirección y se espera la confirmación de su aprobación por parte del mismo.

#### 1.5.10. Paso a Producción

Una vez se ha aprobado el sistema por parte del Comité de Dirección faltaría comprobar la disponibilidad del **Entorno de Producción**.

Una vez comprobado se realizaría de nuevo la implantación del sistema en el Entorno de Producción y se traspasa la responsabilidad al **Equipo de Mantenimiento**.

Por último simplemente se comprueba que ha finalizado correctamente la implantación y se ofrecen correctamente los servicios establecidos en el Acuerdo de Nivel de Servicio.

## 2. Tema 2. Rendimiento de un Sistema Informático

Definición del *DRAE*: *Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.*

Desde nuestro punto de vista distinguimos dos partes:

- **Producto o resultado obtenido:** Prestaciones que da la ejecución de un conjunto de programas (sistema de información, sistema operativo, herramientas software tales como compiladores, gestores de bases de datos, etc).
- **Medios utilizados:** En general, los recursos hardware (cpu, unidades de almacenamiento, ...) y/o de red. En ocasiones puede ser otro software (compiladores, sistemas operativos, gestores de bases de datos, ...).

Nuevamente se remarca de cara a las pruebas de rendimiento que hay que establecerlo claramente en el **Acuerdo de Nivel de Servicio**.

Por otro lado cabe destacar que el rendimiento se puede medir de diferentes formas, pero la más común es el **tiempo de respuesta**. Para ello se siguen una serie de pasos:

1. Evaluar el rendimiento con cierta carga.
2. Llevar a efecto las modificaciones oportunas.
3. Volver a evaluar el rendimiento con la misma carga para comprobar si ha mejorado.

## 2.1. Carga

La **carga** es el bloque de solicitudes que se solicitan al servidor por parte de los usuarios en un sistema informático dado un intervalo establecido. Esta carga incluye tanto el tiempo de observación (intervalo) como la medida de las prestaciones que se ofrecen.

Para poder establecer una carga, primero se han de establecer los motivos de estudio que dan lugar al análisis que se pretende realizar, por lo que entonces se define lo que se denomina una **carga de prueba**, la cual se puede encontrar dentro de los siguientes tipos:

- **Real:** Es básicamente la carga a la que se encuentra sometida el sistema durante su funcionamiento convencional, por lo que es una carga realista, pero no es reproducible, no implica que se prueben todos los casos deseados o incluso pueden dar a lugar a casos poco interesantes para el estudio.
- **Sintética:** A diferencia de la real, esta es manipulable y se puede dividir en dos tipos:
  - **Natural:** Se toma una carga real, y se escogen manualmente determinados casos o conjuntos para conformar una carga manipulada y realista.
  - **Híbrida:** Se manipulan directamente los casos de forma que llevan un procesamiento y no son del todo reales.
- **Artificial:** Son cargas directamente manipuladas que se fabrican con la intención de medir el rendimiento. Realmente son cargas con las que se puede adaptar el caso completamente a las necesidades del estudio, pero no garantizan que el comportamiento deseado sea el que luego se utilice realmente. Pueden ser **ejecutables** (por ejemplo los **Benchmarks**) o **no ejecutables** (por ejemplo los **modelos de colas**).

## 2.2. Evaluación

La siguiente fase tras el sometimiento del sistema a una carga es la evaluación del rendimiento de este frente a dicha carga. Para ello habrá que determinar el uso que hace la carga de los diferentes recursos del sistema, tanto hardware, como de red y conexiones del mismo.

Tras realizar una evaluación podemos tomar decisiones sobre el rendimiento y la construcción del sistema, permitiendonos una optimización del diseño tanto del sistema como de los subsistemas que lo componen, analizando los diferentes componentes.

Por lo tanto, para poder establecer las diferentes conclusiones y realizar el análisis correspondiente que nos lleve a poder realizar una evaluación, se deben establecer una serie de herramientas y técnicas para dicha labor.

- **Monitorización:** Consiste en la utilización de herramientas que muestran el estado y medidas del sistema en tiempo real, con el fin de comprobar el comportamiento del mismo en todo momento y con especial interés cuando se somete a una carga.

- **Referenciación:** Esta técnica consiste en la aplicación de diferentes configuraciones (o sistemas) que se someten a un mismo conjunto de pruebas de carga para comprobar el rendimiento de ambos y realizar una comparativa. Evidentemente la aplicación de una carga realista será más beneficiosa para los resultados obtenidos. Esta técnica también se conoce más comúnmente como **Benchmarking**.
- **Modelado:** El uso de prototipados del sistema de información puede permitirnos representar su comportamiento y predecir el rendimiento del mismo. Dentro de esta técnica existen diferentes **modelos**:
  - **Métodos analíticos:** Consiste en la utilización de modelos teóricos y matemáticos del sistema utilizando diferentes teorías (por ejemplo la Teoría de Colas) con el fin de predecir el comportamiento real del sistema. Nos vemos limitados al marco teórico, por lo que realmente su utilización está muy limitada.
  - **Modelos de simulación:** Consiste en la construcción de un modelo o programa software que realiza una simulación lo más fiel posible al comportamiento que tendría el sistema de información. Requieren un mayor esfuerzo ya que se debe construir el programa y debe validarse correctamente, pero apenas posee limitaciones y es una técnica muy útil.

Tras explicar las diferentes herramientas caben destacar una serie de consideraciones que se deben tener en cuenta durante este procedimiento:

- Establecimiento de una red de colas.
- Establecer la serie de recursos a utilizar.
- Establecer una serie de parámetros de análisis.

El **análisis operacional** por lo tanto está orientado a poder determinar los diferentes índices que indican las prestaciones que determinarán dentro del estudio los parámetros cuantificables y las relaciones de los mismos. Esto se puede determinar y verificar mediante las diferentes mediciones.

Ante este aspecto, cabría preguntarse: *¿Qué debemos medir?* Para esta pregunta se presentan los diferentes grupos de mediciones

- **Medidas para los componentes de la carga:** Tiempo de CPU por trabajo, Tiempo de CPU entre operaciones de E/S, Memoria requerida, etc.
- **Medidas para el conjunto de la carga:** Tiempo entre llegadas de dos peticiones, Frecuencia de llegadas, Distribución de los trabajos, etc.
- **Medidas directamente relacionadas con las prestaciones:** Características físicas del sistema, Condiciones en las que opera el sistema durante el estudio, etc.
- **Medidas no directamente relacionadas con las prestaciones:** Fiabilidad, Disponibilidad, Seguridad, etc.

Por último, cabe destacar que las diferentes mediciones que se realizan son llevadas a cabo durante unas sesiones denominadas **sesiones de medida**, las cuales pueden establecerse de forma continua o por intervalos, y la cual comprende el tiempo en el que se realizan las diferentes mediciones.

Por lo tanto, habría que determinar donde se encuentra el problema y realizar los cambios, los cuales deben ser asignados al **usuario** o **administrador** dependiendo de si requiere modificar el código (usuario) o el resto de labores que corresponden al administrador como puede ser reconfiguraciones de software, hardware, red o redistribuciones de carga. Todo esto se debe estudiar de forma detenida examinando que se pueda solucionar con los menores cambios posibles y tratando de no realizar grandes inversiones en la adquisición de nuevas herramientas.