

**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS
UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

PROYECTO FIN DE CARRERA

**MANUAL DE CALIDAD Y PROCEDIMIENTOS PARA LA
GESTIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD DE UNA EMPRESA
DE DESARROLLO DE SOFTWARE**




Alumno: **Manuel Joaquín Redondo González**




Tutor: **Adolfo Crespo Márquez**

INGENIERO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

ÍNDICE DEL PROYECTO

ÍNDICE DEL PROYECTO.

| | |
|--|---|
| Introducción | 5 |
| Antecedentes | 13 |
| Ingeniería del Software y Calidad | 15 |
| Metodología Métrica Versión 3 | 148 |
| Sistema de Calidad de la Empresa de Desarrollo de Software | 161 |
| Objeto del Proyecto | 166 |
| Objeto General del Proyecto | 168 |
| Objeto en la Empresa de Desarrollo de Software | 170 |
| Contenido del Sistema de Calidad |  |
| Manual de Calidad |  |
| Introducción | |
| Objeto y Campo de Aplicación | |
| Referencias Normativas | |
| Términos y Definiciones | |
| Sistema de Gestión de Calidad | |
| Responsabilidad de la Dirección | |
| Gestión de Recursos | |
| Realización del Producto | |
| Medición, Análisis y Mejora | |
| Procedimientos del Sistema de Calidad |  |
| Índice | |
| Petición de Proyecto y Orden de Ejecución (PSC-01) | |
| Control de la Documentación (PSC-02) | |
| Servicio de Mantenimiento (PSC-03) | |
| Compras (PSC-04) | |
| Manipulación y Almacenaje (PSC-05) | |
| Inspección y Ensayo (PSC-06) | |
| Auditorías Internas (PSC-07) | |
| Control de No Conformidades (PSC-08) | |
| Acciones Preventivas y Correctivas (PSC-09) | |
| Gestión de Reclamación (PSC-10) | |

| | |
|--|---|
| Procedimientos de Trabajo |  |
| Índice | |
| Relación Actividades/Procedimientos | |
| Planificación Temporal del Proyecto (PT-01) | |
| Planificación de Reuniones de Seguimiento y Coordinación (PT-02) | |
| Creación y Estructura Librería Central (PT-03) | |
| Identificación de Elementos de Configuración (PT-04) | |
| Designación y Documentación de Responsabilidades (PT-05) | |
| Elaboración de Actas (PT-06) | |
| Elaboración de Documentos (PT-07) | |
| Entrega de Productos (PT-08) | |
| Medición de Costes de Tareas (PT-09) | |
| Control de Cambios (PT-10) | |
| Selección de Proyectos (PT-11) | |
| Creación de Equipos de Desarrollo (PT-12) | |
| Interacción con el Cliente (PT-13) | |
| Elaboración del Estudio de Viabilidad del Sistema (PT-14) | |
| Elaboración del Análisis del Sistema de Información (PT-15) | |
| Elaboración de una Revisión Técnica Formal (PT-16) | |
| Realización de Revisiones Conjuntas de Revisión (PT-17) | |
| Corrección de Defectos Encontrados en una RTF (PT-18) | |
| Elaboración del Diseño Preliminar (PT-19) | |
| Elaboración del Diseño y Codificación de Componentes (PT-20) | |
| Elaboración del Documento de Diseño del Sistema (PT-21) | |
| Elaboración del Documento de Operación (PT-22) | |
| Planificación y Diseño de Pruebas (PT-23) | |
| Planificación, Diseño y Realización de Pruebas de Componentes (PT-24) | |
| Integración del Sistema (PT-25) | |
| Planificación y Diseño de Pruebas de Aceptación (PT-26) | |
| Realización de Pruebas de Aceptación (PT-27) | |
| Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación (PT-28) | |
| Medición del Producto (PT-29) | |
| Entrega Final del Proyecto (PT-30) | |
| Conclusiones |  |
| Bibliografía |  |

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN.

Durante muchos años, según diversos expertos, la calidad del software ha sido deficiente, culpando a los Directores de los Sistemas de Información. Éstos, agobiados por reducciones de presupuestos, demandas de los usuarios, presiones competitivas y una tecnología en rápido cambio, han asignado una prioridad menor al control de calidad. El resultado, según especialistas en control de calidad, han sido unas decisiones mal fundadas que, aunque han podido satisfacer a los clientes y a los responsables de presupuestos en ese momento, no han prestado un servicio bueno posteriormente ni a los clientes ni a los responsables de presupuestos.

Aunque pocos Directores de los Sistemas de Información admiten su indiferencia ante la calidad, con frecuencia sólo aplican un énfasis especial a los tests (que se sitúan al final del proceso de desarrollo) mientras pasan por alto métodos más económicos y de mayor alcance para reducir los defectos del software.

Las presiones de presupuesto obligan a reducciones en áreas que promueven la calidad a largo plazo, pero que no ofrecen beneficios obvios e inmediatos.

El rápido cambio tecnológico y las demandas de los usuarios presionan a los directores a someterse a unos plazos poco realistas. La falta de atención a la calidad está causada por una combinación de falsa economía y no prestar la atención debida al problema.

Aunque los Directores de Sistemas de Información consideran con frecuencia que la calidad del software es simplemente una cuestión que requiere unos tests más completos, no es suficiente. Naturalmente no hay nada malo en los tests, pero para poner en práctica un verdadero control de calidad hay que interesarse por una mejora en los procesos.

Este énfasis en una mejora fundamental en los procesos falta por lo general en aquellas compañías que producen un software de baja calidad. Éstas asumen que unos buenos especialistas o una tecnología excelente resuelven por sí solas la situación. En realidad son las tres cosas las que hacen posible el éxito: tecnología, personas y proceso.

Generalmente los Directores de Sistemas de Información sacrifican sin necesidad la calidad, para cumplir con unos plazos impuestos por ellos mismos. Esto es debido a que resulta más fácil gestionar y medir algo tangible, como una fecha, que algo intangible como la calidad. La

ignorancia, en combinación con la presión de los plazos a cumplir, es el enemigo de la calidad. La mayoría de los directores informáticos, o no han recibido la necesaria cualificación en control de calidad, o han sido obligados por personas incompetentes a creer que la rapidez es preferible a la perfección. No hacer frente a esta presión es una actitud poco profesional e irresponsable. Se permite normalmente que los desarrolladores de software se resistan a medidas de control de calidad como las revisiones de codificación y de diseño, por temor a ver expuestos sus errores, siendo admisibles esos errores siempre que se haya terminado a tiempo el producto y si además van a resultar altos al cliente los costes de mantenimiento posteriores. Parece ser que, tomar un tiempo adicional para el desarrollo no es aceptable en muchas empresas.

En opinión de muchos expertos, el atributo de liderazgo que más suele escasear es el valor personal. Se requiere una persona de mucho valor para oponerse y decir, “vamos a crear un producto de calidad”. Hay que decir a los clientes: “sabemos que es urgente, pero esperen a mañana y aún así cumpliremos con sus necesidades comerciales”. Los directores informáticos se resisten con frecuencia a los programas importantes de mejora de la calidad, por temor al fracaso y considerar poco seguros los resultados. Además se encuentran confusos ante las afirmaciones del grupo de control de calidad de su empresa y las contra-afirmaciones de los vendedores de las herramientas de desarrollo de software. Todos los años, los vendedores de esas herramientas presentan un “nuevo milagro”, que ofrece un glamour y un atractivo mucho mayores que cosas como la formación de las personas y las inspecciones de codificación.

Aunque resulta aconsejable obtener formación en métodos de control de calidad, y contratar expertos que hayan recibido formación en esos métodos, no es suficiente para garantizar la calidad deseada, hay que mejorar también los procesos de desarrollo de software.

Resulta muy recomendable tener en cuenta las siguientes medidas a aplicar para asegurar la calidad de los productos de software:

- ? En el contrato de software: formular claramente y de forma precisa los productos a entregar y las responsabilidades del proveedor; usar cláusulas de tipo estándar y listas de comprobación; revisar los borradores del contrato; negociar el borrador del contrato con el proveedor; obtener la orden del contrato firmada y modificar el contrato en caso de problemas serios.
- ? En el producto de software: definir los requerimientos de calidad del producto; utilizar herramientas apropiadas para describir los requerimientos; evaluar la viabilidad; guías de programación; guías de documentación; documentación técnica consistente; gestión de la

configuración; revisión de la documentación técnica; revisión de código; pasos de tests; predicción del rendimiento y formación técnica de los miembros del equipo.

- ? En el proceso de software: proveer con antelación suficiente los recursos necesarios; personas; hardware, software, herramientas; estructurar el proceso de software por fases; descripción clara del trabajo de cada miembro del equipo de trabajo; reuniones del proyecto planificadas; reuniones de decisión de fase planificadas; control periódico de las tendencias y costes de los hitos; control de resultados e información de los hitos; monitorización periódica del riesgo y su prevención; información y motivación de los miembros del equipo de trabajo y formación de los miembros del equipo de trabajo.
- ? En la documentación de software: estándares de contenido; estándar de presentación; instrucciones al equipo; suministro de herramientas; administración de los documentos de forma profesional y revisiones/versiones.

El aspecto de los servicios en el sector de las tecnologías de la información plantea una peculiaridad de base respecto de los elementos de hardware y software. Al tratarse de contratos inmateriales, que han de ir desarrollándose según unos planes fijados pero siempre revisables, que hacen que un proyecto de servicios vaya evolucionando y variando según se desarrolla, los aspectos a tener en cuenta para asegurar la calidad en la oferta son, igualmente dispares, y están muy basados en la relación personal entre empresa suministradora y cliente. Como garantía de calidad de un proyecto de servicios, hay que establecer una continua realimentación con los clientes, y la creación dentro de cada contrato de un elemento o programa de actuación.

La calidad en la ingeniería del software, que depende en gran medida de la pericia del equipo que lo desarrolla, puede definirse como un conjunto de características o cualidades, tales como: eficiencia, fiabilidad, usabilidad, funcionalidad, mantenibilidad, portabilidad, etc., variando la importancia de cada una de ellas de un producto a otro. Dicho de otra forma, la calidad en ingeniería del software es el cumplimiento de los requerimientos contractuales por parte del producto software desarrollado, así como durante el proceso de desarrollo. La calidad se obtiene mejorando día a día el proceso de producción, mantenimiento y gestión del software. Para optimizar la calidad de los productos y/o servicios es preciso conocer al cliente y sus necesidades, conocer a la competencia y poseer un modelo de calidad. Esto último permitirá incrementar la fiabilidad, reducir el mantenimiento, aumentar la satisfacción del cliente, mejorar la dirección del proyecto, detectar errores lo más rápido posible e incrementar el beneficio.

También resulta importante saber en qué nivel de madurez, en cuanto a calidad, se encuentra la organización, para poder determinar qué tipo de acciones son las más adecuadas en cada momento.

En cuanto a certificaciones de calidad hay que decir que existen varios organismos certificadores de calidad, que operan como garantes de que un producto cumple los requisitos necesarios para su normalización y certificación. De todos ellos, AENOR es el que mayor número de actividades desempeña en España. Se trata de una entidad independiente de carácter privado creada para desarrollar las actividades de normalización y certificación como instrumentos para mejorar la calidad y competitividad de los productos y servicios. Opera como entidad reconocida para desarrollar en España las actividades de normalización y certificación, y es miembro de la Organización Internacional de Normalización (ISO), participando por su elección en su Consejo y también en los distintos órganos técnicos en cuyo seno se elaboran las normas ISO.

A su vez, ISO es una entidad a escala mundial que agrupa a los organismos nacionales de normalización que actualmente comprende cerca de un centenar de miembros, uno por país. El objeto de ISO es favorecer el desarrollo de la normalización y actividades conexas en el mundo, con el fin de facilitar el intercambio de mercancías y servicios entre las naciones y desarrollar una cooperación en la esfera científica, técnica y económica.

La familia ISO son un conjunto de normas internacionales para la gestión y el aseguramiento de la calidad que se utilizan para desarrollar, implantar y mejorar un sistema de calidad. Están destinadas para utilizarse en cuatro situaciones: Directrices para la gestión de la calidad; contractual entre primeras y segundas partes; aprobación o registro; y, por último, certificación o registro por tercera parte.

Cada vez son más las empresas que han implantado las normas ISO como una herramienta para la Gestión de la Calidad, obteniendo mejoras importantes en su gestión, procesos y productos.

El Proyecto que se plantea, teniendo en cuenta los problemas relacionados con las empresas que se dedican al desarrollo de sistemas de información, y que se han presentado previamente, muestra una estructura organizativa para una empresa de dimensiones reducidas (fácilmente ampliable según el esquema planteado), el Manual de Calidad para la misma, los Procedimientos del Sistema de Calidad, así como los Procedimientos de Trabajo que se han de seguir a la hora de la realización de las actividades relacionadas con la misma. Este Proyecto, en la medida de lo posible, pretende evitar los problemas (en cuanto a calidad se refiere) que acontecen a las empresas del sector de forma generalizada.

Como se ha comentado anteriormente, el éxito de una empresa dedicada a actividades de desarrollo de software se debe a los siguientes factores: tecnología, personas y proceso. La

tecnología va evolucionando y resultando cada vez más accesible a la empresa; las personas, cada vez más y mejor formadas en temas de ingeniería del software, formarán parte de la estructura organizativa que se propone, siendo ésta totalmente flexible y ampliable; y, por último, se propone un procedimiento de diseño, definidos por los Procedimientos de Trabajo, que muestra claramente el camino a seguir en el desarrollo de proyectos de sistemas de información. Este proceso es independiente de la metodología de diseño software seguida, y permite modificaciones en el mismo sin más que modificar su estructura y/o Procedimientos de Trabajo independientemente.

Como se ha comentado anteriormente, la estructura organizativa de la Empresa pretende ser totalmente flexible y ampliable. En el apartado del “Manual de Calidad. Introducción”, se define el Organigrama Jerárquico de la **Empresa de Desarrollo de Software** (figura MCI-1); incluye: Dirección, Administración, Director Técnico, Responsable del Sistema de Calidad, Jefe de Proyecto y Equipo de Desarrollo. Cada uno de estos bloques pueden estar formados por una o varias personas, dependiendo de la dimensión y características de la Empresa en ese momento. A su vez, los bloques de Jefe de Proyecto y Equipo de Desarrollo pueden repetirse según el número de proyectos y dimensiones de los mismos que en ese momento esté desarrollando la **Empresa de Desarrollo de Software**.

La documentación que define el Proyecto se encuentra estructurada de la siguiente forma y en los siguientes apartados:

1. Introducción. Que es el apartado en el que nos encontramos.
2. Antecedentes. Que queda dividido a su vez en los siguientes subapartados:
 - ? Ingeniería del software y calidad.
 - ? Métrica Versión 3.
 - ? Sistema de Calidad de la Empresa de Desarrollo de Software.

En el primero de ellos se muestra ampliamente la problemática existente en el campo del diseño del software, relacionándolo con el concepto de calidad, que tan necesario y obligado resulta actualmente tener en cuenta en una empresa que desee ser competitiva. Se aclara el concepto de *ingeniería del software* así como el de *calidad del software*. Por último se presentan las familias de normas ISO existentes y que van a tener relación con la **Empresa de Desarrollo de Software** a la que se hace referencia en este Proyecto, así como se detallan las características de cualquier Sistema de Calidad.

A continuación, en el segundo subapartado, Métrica Versión 3, se muestran las distintas actividades del ciclo de vida que dan soporte a las actividades relacionadas con el desarrollo del software, con el fin de sistematizar las mismas. Se trata de una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, definida por el Ministerio de Administraciones Públicas, y sin ninguna restricción de utilización excepto la de hacer referencia a dicho Ministerio. Esta última versión tiene en cuenta tanto la metodología de programación estructurada como la orientada a objetos. La metodología ha servido de base para definir el procedimiento de diseño de software, y definido detalladamente con sus Procedimientos de Trabajo, aplicado en la **Empresa de Desarrollo de Software**.

En el tercer subapartado, se hace referencia al Sistema de Calidad aplicado a una empresa de desarrollo de software, con el fin de mostrar la problemática que existe en la adaptación del estándar ISO 9000 a las empresas de desarrollo de software. Por último, en este subapartado se particulariza a la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. Objeto del Proyecto. Incluye dos subapartados:

- ? Objeto General del Proyecto.
- ? Objeto en la Empresa de Desarrollo de Software.

Muestran el objeto de la definición de este proyecto, enfocándolo desde el punto de vista general, a cualquier empresa que desarrolle software, y particulariza a la **Empresa de Desarrollo de Software** que nos ocupa.

4. Contenido del Sistema de Calidad. En este apartado simplemente se muestran los elementos que van a formar parte del sistema de calidad propuesto: el “Manual de Calidad” y los “Procedimientos del Sistema de Calidad”.
5. Manual de Calidad. Define el Manual de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** de manera detallada en todos y cada uno de los apartados a los que obliga la Norma ISO 9001:2000.
6. Procedimientos de Calidad. Este apartado define los diez Procedimientos del Sistema de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**; los define de manera independiente y de forma que se pueda hacer uso de ellos fácilmente.
7. Procedimientos de Trabajo. En primer lugar se muestra la relación que existe entre las distintas Actividades que se han definido en la **Empresa de Desarrollo de Software** y, posteriormente, de forma independiente y con la misma estructura empleada para los

Procedimientos del Sistema de Calidad, se han definido detalladamente cada uno de los treinta Procedimientos de Trabajo.

8. Conclusiones. El título de este apartado define claramente lo tratado en el mismo.
9. Bibliografía. Se ha hecho una división de la misma en
 - ? Libros.
 - ? Normas.
 - ? Direcciones de Internet.

ANTECEDENTES

- 1. Ingeniería del Software y Calidad.**
- 2. MÉTRICA Versión 3.**
- 3. El Sistema de Calidad de la Empresa de Desarrollo de Software.**

1. INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y CALIDAD.

En este primer apartado se hace referencia al concepto de calidad tanto desde el punto de vista general como desde el aplicado al software exclusivamente. Antes de hacer referencia a la calidad del software, se aclara el término ingeniería del software; justificándose la necesidad de abordar la calidad del software desde un punto de vista particular y exclusivo.

1.1. Necesidad de calidad.

La historia del concepto de la calidad puede ser tan antigua como el mismo ser humano, surgiendo con la agricultura, los servicios y por último con la industrialización. Un impulso importante al campo de la calidad fue dado con la Revolución Industrial; pero, sobre todo, el desarrollo de herramientas estadísticas y gerenciales ocurre durante el presente siglo. El consumidor, tanto institucional como el particular, más exigente cada día, y la fuerte competencia nacional e internacional, provocan una evolución constante en las bases filosóficas y en la práctica de la Gestión de la Calidad.

De acuerdo a la Norma ISO 8402, inspección es la acción de medir, examinar, ensayar, comparar con calibres una o más características de un producto o servicio y comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad.

Durante esta fase, se consideró que la inspección era la única manera de asegurar la calidad, reflejándose esto en el pensamiento y la literatura técnica de la época. La ejecución de la práctica se orientó a tareas tales como la selección y clasificación de los productos, el rescate de productos de lotes dañados, reprocesamiento, la ejecución de mezclas para salvar materias primas con daños leves, la toma de acciones correctivas y la búsqueda de las fuentes de no conformidad.

Con el transcurso del tiempo, los resultados demuestran que la inspección no garantiza al consumidor el cumplimiento de sus demandas cambiantes y tampoco los resultados económicos de la gestión empresarial; por lo tanto, muchas empresas se innovan en el campo de la calidad. A partir de esa acción se hace evidente para el resto de las empresas, la necesidad de evolucionar. La nueva etapa comienza con la introducción de la filosofía y práctica del Control de Calidad.

El Control de Calidad hace referencia a técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para satisfacer los requisitos relativos a la calidad. Se orienta a mantener bajo control los

procesos y eliminar las causas que generan comportamientos insatisfactorios en etapas importantes del ciclo de calidad, para conseguir mejores resultados económicos (ISO 8402).

En esta fase, existe ya un método de calidad, siendo la inspección una parte del Control de Calidad. La filosofía y la práctica del Control de Calidad se orienta al desarrollo de manuales de calidad, la recolección de información sobre el comportamiento de los procesos, utilización de la estadística básica en control de calidad, ejecución del autocontrol, análisis y ensayos de materias primas, de productos en proceso y productos terminados, se establecen los procedimientos para la elaboración control y difusión de informes. Aparece una planificación básica de control de calidad.

Nuevamente, con el transcurso del tiempo, los resultados demuestran que el Control de Calidad no le garantiza al consumidor el cumplimiento de sus demandas cambiantes y tampoco los resultados económicos de la gestión empresarial, por lo tanto, muchas empresas se innovan en el campo de la calidad. A partir de esa acción se hace evidente para el resto de las empresas, la necesidad de evolucionar.

La nueva etapa comienza con la introducción de la filosofía y práctica del Aseguramiento de la Calidad. El Aseguramiento de la Calidad son todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos (ISO 8402).

En esta época de Aseguramiento de la Calidad, la filosofía y la práctica de la calidad cambian notablemente y, es la primera vez, que el enfoque no es sólo hacia la inspección y control de calidad, sino que ahora se concentra en que los mismos productos cumplan con sus especificaciones, a través de un sistema de calidad definido, y una planificación orientada a la calidad y utilización de los costos de calidad. Aparecen manuales de calidad comprensibles, hay un control estadístico del proceso, y se inicia la participación de algunas operaciones de no producción y del análisis de causa y efecto.

Una vez más, los resultados de Aseguramiento de la Calidad demuestran que, a pesar del esfuerzo, no se le garantiza al consumidor el cumplimiento de sus demandas cambiantes y tampoco se obtienen los resultados económicos deseados en la gestión empresarial; por lo tanto, muchas empresas se innovan nuevamente en el campo de la calidad. A partir de esa acción se hace evidente para el resto de las empresas, la necesidad de evolucionar. La nueva etapa se caracteriza por la introducción de la filosofía y práctica de la Gestión de la Calidad Total.

La Gestión de la Calidad Total o TQM (Total Quality Management). Es una práctica gerencial para el mejoramiento continuo de los resultados en cada área de actividad de la empresa y en cada uno de los niveles funcionales, utilizando todos los recursos disponibles y al menor costo. El proceso de mejoramiento se orienta hacia la satisfacción completa del consumidor, considerándose al recurso humano como el más importante de la organización.

En esta nueva evolución, en el concepto filosófico de la calidad se introduce a lo ya existente (inspección, control de calidad y aseguramiento de la calidad), la participación del proveedor y del consumidor como socios estratégicos de la empresa. La filosofía y el enfoque es satisfacer el 100% de las veces las demandas, tanto del consumidor interno como del externo.

La implantación de la Gestión de la Calidad Total depende de un pleno compromiso e involucramiento de la alta gerencia de la organización, lo cual se traduce principalmente en:

- darle siempre al consumidor lo que él desea, hacer todo bien desde la primera vez y al menor costo posible,
- establecimiento de una visión y una misión clara de la organización,
- desarrollo de estrategias, políticas y tácticas,
- desarrollo y ejecución de los planes de trabajo, según los retos de la empresa,
- fomento de un ambiente ameno, de justicia, honestidad, confianza, colaboración, camaradería, para facilitar la absorción del mensaje de la Calidad Total,
- involucramiento de todo el personal,
- creación y fomento del trabajo en equipo,
- capacitación, entrenamiento y mejoramiento continuo, profesional y personal, de todo el recurso humano,
- evaluación del desempeño de operaciones y establecimiento de reconocimientos y premios por éxitos obtenidos,
- creación de una organización para impulsar la cultura de un ambiente de mejoras continuas, de innovación, respondiendo a tiempo a los retos,
- establecimiento de líneas de información y comunicación a todo nivel.

La Gestión de la Calidad Total es una práctica gerencial sistemática e integral que lleva al éxito en un mundo empresarial sin fronteras. Las empresas de clase mundial de los países desarrollados utilizan técnicas como el benchmarking para evaluar su gestión con relación a las empresas consideradas como líderes mundiales. Tomando como base los resultados del benchmarking, desarrollan planes cuantitativos y cualitativos de trabajo.

Técnicas novedosas como la Reingeniería se aplican cuando se llega a la conclusión que son necesarios los cambios bruscos en líneas de producción, metodologías de producción y de administración.

A disposición del gerente que trabaja bajo la filosofía de la Calidad Total están numerosas herramientas gerenciales, como son: justo a tiempo, análisis de costos de calidad, sistemas de información, técnicas para diseño de experimentos, técnicas para análisis de fallas, técnicas para motivación del personal, técnicas y procedimientos de control estadísticos, estudios para determinar las preferencias del consumidor.

La filosofía del enfoque de la Gestión de la Calidad Total a la Medida surge debido a que no hay un único camino para el éxito de la implementación de la Gestión de la Calidad Total o cualquier otra técnica gerencial. Es necesario reconocer que cada empresa y cada organización se encuentra en un nivel diferente de desarrollo empresarial, además de poseer su personalidad propia. Así que cada organización debe tener una solución propia y debe avanzar por su propio camino hacia la Calidad Total y el éxito.

La Gestión de la Calidad Total a la Medida contempla una acción cíclica que tiene que ver con:

1. La Auditoría de los Puntos Críticos de Éxito (Auditoría PCE);
2. La Planificación a la Medida;
3. La Ejecución de los Planes de Trabajo en Todos los Campos de la Gestión Gerencial, Mediante la Aplicación de las Herramientas Apropriadas.

Una empresa exitosa, tanto de servicios como de producción, tendrá que garantizar que todos los puntos críticos del éxito de la organización se ejecuten con la filosofía de la Calidad Total ("Haciendo las tareas siempre bien desde la primera vez, ofreciendo al consumidor la satisfacción completa, al nivel más económico").

Los principales puntos críticos del éxito son los siguientes:

- ? la excelencia gerencial y de la organización,
- ? la cultura de la calidad evidente,
- ? la innovación constante en todas las áreas de la gestión empresarial,
- ? el desarrollo de productos y servicios de acuerdo a los retos,
- ? el manejo adecuado y oportuno de información confiable,

- ? el manejo y trato adecuado, justo, honesto y participativo del recurso humano bien entrenado y motivado,
- ? el manejo adecuado y eficiente del factor competencia,
- ? el manejo adecuado y eficiente del factor tiempo,
- ? una relación sólida, de mutuo beneficio y confianza entre la organización y sus socios estratégicos,
- ? el manejo adecuado y eficiente del factor capital.

El éxito de la organización depende primordialmente de la gerencia. Un gerente abierto al cambio y con un pleno compromiso para lograr los retos propuestos, es una precondition para alcanzar el éxito.

En primer lugar, la gerencia debe desarrollar para su organización una Visión y una Misión claras. La Visión y la Misión deben ser conocidas y compartidas por todo el personal de la empresa, así como por los socios estratégicos de la misma, como son los proveedores y los consumidores.

Con la base de una Visión y Misión claras, la gerencia tiene la obligación de formular las políticas, estrategias y tácticas pertinentes de calidad y de trabajo. Los planes de trabajo a corto, mediano y largo plazo que se desarrollen, deben hacerse después de un autoanálisis imparcial y sistemático (Auditoría de Sistemas de Calidad, Auditoría PCE).

La realización de la Visión y la Misión se puede cumplir solamente en organizaciones en donde existe un ambiente de confianza absoluta entre gerencia, trabajadores y socios estratégicos. La Gerencia General debe fomentar ese ambiente de confianza.

El involucramiento y la entrega total de todos los trabajadores bien motivados, capacitados y con buenos canales de comunicación y trabajando en equipo, facilita el camino al éxito. Para lograr esto, la gerencia debe establecer sistemas de reconocimiento con base en logros y éxitos, crear una organización funcional interna, fomentar un ambiente de capacitación y enseñanza, de comunicación, de trabajo en equipo y de interés en superación constante. En este tipo de organización cada uno se siente propietario de la misma, y por lo tanto se responsabiliza y toma decisiones en su área de trabajo, tal y como se espera de un propietario.

La Gerencia General debe demostrar que predica y practica la justicia y la honestidad en todas sus acciones, tanto con los trabajadores, como con los consumidores y proveedores.

Por otro lado, el gerente debe poseer un poder analítico y sintético en el tratamiento de la información, la cual debe fluir a tiempo desde todas las fuentes importantes, tanto internas como externas, para enfrentar las diferentes corrientes y lograr avanzar con la empresa en medio de un mundo competitivo y exigente. El análisis de la información debe hacerse de una forma ordenada, sistemática e imparcial. Una vez tomada la decisión deberá ser transmitida y compartida por todos en la organización.

El conocimiento de los deseos y expectativas del consumidor, así como su cumplimiento, será la dirección por la cual la gerencia deberá encaminar a la organización con todos sus esfuerzos y recursos; debe recordarse que esos deseos y expectativas cambian constantemente.

En esencia, el camino hacia la cultura de la Calidad Total es la mejora continua en todos los procesos de la organización. La gerencia tiene la obligación de fomentar un ambiente de confianza y paciencia que conduzca hacia este fin.

La Cultura de la Calidad es el resultado de un proceso que involucra un cambio constante en la manera de pensar y de actuar. El resultado del proceso se observa en la Gerencia General, en los trabajadores de la empresa, en los socios estratégicos, en los productos, en los procesos de trabajo y hasta en la publicidad para los productos de la empresa.

Las organizaciones que comparten la cultura de la calidad se enfocan hacia la satisfacción completa del consumidor, ya sea éste interno o externo, como su principal prioridad. En estas organizaciones cada uno actúa como si fuera un propietario. El camino hacia el éxito son las mejoras continuas, la autoevaluación, la superación profesional y personal, dentro de un ambiente de confianza y fe.

En organizaciones con Cultura de Calidad Total no se buscan culpables. Cada error se considera como una oportunidad para la mejora continua. Cada trabajador se responsabiliza por los hechos y se busca la forma de solucionar los problemas y errores conjuntamente.

Una organización que está trabajando con la Filosofía de la Calidad Total, planifica a largo plazo, considera los errores como una gran oportunidad para el aprendizaje, y hace uso constante del benchmarking para compararse con las empresas líderes. Con esto logra conocer el comportamiento de los líderes mundiales, facilitando la planificación de metas razonables para alcanzar los niveles más altos de eficiencia.

En la Cultura de la Calidad Total los resultados inmediatos son importantes; sin embargo, los resultados a mediano y a largo plazo causados por el proceso de mejora continuo, son de mayor interés para la organización, porque así se garantiza una atención constante a los retos.

La Cultura de la Calidad Total es la mejor herramienta gerencial para enfrentar la integración regional y la apertura de fronteras. Una organización que no se encuentre basada sobre la cultura de la calidad, con toda seguridad, no tendrá la fortaleza para enfrentar esos retos futuros.

En resumen, la Cultura de la Calidad significa hacer las tareas siempre lo mejor posible desde la primera vez, a un nivel más económico, con mucho entusiasmo y ofreciendo al consumidor la satisfacción completa.

La innovación es la herramienta que permite a la organización mantenerse delante de la competencia, creando necesidades en el consumidor y cumpliéndolas con rapidez y eficiencia.

Debe llevarse a cabo innovación en todas las operaciones de la organización, como en los procesos productivos, en el producto, en el trato e involucramiento de los trabajadores, en la publicidad y propaganda y en todos los servicios que estén a la disposición del consumidor, sea éste interno o externo.

Las organizaciones que tienen una cultura de innovación, enfrentan mejor las situaciones cambiantes en los procesos productivos internos y mercados, y por lo tanto es un elemento crucial en cualquier programa de Calidad Total.

En cuanto al desarrollo de productos y servicios hay que decir que, en la actualidad, para que una empresa se considere realmente competente en el mercado, alrededor de una tercera parte de sus ingresos por ventas deben provenir de nuevos productos y nuevos servicios. Si esto se cumple, se puede tener la confianza que la organización satisface muy bien al consumidor y a sus necesidades cambiantes. Para determinar hacia dónde orientar los tipos de productos o servicios a desarrollar, la Gerencia General deberá estar actualizada por medio de investigaciones de mercado, benchmarking u otros medios para conocer los deseos cambiantes del consumidor y las tendencias regionales y mundiales en su campo de acción.

El ciclo del desarrollo de productos y servicios en una organización con éxito es corto y eficiente, mostrando una gran ventaja que facilita el enfrentar la competencia y las demandas del mercado.

El Manejo de la Información es muy importante. Una información confiable, esencial, a tiempo y en forma fácil de asimilar, debe fluir hacia las gerencias para que puedan tomar las decisiones más adecuadas y en tiempos reales.

Los procesos de recolección, análisis y presentación de la información deben ser ordenados, adecuados y adaptados a las necesidades de la organización y de sus distintas operaciones. Para la utilización de esta herramienta, la gerencia debe evaluar los diferentes tipos de sistemas que existen para el manejo de la información, tales como los diversos tipos de software, redes de información y otras que se adapten mejor a la organización.

La naturaleza de las organizaciones modernas obliga a la toma constante de decisiones, muchas veces cruciales. La información debe llegar a la gerencia y a las áreas que intervengan en la toma de decisiones de tal manera que sea fácil verificar su veracidad y, que permita una evaluación sistemática e integral para la toma de decisiones correctas y oportunas.

Las organizaciones que trabajan con la Filosofía de la Calidad Total, dependen, para su éxito, de la información proveniente de benchmarking, de las herramientas estadísticas y de otras fuentes. Esto mismo les da una ventaja sobre la competencia que posea información desactualizada o incompleta.

El Recurso Humano es el recurso más importante que posee una organización. Un recurso humano convencido, motivado, cooperador y colaborador es una **precondición** para avanzar en el camino de la Calidad Total.

Todos los trabajadores de una organización, no importando su nivel jerárquico, merecen un trato justo y honesto, fomentando una comunicación sana y un ambiente de libertad de expresión, de confianza y seguridad, tanto industrial como laboral.

El recurso humano debe compartir la Visión y la Misión de la organización formulada y transmitida por la Gerencia General, debe sentirse propietario de la misma y responsabilizarse e involucrarse en su área de gestión y con su equipo de trabajo, tal y como se espera de un propietario. Para que el recurso humano sea colaborador, cooperador y comparta la Visión y la Misión de la empresa, la Gerencia General deberá crear un ambiente que favorezca esto, apoyar programas de capacitación, entrenamiento y crecimiento para todos los trabajadores y fomentar la formación de equipos de trabajo y el interés de la superación constante profesional y personal.

La mejora del recurso humano, su capacitación y formación es un proceso gradual y continuo tal y como es la Gestión de la Calidad Total a la Medida.

El Manejo del Factor Competencia es muy importante. El conocimiento más íntimo posible de la competencia es de vital importancia para una empresa. Una organización que se encuentra trabajando en la Gestión de la Calidad Total aprende cómo funciona su competencia en los diferentes aspectos empresariales y cuáles son sus debilidades y fortalezas para saber enfrentarlas.

Una organización está en mejores condiciones que su competencia cuando:

- ? conoce mejor al consumidor,
- ? posee un nivel de calidad superior en productos y servicios,
- ? posee mejor tecnología en procesos productivos,
- ? es más innovadora,
- ? posee personal más motivado y entrenado,
- ? posee información más actualizada y veraz,
- ? responde más rápido a los deseos y expectativas del consumidor,
- ? está más avanzada en el camino hacia la Calidad Total.

La competencia debe verse como un factor positivo, ya que es una fuerza que impulsa el desarrollo y provoca cambios constantes en el mercado, obligando a la organización a mantenerse atenta y seguir en el camino de las mejoras y superación continuas.

El rápido avance de la tecnología y la industrialización en los países desarrollados, y las oportunidades y amenazas que conllevan las integraciones regionales y la apertura de fronteras, permiten afirmar que las empresas no tienen tiempo que perder para introducir el sistema de Gestión de la Calidad Total en sus organizaciones.

Las empresas que adquieren una tecnología superior antes que su competencia, innovan sus productos y servicios antes y tienen una respuesta más rápida al mercado que la competencia, poseen una clara ventaja. La organización que se encuentra practicando la Gestión de la Calidad Total a la Medida es aquella que normalmente tiene las respuestas antes que su competencia.

Las empresas deben reaccionar más rápidamente a las situaciones cambiantes, las cuales son causadas por un consumidor más exigente y un mercado más competitivo.

Para lograr esto, la Gerencia General debe conocer su situación en tiempo real, introducir las mejoras, modificaciones y prácticas gerenciales oportunamente, tal como lo indica la Gestión de la Calidad Total, antes que sea tarde. El gerente debe recordar que todas sus decisiones son válidas para un tiempo y situación dados. Las decisiones prematuras o tardías pueden representar una catástrofe para la empresa y, por lo tanto, se debe desarrollar un sistema eficiente para el aprovechamiento óptimo del factor tiempo.

En cuanto a la Relación de la Organización con sus Socios Estratégicos hay que decir que una organización que actualmente no cuenta con alianzas estratégicas con sus proveedores, otras organizaciones o con sus consumidores, se verá limitada en sus fortalezas para hacer frente al mercado futuro.

Una alianza estratégica de la organización con sus proveedores le permite obtener materias primas e insumos de acuerdo a sus necesidades, garantía en los tiempos de entrega, en la calidad del producto y, para el socio estratégico, la confianza de tener un mercado seguro. Teniendo al consumidor como socio estratégico, le da la ventaja a la organización de que el mismo socio le informa sobre sus niveles de satisfacción, sus necesidades y a la vez un mercado asegurado. El establecimiento de alianzas estratégicas con empresas y organizaciones competitivas, tanto nacionales como de otros países le permite a la empresa una expansión de mercado, aprovechando, por ejemplo, la fortaleza relativa del socio en el otro mercado y la ventaja de la propia organización en producción.

Dentro de la Cultura de la Calidad Total, las alianzas estratégicas son muy comunes, representando un beneficio mutuo para los socios, dándole a la organización la fortaleza necesaria para enfrentar el futuro.

El Factor Capital, de trabajo y de inversión es un recurso costoso y limitado y, por lo tanto, su manejo debe ser lo más eficiente posible para que su rendimiento sea al máximo. El capital es la base sobre el cual la gerencia puede adquirir nuevas tecnologías, desarrollar procesos y productos, mantener y contratar personal, poner en marcha programas de capacitación, etc. Para aprovechar eficientemente el factor capital, un gerente debe elaborar los presupuestos y planes de inversión, los cuales deben estar ajustados a la Misión, estrategia y plan de trabajo general de la organización. Por naturaleza este recurso es siempre limitado, por lo tanto, la gerencia debe establecer mecanismos para la sistemática y eficiente forma de evaluar, programar y auditar el uso de este recurso, según las necesidades reales de la organización y la ubicación de los recursos financieros.

Actualmente existen numerosas herramientas gerenciales para aplicarlas en la Gestión de la Calidad Total. Cada organización deberá escoger aquellas herramientas que más se adapten a sus condiciones y necesidades. Por supuesto, los gerentes pueden aplicar otras herramientas que no se mencionan en este Proyecto. Además, deberán leer literatura profesional y técnica referente a las nuevas herramientas que se desarrollen en el futuro.

Vamos a hacer una clasificación de las herramientas en siete grupos:

1. Herramientas Gráficas.

- ? Diagrama de causa y efecto. Es llamado también "Diagrama de Ishikawa" o "Diagrama del Pez" por tener la forma del esqueleto de un pez. Es usado normalmente para encontrar todas las posibles causas de un problema. Una vez terminado el diagrama, este muestra en forma clara todas las relaciones posibles de causas y efectos del problema. Esto ayuda a descubrir las raíces de las causas del problema y a generar ideas para lograr resolverlo.
- ? Gráficos de control. Ayudan a evaluar la conformidad y estabilidad de las especificaciones de un proceso o producto. Aporta una información gráfica, en tiempo real, de cómo el proceso se está comportando y, por lo tanto, facilita la acción correctiva del mismo en caso de existir variaciones fuera de especificación. Los gráficos de control más comunes son los Gráficos de Control de Atributos y los Gráficos de Control de Variables.
- ? Análisis de Pareto. Está basado en el principio de Pareto que dice "unas pocas causas son las que crean los mayores efectos". El gráfico de Pareto indica claramente qué causas crean los mayores problemas en la organización, facilitando la decisión para iniciar la eliminación de las causas y la estimación de los beneficios posibles.
- ? Diagramas de flujo. Presentan, gráficamente, los pasos y/o controles de una secuencia de eventos de un proceso.
- ? Presentación de datos. Se refiere a la presentación gráfica de datos de los diferentes procesos y controles de la organización. La forma de presentación puede ser en histogramas, gráficos de barras, gráficos de líneas, gráficos de pastel (pie) y otros.
- ? Despliegue de la función de calidad (Quality Function Deployment). Es una matriz que sirve como herramienta de planificación, la cual es capaz de integrar los deseos del consumidor, las técnicas para el diseño y los requerimientos de

producción. Esto puede ser utilizado por la organización en cada estado de desarrollo de un producto o servicio.

- ? Análisis de flujo de trabajo (Work Flow Analysis). Examina los procesos de trabajo para verificar potenciales mejoramientos en el desempeño y calidad de vida en el lugar de trabajo.

2. Herramientas para la Identificación de Problemas.

- ? Círculos de calidad. Es básicamente, un grupo de trabajadores de un mismo área de trabajo, quienes se reúnen voluntariamente para identificar problemas y aportar soluciones, o bien propuestas de nuevos proyectos de su misma área.
- ? Lluvia de ideas. Llamada también Tormenta de ideas o "Brainstorming". Es un proceso grupal en el que cada uno de los individuos aporta ideas enfocadas hacia la identificación y/o solución de un problema.
- ? Técnica Delphi. Es una técnica relativamente simple para llegar a un consenso grupal. Se lleva a cabo con un grupo de personas que reciben información del problema y cada una por separado lo analiza y emite un informe con sus sugerencias. Posteriormente, un coordinador resume las sugerencias en un sólo documento y es presentado nuevamente al grupo para su discusión y aprobación por consenso.
- ? Análisis de fuerzas de campos (Force Field Analysis). Analiza la magnitud de las fuerzas a favor y en contra de una solución propuesta para eliminar un problema. Por lo general, este análisis se lleva a cabo después de haber realizado una lluvia de ideas o una sesión para determinar diagramas de causa y efecto. En caso de haber varias soluciones factibles, este análisis sirve para escoger la solución que muestra más aceptación y menos resistencia.
- ? Técnica de grupos nominales (Nominal Group Techniques). Es en esencia similar a la Lluvia de Ideas y a la Técnica Delphi, pero mucho más estructurada. Es también conveniente cuando se necesita la solución de problemas especializados que requieren algún grado de investigación. Formado por 10 a 15 personas en la que cada una participa y se llega a un consenso. El proceso incluye la generación, presentación y discusión de las ideas, antes de llegar a un consenso.
- ? Planillas u hojas de recolección de datos. Procesos de recolección de datos por medio de una hoja diseñada de acuerdo a las necesidades de los diferentes procesos y productos de la organización. Esta herramienta se utiliza para minimizar los

errores, evitar las confusiones en la recolección de datos y facilitar el flujo de información en tiempo real.

- ? Diagramas de causa y efecto.
- ? Gráficos de control.
- ? Presentación de datos.
- ? Análisis de Pareto.
- ? Despliegue de la función de calidad (Quality Function Deployment).

3. Herramientas para el Análisis de Datos.

? Sistema de información. La estructura, responsabilidades, flujos, procedimientos y recursos para el manejo correcto, adecuado, oportuno y eficiente de la información.

? Diseño de experimentos. Su propósito es optimizar un proceso o producto, determinar la confiabilidad de un sistema o evaluar los efectos de una variable. El experimento tiene que ser planeado, de tal manera, que los efectos del cambio del factor a estudiar, puedan ser medidos, analizados estadísticamente y distinguidos de los efectos causados al azar.

? Operación evolutiva (Evolutionary Operation). Está basado en la idea que los mismos procesos productivos pueden generar información de cómo mejorar la calidad del mismo proceso. Se selecciona e introduce cambios en una o dos variables, verificando los resultados hasta llegar al óptimo. Requiere de conocimientos estadísticos y de diseño de experimentos.

? Planillas u hojas de recolección de datos.

? Análisis de fuerzas de campos (Force Field Analysis).

? Gráficos de control.

? Análisis de Pareto.

4. Herramientas que se Aplican para toda la Organización.

? Capacitación y motivación del personal Práctica gerencial en la que todos los trabajadores son capacitados, entrenados y motivados para desempeñarse mejor en sus áreas de trabajo, así como para su vida familiar y la sociedad. El interés es manifestado, tanto por la gerencia como por los trabajadores.

? Formación de equipos de trabajo. Es una herramienta gerencia; que estimula a un grupo de personas para que trabajen juntas y se orienten hacia una meta común. Los grupos pueden estar conformados por personas que ejecutan las mismas

funciones o similares, o bien, por personas que ejecutan funciones diferentes cada una, es decir un grupo multifuncional. En los grupos de trabajo también pueden participar los socios estratégicos de la organización.

- ? Benchmarking. Mide o compara cada función de la organización con otras organizaciones, las cuales son reconocidas como las líderes en este campo. Esta herramienta facilita a la organización el establecimiento de metas adecuadas.
- ? Auditoría. Es un examen sistemático e imparcial para determinar si cierta actividad, proceso o estructura de la organización presenta los resultados de acuerdo con los planes y procedimientos establecidos y con los retos reales de la organización.
- ? Costos de calidad. Es una manera de determinar lo que le cuesta a la organización la prevención, la evaluación y las fallas internas, como externas. Los datos obtenidos facilitan a la organización analizar la eficiencia de sus programas de calidad y compararse con la competencia.
- ? Fomento de un ambiente ameno y de servicio al consumidor. Práctica gerencial en donde la justicia, la honestidad, confianza, comunicación, colaboración, involucramiento y entrega al servicio, crea una organización sana y robusta, en donde el consumidor es el rey y el factor humano el bien más importante.
- ? Justo a tiempo. Es un método que persigue obtener la materia prima y otros insumos o recursos necesarios, justo en el momento en que éstos se utilizarán, eliminando los costos de inventarios.
- ? Ingeniería concurrente (Concurrent Engineering). Es una línea gerencial en donde el diseño de un producto y su proceso se elaboran integralmente, facilitando una mejor coherencia entre ambos.
- ? Diseño robusto. Es el diseño de un producto para que pierda, en el transcurso del proceso de elaboración y de su vida útil, la mínima calidad posible.
- ? Reingeniería. Es una herramienta gerencial que deja por un lado el proceso de mejoras continuas y opta por un cambio brusco y completo de un producto, un proceso o recurso. Una vez introducido el cambio, se regresa nuevamente al proceso de mejoras continuas.
- ? Círculos de calidad.
- ? Despliegue de la función de calidad (Quality Function Deployment).

5. Herramientas para Toma de Decisiones.

? FODA. Herramienta que se basa en el análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) que posee una organización, proceso o producto para aportar información que puede servir como base para la toma de decisiones por parte de la gerencia.

? Investigaciones de mercado. Herramienta sistemática y estructurada, utilizada para conocer los deseos y expectativas del consumidor.

? Auditoría.

? Benchmarking.

? Análisis de fuerzas de campos (Force Field Analysis).

? Técnica de grupos nominales (Nominal Group Techniques).

6. Herramientas para Prevención.

? Gráficos de control.

? Diseño de experimentos.

? Operación evolutiva (Evolutionary Operation).

? Análisis de Pareto.

7. Herramientas que Aumentan la Creatividad.

? Operación evolutiva (Evolutionary Operation).

? Técnica de grupos nominales (Nominal Group Techniques).

? Círculos de calidad.

? Lluvia de ideas.

1.2. Ingeniería del software.

Esta sección se desarrolla con el fin de aclarar y centrar los términos “software” e “ingeniería del software”. Para poder comprender lo que es el software (y consecuentemente la ingeniería del software), se van a examinar las características del software que lo diferencian de otras cosas que los hombres pueden construir. También veremos las posibles aplicaciones del mismo.

EL SOFTWARE.

El resultado del proceso de creación de hardware (análisis, diseño, construcción y prueba) se traduce en una forma física. El software es un elemento del sistema que es lógico, en lugar de físico. Por lo tanto, el software tiene unas características distintas a las del hardware:

1. *El software se desarrolla, no se fabrica en un sentido clásico.* Aunque por supuesto existen similitudes entre el desarrollo del software y la construcción del hardware, ambas actividades son fundamentalmente diferentes. En ambas actividades la buena calidad se adquiere mediante un buen diseño, pero la fase de construcción del hardware puede producir problemas de calidad que no existen (o son fácilmente corregibles) en el software. Ambas actividades dependen de las personas, pero la relación entre las personas dedicadas y el trabajo realizado es completamente diferente para el software (se verá en detalle más adelante). Ambas actividades requieren la construcción de un “producto” pero los enfoques son diferentes.

Los costes del software se encuentran en la ingeniería. Esto significa que los proyectos de software no se pueden gestionar como si fueran proyectos de fabricación.

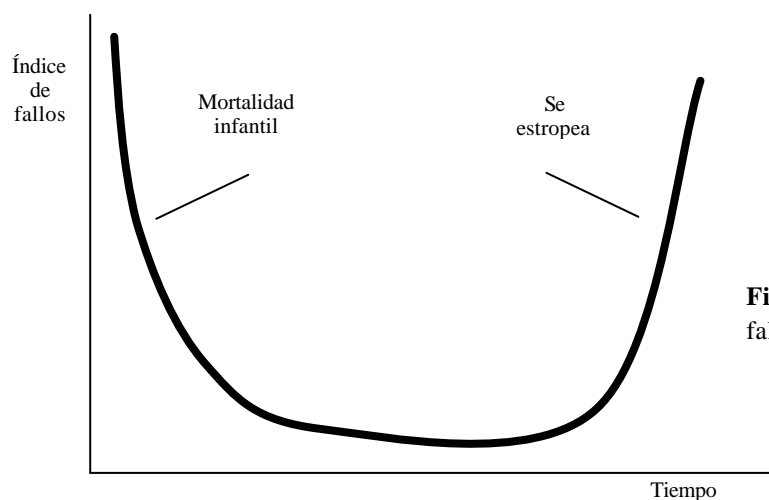


Figura 1. Curva de fallos del hardware.

2. *El software no se estropea.* Para el hardware, la proporción de fallos se describe como una función que depende del tiempo (figura 1). Esa relación, denominada frecuentemente curva de bañera, indica que el hardware exhibe relativamente muchos fallos al principio de su vida (fallos atribuibles normalmente a defectos del diseño o de la fabricación); una vez corregidos los defectos, la tasa de fallos cae hasta un nivel estacionario, donde permanece durante un cierto periodo de tiempo. Sin embargo, conforme pasa el tiempo, el hardware empieza a desgastarse y la tasa de fallos se incrementa.

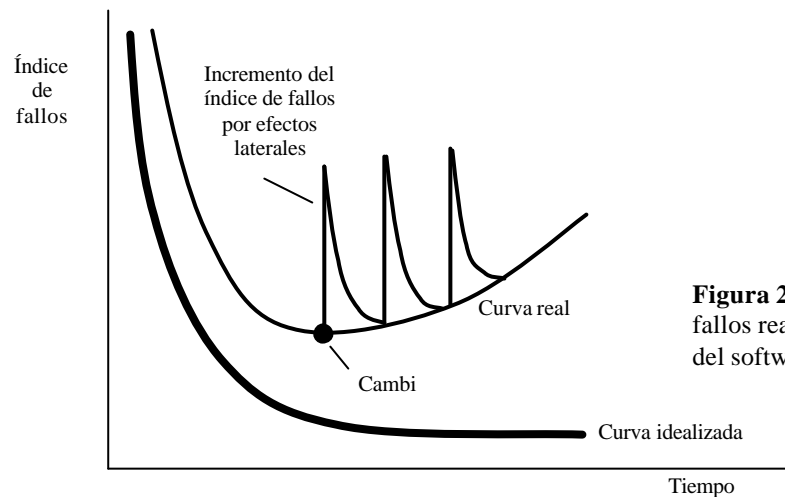


Figura 2. Curvas de fallos real e idealizada del software.

El software no es susceptible a los males del entorno que hacen que el hardware se estropee. Por lo tanto, en teoría, la curva de fallos para el software tendría la forma mostrada en la figura 2. Los defectos no detectados harán que falle el programa durante las primeras etapas de su vida. Sin embargo, una vez que se corrigen (suponiendo que no se introducen nuevos errores) la curva se aplana. La curva idealizada es una gran simplificación de los modelos reales de fallos del software. Sin embargo, la implicación es clara, el software no se estropea. ¡Pero se deteriora!

Esto que parece una contradicción, puede comprenderse mejor considerando la curva real de la figura 2. Durante su vida el software sufre cambios (mantenimiento). Conforme se hacen los cambios, es bastante probable que se introduzcan nuevos defectos, haciendo que la curva de fallos tenga picos como se ve en la figura 2. Antes de que la curva pueda volver al estado estacionario original, se solicita otro cambio, haciendo que de nuevo se cree otro pico. Lentamente, el nivel mínimo de fallos comienza a crecer. *El software se va deteriorando debido a los cambios.*

Otro aspecto de ese deterioro ilustra la diferencia entre el hardware y el software. Cuando un componente de hardware se estropea se sustituye por una pieza de repuesto. No hay piezas de repuesto para el software. Cada fallo en el software indica un error en el diseño o en el proceso mediante el que se tradujo el diseño a código

máquina ejecutable. Por tanto, el mantenimiento del software tiene una complejidad considerablemente mayor que la del mantenimiento del hardware.

3. *Aunque la industria tiende a ensamblar componentes, la mayoría del software se construye a medida.* Consideremos la forma en que se diseña y construye el hardware de un producto basado en una computadora. El ingeniero de diseño construye un esquema de la circuitería digital, hace un análisis fundamental para asegurar que se consigue la función adecuada y busca los componentes digitales adecuados en los catálogos. Después de la selección de los componentes se realiza la compra de los mismos.

Tornillos estándar y circuitos integrados preparados para la venta son solamente los dos mil componentes estándar que utilizan ingenieros mecánicos, eléctricos y electrónicos cuando diseñan nuevos sistemas. Los componentes reutilizables se han creado para que el ingeniero pueda concentrarse en elementos verdaderamente innovadores de un diseño. En el mundo del hardware, la reutilización de componentes es una parte natural del proceso de ingeniería. En el mundo del software es algo que sólo ha comenzado a lograrse en una escala amplia

A medida que la disciplina del software evoluciona, se crea un grupo de componentes de diseño estándar. El componente de software debe diseñarse e implementarse para que pueda volver a ser reutilizado en muchos programas diferentes. En los años 60 se construyeron bibliotecas de subrutinas científicas reutilizables en una amplia serie de aplicaciones científicas y de ingeniería. Esas bibliotecas de subrutinas utilizaban de forma efectiva algoritmos bien definidos, pero tenían un dominio de aplicación limitado. Hoy en día, se ha extendido la visión de reutilización para abarcar no sólo los algoritmos, sino también estructuras de datos. Los componentes reutilizables modernos encapsulan tanto datos como procesos que se aplican a los datos, permitiendo al ingeniero de software crear nuevas aplicaciones a partir de las partes reutilizables.

De todas formas hay que decir que la mayoría del software sigue construyéndose a medida.

El software puede aplicarse en cualquier situación en la que se haya definido previamente un conjunto específico de pasos procedimentales (es decir, un algoritmo) (excepciones notables a esta regla son el software de los sistemas expertos y de redes neuronales). El contenido y el determinismo de la información son factores importantes a considerar para determinar la naturaleza de una aplicación de software. El contenido se refiere al significado y a la forma de la información de entrada y salida. El determinismo de la información se refiere a la predecibilidad del orden y del tiempo de llegada de los datos. Un programa de análisis de ingeniería acepta datos que están en un

orden predefinido, ejecuta el algoritmo(s) de análisis sin interrupción y produce los datos resultantes en un informe o formato gráfico. Se dice que son *aplicaciones determinadas*. Un sistema operativo multiusuario, por otra parte, acepta entradas que tienen un contenido variado y que se producen en instantes arbitrarios, ejecuta algoritmos que pueden ser interrumpidos por condiciones externas y produce una salida que depende de una función del entorno y del tiempo. Éstas son *aplicaciones indeterminadas*.

Algunas veces es difícil establecer categorías genéricas para las aplicaciones del software que sean significativas. Conforme aumenta la complejidad del software, es más difícil establecer compartimentos nítidamente separados. Las siguientes áreas del software indican la amplitud de las potenciales aplicaciones:

- *Software de sistemas*. El software de sistemas es un conjunto de programas que han sido escritos para servir a otros programas. Algunos programas de sistemas (compiladores, editores y utilidades de gestión de archivos) procesan estructuras de información complejas pero *determinadas*. Otras aplicaciones de sistemas (ciertos componentes del sistema operativo, utilidades de manejo de periféricos, procesadores de telecomunicaciones) procesan datos en gran medida *indeterminados*. En cualquier caso, el área del software de sistemas se caracteriza por una fuerte interacción con el hardware de la computadora; una gran utilización por múltiples usuarios; una operación concurrente que requiere una planificación, una compartición de recursos y una sofisticada gestión de procesos; unas estructuras de datos complejas; y, múltiples interfaces externas.
- *Software de tiempo real*. El software que coordina/analiza/controla sucesos del mundo real conforme ocurren, se denomina de tiempo real. Entre los elementos del software de tiempo real se incluyen: un componente de adquisición de datos que recolecta y da formato a la información recibida del entorno externo, un componente de análisis que transforma la información según lo requiera la aplicación, un componente de control/salida que responda al entorno externo, y un componente de monitorización que coordina todos los demás componentes, de forma que pueda mantenerse la respuesta en tiempo real (típicamente en el rango de un milisegundo a un segundo).
- *Software de gestión*. El proceso de la información comercial constituye la mayor de las áreas de aplicación del software. Los sistemas discretos (nóminas, cuentas de haberes-débitos, inventarios, ...) ha evolucionado hacia el software de sistemas de información de gestión (SIG) que accede a una o más bases de datos que contienen información comercial. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las aplicaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones. Además de las tareas

convencionales de procesamientos de datos, las aplicaciones de software de gestión también realizan cálculo interactivo (el procesamiento de transacciones en puntos de ventas,...).

- *Software de ingeniería y científico.* El software de ingeniería y científico está caracterizado por los algoritmos de manejo de números. Las aplicaciones ocupan un amplio rango, astronomía, dinámica orbital, biología molecular, fabricación automática, ... Sin embargo, las nuevas aplicaciones del área de ingeniería/ciencia se han alejado de los algoritmos convencionales numéricos. El diseño asistido por computador (CAD), la simulación de sistemas y otras aplicaciones interactivas, han comenzado a coger características del software de tiempo real e incluso del software de sistemas.
- *Software empotrado.* Los productos inteligentes se han convertido en algo común en casi todos los mercados de consumo e industriales. El software empotrado reside en memoria de sólo lectura y se utiliza para controlar productos y sistemas de los mercados industriales y de consumo. El software empotrado puede ejecutar tanto funciones muy limitadas y curiosas (por ejemplo, el control de las teclas de un horno microondas) como suministrar una función significativa y con capacidad de control (por ejemplo, el control en un automóvil de alimentación de gasolina, sistema de frenado, salpicadero, ...).
- *Software de computadores personales.* El procesamiento de textos, las hojas de cálculo, los gráficos por computadora, multimedia, entretenimientos y gestión de bases de datos externas son algunas de las cientos de aplicaciones que se han desarrollado en las pasadas dos décadas para los computadores personales.
- *Software basado en web.* Las páginas web buscadas por un explorador son software que incorpora instrucciones ejecutables (por ejemplo, HTML o Java), y datos (por ejemplo, hipertexto y una variedad de formatos de audio y vídeo). En esencia, la red viene a ser un gran computador que proporciona un recurso software casi ilimitado que puede ser accedido por cualquiera con un MODEM.
- *Software de inteligencia artificial.* El software de inteligencia artificial (IA) hace uso de algoritmos no numéricos para resolver problemas complejos para los que no son adecuados el cálculo o el análisis directo. Los sistemas expertos, también llamados sistemas basados en el conocimiento, reconocimiento de patrones (imágenes y voz), redes neuronales artificiales, prueba de teoremas, y los juegos son representativos de las aplicaciones de esta categoría.

El desarrollo del software, sobre todo durante las décadas pasadas, se ha caracterizado normalmente por una serie de problemas. El conjunto de problemas encontrados en el desarrollo

del software de los computadores no se limitan exclusivamente al “software que no funciona correctamente”, hay que tener en cuenta también los problemas asociados a cómo desarrollar software, cómo mantener el volumen de software existente cada vez mayor y como poder esperar mantenernos al corriente de la demanda creciente de software.

Todos los problemas con que nos encontramos cuando desarrollamos software son consecuencia de una serie de mitos surgidos durante los primeros años del desarrollo del software. A diferencia de los mitos antiguos, que a menudo proporcionaban a los hombres lecciones dignas de tener en cuenta, los mitos del software propagaron información errónea y confusión. Los mitos del software aparecieron como declaraciones razonables de hechos (algunas veces conteniendo elementos verdaderos), tuvieron un sentido intuitivo y frecuentemente fueron promulgados por expertos que estaban al día. Estos mitos han actuado a distintos niveles: de gestores con responsabilidad sobre el software, de clientes de software y de desarrolladores de software.

- **Mitos de gestión.** Al igual que los gestores en la mayoría de las disciplinas, los gestores con responsabilidad sobre el software están normalmente bajo la presión de cumplir los presupuestos, hacer que no se retrase el proyecto y mejorar la calidad. Esto provoca que este gestor se agarre frecuentemente a un mito del software, aunque tal creencia sólo disminuya la presión temporalmente.

. *“Tenemos un libro que está lleno de estándares y procedimientos para construir software. Este libro le proporciona ya a mi gente todo lo que necesita saber”.* La realidad es que, aunque está muy bien que el libro exista, ¿se usa?, ¿conocen los trabajadores su existencia?, ¿refleja las prácticas modernas de desarrollo de software?, ¿es completo?, ¿está diseñado para mejorar el tiempo de entrega mientras mantiene un enfoque de calidad?. En muchos casos, la respuesta a todas estas preguntas es no.

. *“Mi gente dispone de las herramientas de desarrollo de software más avanzadas, tienen los computadores más modernos”.* La realidad es que se necesita mucho más que el último modelo de PC para hacer desarrollo de software de gran calidad. Las herramientas de ingeniería del software asistido por computador (CASE) son más importantes que el hardware para conseguir buena calidad y productividad, aunque la mayoría de los desarrolladores del software todavía no las utilicen eficazmente.

. *“Si fallamos en la planificación, podemos añadir más programadores y adelantar el tiempo perdido”*(«concepto de la horda Mongoliana»). La realidad nos dice que el desarrollo de software no es un proceso mecánico como la

fabricación. Aunque parezca un contrasentido, normalmente, cuando se añade personal a un proyecto de software retrasado, éste se retrasa aún más. Hay que tener en cuenta que añadir nuevas personas obliga a que éstas aprendan y se tengan que comunicar con el equipo, haciendo que se reduzca el tiempo empleado en el desarrollo productivo. Puede añadirse gente, pero sólo de una manera planificada y bien coordinada.

- **Mitos del cliente.** Un cliente que solicita una aplicación de software puede ser muy variado: una persona del despacho contiguo, un grupo técnico de la sala de abajo, el departamento de ventas o una compañía exterior que solicita un software bajo contrato. En muchos casos, el cliente cree en los mitos que existen sobre el software, debido a que los gestores y desarrolladores del software hacen muy poco para corregir la mala información. Los mitos conducen a que el cliente se cree una falsa expectativa y, finalmente, quede insatisfecho con el que desarrolla el software.

. “Una declaración general de los objetivos es suficiente para comenzar a escribir los programas; podemos dar los detalles más adelante”. La realidad es que una mala definición inicial es la causa del trabajo baldío en software. Es esencial una descripción formal y detallada del ámbito de la información, funciones, comportamiento, rendimiento, interfaces, ligaduras de diseño y criterios de validación. Estas características pueden determinarse sólo después de una exhaustiva comunicación entre el cliente y el analista.

. “Los requisitos del proyecto cambian continuamente, pero los cambios pueden acomodarse fácilmente, ya que el software es flexible”. Como realidad tenemos que, aunque es verdad que los requisitos del software cambian, también es verdad que el impacto del cambio varía según el momento en que se introduzca.

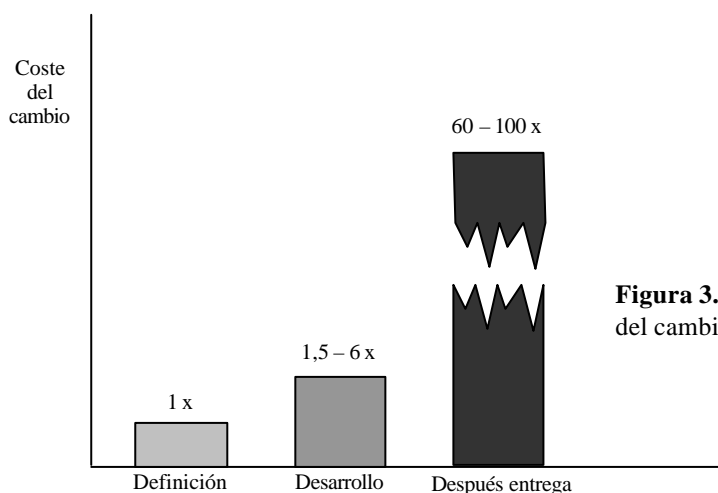


Figura 3. El impacto del cambio.

La figura 3 ilustra el impacto de los cambios. Si se pone cuidado al dar la definición inicial, los cambios solicitados al principio pueden acomodarse fácilmente. El cliente puede revisar los requisitos y recomendar las modificaciones con relativamente poco impacto en el coste. Cuando los cambios se solicitan durante el diseño del software, el impacto en el coste crece rápidamente. Ya se han acordado los recursos a utilizar y se ha establecido un marco de trabajo del diseño. Los cambios pueden producir trastornos que requieran recursos adicionales e importantes modificaciones del diseño; es decir, coste adicional. Los cambios en la función, rendimiento, interfaces u otras características, durante la implementación (codificación y prueba) pueden tener un impacto importante sobre el coste. Cuando se solicitan al final de un proyecto, los cambios pueden producir un orden de magnitud más caro que el mismo cambio pedido al principio.

- **Mitos de los desarrolladores.** Los mitos en los que aún creen muchos desarrolladores se han ido fomentando durante 50 años de cultura informática. Durante los primeros días del desarrollo del software, la programación se veía como un arte.

. *“Una vez que escribimos el programa y hacemos que funcione, nuestro trabajo ha terminado”.* En realidad, tal como dijo alguien una vez, cuanto más pronto se comience a escribir código, más se tardará en terminarlo. Los datos industriales indican que entre el 60 y el 80% de todo el esfuerzo dedicado a un programa se realizará después de que se haya entregado al cliente por primera vez.

. *“Hasta que no tengo el programa ejecutándose, realmente no tengo forma de comprobar su calidad”.* La realidad es que, desde el principio del proyecto se puede aplicar uno de los mecanismos más efectivos para garantizar la calidad del software: **la revisión técnica formal**. La revisión del software es un filtro de calidad que se ha comprobado que es más efectivo que la prueba, para encontrar ciertas clases de defectos en el software.

. *“Lo único que se entrega al terminar el proyecto es el programa funcionando”.* Un programa que funciona es sólo una parte de una configuración del software que incluye muchos elementos. La **documentación** proporciona el fundamento para un buen desarrollo y, lo que es más importante, proporciona guías para la tarea de mantenimiento del software.

Aunque muchos profesionales del software reconocen los mitos descritos anteriormente, lamentablemente, las actitudes y métodos habituales fomentan una pobre gestión y malas prácticas

técnicas, incluso cuando la realidad dicta un método mejor. El reconocimiento de las realidades del software es el primer paso hacia la formulación de soluciones prácticas para su desarrollo.

El software se ha convertido en el elemento clave de la evolución de los sistemas y productos informáticos. En los pasados 50 años, el software ha pasado de ser una resolución de problemas especializada y una herramienta de análisis de información, a ser una industria por sí misma. Pero la temprana cultura e historia de la programación ha creado un conjunto de problemas que persisten todavía hoy. El software se ha convertido en un factor que limita la evolución de los sistemas informáticos. El software se compone de **programas, datos y documentos**. Cada uno de estos elementos componen una configuración que se crea como parte del proceso de la ingeniería del software. El intento de la ingeniería del software es proporcionar un marco de trabajo para construir software con mayor calidad.

PROCESO DE CREACIÓN DE SOFTWARE E INGENIERÍA DEL SOFTWARE.

Podemos definir el *proceso de software* como un marco de trabajo de las tareas que se requieren para construir software de alta calidad. Aunque inicialmente el término proceso de software podríamos emplearlo como sinónimo de *ingeniería de software*, estrictamente no es así. Un *proceso de software* define el enfoque que se toma cuando el software es tratado por la ingeniería. Pero la *ingeniería del software* también comprende las tecnologías que tiene el proceso (métodos técnicos y herramientas automatizadas).

Más importante es aún que, la ingeniería del software la realizan personas creativas, con conocimiento, que deberían trabajar dentro de un proceso del software definido y avanzado que es apropiado para los productos que construyen y para las demandas de su mercado.

Se han propuesto varias definiciones para el término ingeniería del software. Una definición propuesta por Fritz Bauer es: “la ingeniería del software es el establecimiento y uso de principios robustos de la ingeniería a fin de obtener económicamente software que sea fiable y que funcione eficientemente sobre máquinas reales”. Aunque esta definición no dice mucho sobre los aspectos técnicos sobre la calidad del software, no se enfrenta directamente con la necesidad de la satisfacción del cliente o de la entrega oportuna del producto, omite la mención de la importancia de mediciones y métricas, y tampoco expresa la importancia de un proceso avanzado; sin embargo, esta definición nos proporciona una línea base de estudio: ¿cuáles son los principios robustos de la ingeniería aplicables al desarrollo de software del computador?, ¿cómo construimos el software económicamente para que sea fiable?, ¿qué se necesita para crear programas de computador que

funciones eficientemente no en una máquina sino en diferentes máquinas reales?. Estas son cuestiones que siguen siendo un reto para los ingenieros de software.

La IEEE (en IEEE Standards Collection : Software Engineering, IEEE Standard 610.12-1990, IEEE, 1993) ha desarrollado una definición más completa: (1) “La ingeniería del software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería al software”. (2) “La ingeniería del software es el estudio de enfoques como en (1)”.

La ingeniería del software es una tecnología multicapa. Como se muestra en la figura 4, cualquier enfoque de ingeniería (incluida la ingeniería del software) debe apoyarse sobre un compromiso de organización de calidad.

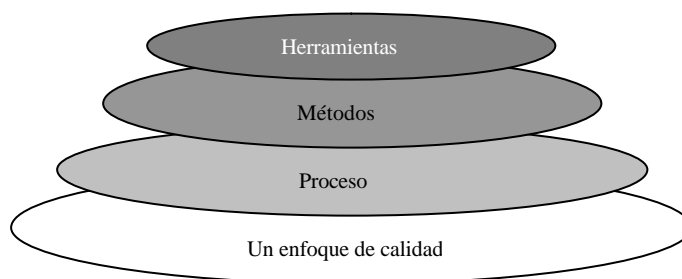


Figura 4. Capas de la ingeniería del software.

El fundamento de la ingeniería del software es la capa de *proceso*. El *proceso de la ingeniería del software* es la unión que mantiene juntas las capas de tecnología y que permite un desarrollo racional y oportuno de la ingeniería del software. El proceso define un marco de trabajo para un conjunto de áreas clave del proceso (ACPs) que se deben establecer para la entrega efectiva de la tecnología de la ingeniería del software. Las áreas claves del proceso forman la base del control de gestión de proyectos del software y establecen el contexto en el que se aplican los métodos técnicos, se obtienen productos del trabajo (modelos, documentos, datos, informes, formularios, etc.), se establecen hitos, se asegura la calidad y el cambio se gestiona adecuadamente.

Los *métodos de la ingeniería del software* indican “cómo” construir técnicamente el software. Los métodos abarcan una gran gama de tareas que incluyen análisis de requisitos, diseño, construcción de programas, pruebas y mantenimiento. Los métodos de la ingeniería del software dependen de un conjunto de principios básicos que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelado y otras técnicas descriptivas.

Las *herramientas de la ingeniería del software* proporcionan un enfoque automático o semiautomático para el proceso y para los métodos. Cuando se integran herramientas con el fin de

que las informaciones que generan unas las puedan utilizar las demás, se establece un sistema de soporte para el desarrollo del software llamado **ingeniería del software asistida por computador (CASE)**.

1.3. Calidad del software.

En este apartado se van a presentar los conceptos básicos y la terminología propia de este área. En primer lugar aclararemos qué se entiende por calidad en el contexto de la Ingeniería del Software. A continuación pasaremos a analizar qué estructura y utilidad tiene un Modelo de Calidad.

La calidad está de moda, en todos los aspectos, pero especialmente en el desarrollo de software. El interés por la calidad crece de forma continua, a medida que los clientes se vuelven más selectivos y comienzan a rechazar los productos poco fiables o que realmente no dan respuesta a sus necesidades. Ahora bien, ¿qué es la calidad del software?.

A la hora de definir la calidad del software se pueden adoptar diferentes aproximaciones. Como primera aproximación es importante diferenciar entre la calidad del PRODUCTO software y la calidad del PROCESO de desarrollo. No obstante, las metas que se establezcan para la calidad del producto van a determinar las metas a establecer para la calidad del proceso de desarrollo, ya que la calidad del producto va a estar en función de la calidad del proceso de desarrollo. Sin un buen proceso de desarrollo es casi imposible obtener un buen producto.

La calidad del producto software se diferencia de la calidad de otros productos de fabricación industrial, ya que el software tiene ciertas características especiales:

- ? El software es un producto mental, no restringido por las leyes de la Física o por los límites de los procesos de fabricación. Es algo abstracto, y su calidad también lo es.
- ? Se desarrolla, no se fabrica. El coste está fundamentalmente en el proceso de diseño, no en la producción. Y los errores se introducen también en el diseño, no en la producción.
- ? El software no se deteriora con el tiempo. No es susceptible a los efectos del entorno, y su curva de fallos es muy diferente de la del hardware. Todos los problemas que surjan durante el mantenimiento estaban allí desde el principio, y afectan a todas las copias del mismo; no se generan nuevos errores.
- ? Es artesanal en gran medida. El software, en su mayoría, se construye a medida, en vez de ser construido ensamblando componentes existentes y ya probados, lo que dificulta aún

más el control de su calidad. Aunque se ha escrito mucho sobre la reutilización del software, hasta ahora se han conseguido pocos éxitos tangibles.

- ? El mantenimiento del software es mucho más complejo que el mantenimiento del hardware. Cuando un componente hardware se deteriora se sustituye por una pieza de repuesto, pero cada fallo en el software implica un error en el diseño o en el proceso mediante el cual se tradujo el diseño en código máquina ejecutable.
- ? Es engañosamente fácil realizar cambios sobre un producto software, pero los efectos de estos cambios se pueden propagar de forma explosiva e incontrolada.
- ? Como disciplina, el desarrollo de software es aún muy joven, por lo que las técnicas de las que disponemos aún no son totalmente efectivas o no están totalmente calibradas.
- ? El software con errores no se rechaza. Se asume que es inevitable que el software presente errores.

También es importante destacar que la calidad de un producto software debe ser considerada en todos sus estados de evolución (especificaciones, diseño, código, ...). No basta con tener en cuenta la calidad del producto una vez finalizado, cuando los problemas de mala calidad ya no tienen solución o la solución es muy costosa.

Los principales problemas a los que nos enfrentamos a la hora de hablar de la calidad de un producto software son:

- ? La definición misma de la calidad del software: ¿Es realmente posible encontrar un conjunto de propiedades en un producto software que nos den una indicación de su calidad? Para dar respuesta a estas preguntas aparecen los Modelos de Calidad.
- ? Modelos de calidad: En los modelos de calidad, la calidad se define de forma jerárquica. Resuelven la complejidad mediante la descomposición. La calidad es un concepto que se deriva de un conjunto de subconceptos.
- ? La comprobación de la calidad del software: ¿Cómo medir el grado de calidad de un producto software? Aquí aparece el concepto de Control de Calidad, del que hablaremos posteriormente.
- ? Control de Calidad: Actividades para evaluar la calidad de los productos desarrollados.
- ? La mejora de la calidad del software: ¿Cómo utilizar la información disponible acerca de la calidad del producto software para mejorar su calidad a lo largo del ciclo de vida? Tal y como veremos, no sólo es posible “medir” la calidad, sino también “construir” la calidad durante el proceso de desarrollo del producto. En este eje aparecen dos conceptos importantes:

- Gestión de Calidad: Determinación y aplicación de las políticas de calidad de la empresa (objetivos y directrices generales).
- Garantía o aseguramiento de calidad: Conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar confianza en que el producto software satisfará los requisitos dados de calidad.

En principio nos vamos a ocupar de la primera cuestión, la definición de la calidad. Veamos la definición que dan de la calidad algunos de los padres de la idea de la gestión de la calidad:

Según Deming, calidad es “Conformidad con los requisitos y confianza en el funcionamiento”. Según Juran, calidad es “Adecuación para su uso”. Crosby pone más énfasis en la prevención: “hacerlo bien a la primera”.

Veamos otras definiciones de calidad extraídas de estándares internacionales: “La calidad es la suma de todos aquellos aspectos o características de un producto o servicio que influyen en su capacidad para satisfacer las necesidades, expresadas o implícitas” (ISO 8402). “Grado con el cual el cliente o usuario percibe que el software satisface sus expectativas” (IEEE 729-83). “Capacidad del producto software para satisfacer los requisitos establecidos” (DoD 2168). Lo que está claro a partir de estas definiciones es que la calidad es algo relativo. Siempre va a depender de los requisitos o necesidades que se desee satisfacer. Por eso, la evaluación de la calidad de un producto siempre va a implicar una comparación entre unos requisitos preestablecidos y el producto realmente desarrollado.

El problema es que, por lo general, una parte de los requisitos van a estar explícitos (se encontrarán en la Especificación de Requisitos del Software (ERS), tanto los funcionales como otros requisitos), pero otra parte van a quedar implícitos (el usuario sabe lo que quiere, pero no siempre es capaz de expresarlo). Hay que intentar que queden implícitos la menor cantidad de requisitos posible. No se podrá conseguir un producto de buena calidad sin una buena ERS. Teniendo esto en cuenta, en un producto software vamos a tener diferentes visiones de la calidad:

- ? Necesaria o Requerida: La que quiere el cliente.
- ? Programada o Especificada: La que se ha especificado explícitamente y se intenta conseguir.
- ? Realizada: La que se ha conseguido.

Nuestro objetivo es conseguir que las tres visiones coincidan. A la intersección entre la calidad Requerida y la calidad Realizada se le llama calidad Percibida, y es la única que el cliente valora. Toda aquella calidad que se realiza pero no se necesita es un gasto inútil de tiempo y dinero.

También está claro que las definiciones que se han dado de la calidad son demasiado generales e imprecisas como para que resulten de utilidad a la hora de construir un software de calidad. Por eso surge el concepto de Modelo de Calidad, que nos ayuda a definir la calidad del software de una forma más precisa y útil.

MODELOS DE CALIDAD DEL SOFTWARE.

En primer lugar veremos la estructura de los modelos de calidad.

Los modelos de calidad del software vienen a ayudar en la puesta en práctica del concepto general de calidad que vimos anteriormente, ofreciendo una definición más operacional.

Uno de los modelos de calidad más antiguos y extendidos es el de McCall [McCall, 1977], y de él han derivado otros modelos, como el de Boehm [Boehm, 78] o el SQM [Murine, 1988].

En los modelos de calidad, la calidad se define de forma jerárquica. Es un concepto que se deriva de un conjunto de subconceptos, cada uno los cuales se va a evaluar a través de un conjunto de indicadores o métricas. Tienen una estructura, por lo general, en tres niveles:

- ? Factores de Calidad.
- ? Criterios de calidad del Producto.
- ? Métricas del Producto.

- En el nivel más alto de la jerarquía se encuentran los FACTORES de calidad, que representan la calidad desde el punto de vista del usuario. Son las características que componen la calidad. También se les llama Atributos de Calidad Externos.

- Cada uno de los factores se descompone en un conjunto de CRITERIOS de calidad. Son atributos que, cuando están presentes, contribuyen al aspecto de la calidad que el factor asociado representa. Se trata de una visión de la calidad desde el punto de vista del producto software. También se les llama Atributos de Calidad Internos.

- Para cada uno de los criterios de calidad se definen entonces un conjunto de MÉTRICAS, que son medidas cuantitativas de ciertas características del producto que, cuando están presentes, dan una indicación del grado en que dicho producto posee un determinado atributo de calidad.

La ventaja de los modelos de calidad es que la calidad se convierte en algo concreto, que se puede definir, que se puede medir y, sobre todo, que se puede planificar.

Los modelos de calidad ayudan también a comprender las relaciones que existen entre diferentes características de un producto software.

Una desventaja es que aún no ha sido demostrada la validez absoluta de ninguno de estos modelos. Las conexiones que establecen entre características, atributos y métricas se derivan de la experiencia, y de ahí que existan múltiples modelos.

EL MODELO DE McCALL.

Como ejemplo vamos a ver el modelo de McCall.

El modelo de McCall organiza los factores en tres ejes o puntos de vista desde los cuales el usuario puede contemplar la calidad de un producto:

- ? Operación del producto.
- ? Revisión del producto.
- ? Transición del producto.

El modelo de McCall se basa en 11 factores de calidad, que se organizan en torno a los tres ejes de la siguiente forma:

| PUNTO DE VISTA | FACTORES |
|-------------------------|---|
| Operación del producto | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Facilidad de uso</i> (¿Puedo ejecutarlo?) - <i>Integridad</i> (¿Es seguro?) - <i>Corrección</i> (¿Hace el software lo que yo quiero?) - <i>Fiabilidad</i> (¿Lo hace de forma exacta todo el tiempo?) - <i>Eficiencia</i> (¿Se ejecutará sobre mi hardware lo mejor posible?) |
| Revisión del producto | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Facilidad de mantenimiento</i> (¿Puedo arreglarlo?) - <i>Facilidad de prueba</i> (¿Puedo probarlo?) - <i>Flexibilidad</i> (¿Puedo modificarlo?) |
| Transición del producto | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Facilidad de reutilización</i> (¿Podré reutilizar parte del software?) - <i>Interoperabilidad</i> (¿Podré comunicarlo con otros sistemas?) - <i>Portabilidad</i> (¿Podré utilizarlo en otra máquina?) |

Los factores de McCall se definen como sigue:

- ? **Corrección:** Hasta qué punto un programa cumple sus especificaciones y satisface los objetivos del usuario. Por ejemplo, si un programa debe ser capaz de sumar dos números y en lugar de sumar los multiplica, es un programa incorrecto. Es quizás el factor más importante, aunque puede no servir de nada sin los demás factores.
- ? **Fiabilidad:** Hasta qué punto se puede confiar en el funcionamiento sin errores del programa. Por ejemplo, si el programa anterior suma dos números, pero en un 25% de los casos el resultado que da no es correcto, es poco fiable.
- ? **Eficiencia:** Cantidad de código y de recursos informáticos (CPU, memoria) que precisa un programa para desempeñar su función. Un programa que suma dos números y necesita 2 MB de memoria para funcionar, o que tarda 2 horas en dar una respuesta, es poco eficiente.
- ? **Integridad:** Hasta qué punto se controlan los accesos ilegales a programas o datos. Un programa que permite el acceso de personas no autorizadas a ciertos datos es poco íntegro.
- ? **Facilidad de uso:** El coste y esfuerzo de aprender a manejar un producto, preparar la entrada de datos e interpretar la salida del mismo.
- ? **Facilidad de mantenimiento:** El coste de localizar y corregir defectos en un programa que aparecen durante su funcionamiento.
- ? **Facilidad de prueba:** El coste de probar un programa para comprobar que satisface sus requisitos. Por ejemplo, si un programa requiere desarrollar una simulación completa de un sistema para poder probar que funciona bien, es un programa difícil de probar.
- ? **Flexibilidad:** El coste de modificación del producto cuando cambian sus especificaciones.
- ? **Portabilidad** (o Transportabilidad): El coste de transportar o migrar un producto de una configuración hardware o entorno operativo a otro.
- ? **Facilidad de Reutilización:** Hasta qué punto se puede transferir un módulo o programa del presente sistema a otra aplicación, y con qué esfuerzo.
- ? **Interoperabilidad:** El coste y esfuerzo necesario para hacer que el software pueda operar conjuntamente con otros sistemas o aplicaciones software externos.

Cada uno de estos factores se descompone, a su vez, en criterios. En el modelo de McCall se definen un total de 23 criterios, con el siguiente significado:

1. **Facilidad de operación:** Atributos del software que determinan la facilidad de operación del software.

2. **Facilidad de comunicación:** Atributos del software que proporcionan al usuario entradas y salidas fácilmente asimilables.
3. **Facilidad de aprendizaje:** Atributos del software que facilitan la familiarización inicial del usuario con el software y la transición desde el modo actual de operación.
4. **Control de accesos:** Atributos del software que proporcionan control de acceso al software y los datos que maneja.
5. **Facilidad de auditoría:** Atributos del software que facilitan el registro y la auditoría de los accesos al software.
6. **Eficiencia en ejecución:** Atributos del software que minimizan el tiempo de procesamiento.
7. **Eficiencia en almacenamiento:** Atributos del software que minimizan el espacio de almacenamiento necesario.
8. **Precisión:** Atributos del software que proporcionan el grado de precisión requerido en los cálculos y los resultados.
9. **Consistencia:** Atributos del software que proporcionan uniformidad en las técnicas y notaciones de diseño e implementación utilizadas.
10. **Tolerancia a fallos:** Atributos del software que posibilitan la continuidad del funcionamiento bajo condiciones no usuales.
11. **Modularidad:** Atributos del software que proporcionan una estructura de módulos altamente independientes.
12. **Simpleza:** Atributos del software que posibilitan la implementación de funciones de la forma más comprensible posible.
13. **Complejidad:** Atributos del software que proporcionan la implementación completa de todas las funciones requeridas.
14. **Trazabilidad** (Rastreabilidad): Atributos del software que proporcionan una traza desde los requisitos a la implementación con respecto a un entorno operativo concreto.
15. **Auto descripción:** Atributos del software que proporcionan explicaciones sobre la implementación de las funciones.
16. **Capacidad de expansión:** Atributos del software que posibilitan la expansión del software en cuanto a capacidades funcionales y datos.
17. **Generalidad:** Atributos del software que proporcionan amplitud a las funciones implementadas.
18. **Instrumentación:** Atributos del software que posibilitan la observación del comportamiento del software durante su ejecución (para facilitar las mediciones del uso o la identificación de errores).
19. **Independencia entre sistema y software:** Atributos del software que determinan su independencia del entorno operativo.

20. **Independencia del hardware:** Atributos del software que determinan su independencia del hardware.

21. **Compatibilidad de comunicaciones:** Atributos del software que posibilitan el uso de protocolos de comunicación e interfaces estándar.

22. **Compatibilidad de datos:** Atributos del software que posibilitan el uso representaciones de datos estándar.

23. **Concisión:** Atributos del software que posibilitan la implementación de una función con la menor cantidad de código posible.

La relación *Factores - Criterios* que establece el modelo queda plasmada en la siguiente tabla:

| FACTOR | CRITERIOS |
|----------------------------|--|
| Facilidad de uso | <ul style="list-style-type: none"> - Facilidad de operación - Facilidad de comunicación - Facilidad de aprendizaje |
| Integridad | <ul style="list-style-type: none"> - Control de accesos - Facilidad de auditoría |
| Corrección | <ul style="list-style-type: none"> - Completitud - Consistencia - Trazabilidad |
| Fiabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Precisión - Consistencia - Tolerancia a fallos - Modularidad - Simplicidad |
| Eficiencia | <ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia en ejecución - Eficiencia en almacenamiento |
| Facilidad de mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> - Modularidad - Simplicidad - Consistencia - Concisión - Auto descripción |
| Facilidad de prueba | <ul style="list-style-type: none"> - Modularidad - Simplicidad - Auto descripción - Instrumentación |

| | |
|-------------------|---|
| Flexibilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Auto descripción - Capacidad de expansión - Generalidad - Modularidad |
| Reusabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Autodescripción - Generalidad - Modularidad - Independencia entre sistema y software - Independencia del hardware |
| Interoperabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Modularidad - Compatibilidad de comunicaciones - Compatibilidad de datos |
| Portabilidad | <ul style="list-style-type: none"> - Auto descripción - Modularidad - Independencia entre sistema y software - Independencia del hardware |

En cuanto a las métricas, McCall propuso 41 métricas, sobre todo métricas de tipo subjetivo, es decir, métricas que evaluadas por personas diferentes podrían dar como resultado valores diferentes. Aún hoy en día no hay métricas formales y objetivas que cubran todos los criterios del modelo de McCall.

Vamos a ver como ejemplo las métricas asociadas al criterio de calidad “completitud”, dentro del factor de calidad “corrección”, según McCall.

Para evaluar la **completitud** es necesario dar respuesta a la siguiente lista de comprobación:

1. No hay referencias ambiguas [R,D,I].
2. Todas las referencias a datos definidas son calculadas u obtenidas de una fuente externa [R,D,I].
3. Todas las funciones definidas son utilizadas [R,D,I].
4. Todas las referencias a funciones están definidas [R,D,I].
5. Se han definido todas las condiciones y procesamientos para cada punto de decisión [R,D,I].
6. Concuerdan todos los parámetros de llamada a funciones definidos y referenciados [D,I].
7. Todos los informes de problemas se han resuelto [R,D,I].
8. El diseño concuerda con los requisitos [D].
9. El código concuerda con el diseño [I].

Las letras R, D e I indican si la lista de comprobación es aplicable a los requisitos (R), el diseño (D) y/o la implementación (I).

Se contesta a estas preguntas con un SI o NO, y luego se aplica la siguiente fórmula matemática que da como resultado el grado o nivel de calidad para dicho atributo:

$$[(\text{número de SI para R}/6) + (\text{número de SI para D}/8) + (\text{número de SI para I}/8)]/3$$

De esta forma, la medida para la completitud es un número entre 0 y 1.

En general, el modelo de McCall propone asociar a cada criterio una fórmula de regresión del tipo:

$$CC = r_1 m_1 + r_2 m_2 + \dots + r_n m_n$$

donde los r_j son los coeficientes de regresión, y donde los m_j representan las distintas métricas asociadas al criterio. De la misma forma se propagarán a los factores los valores calculados para los criterios.

La medida para la **corrección**, por ejemplo, se calculará aplicando la fórmula: $[x+y+z]/3$; donde **x** es la medida para la **completitud**, **y** la medida para la **trazabilidad** y **z** la medida para la **consistencia**.

Para que todas las métricas se puedan combinar sin problemas, lo habitual es que se normalicen sus valores dentro del intervalo [0,1].

OTRAS MÉTRICAS.

Otros ejemplos de métricas son los siguientes:

Fiabilidad = $1 - (\text{número de errores} / \text{número de líneas de código})$

Facilidad de mantenimiento = $1 - 0.1 (\text{número medio de días-hombre por corrección})$

Portabilidad = $1 - (\text{esfuerzo para portar} / \text{esfuerzo para implementar})$

Flexibilidad = $1 - 0.05$ (número medio de días-hombre por cambio)

Otros indicadores que se pueden utilizar para evaluar la **fiabilidad** de un producto son los siguientes:

Número de errores en el programa.

Número de errores en la documentación.

Número de problemas que han aparecido / meses de uso.

Porcentaje de usuarios con problemas.

La medida de la **Facilidad de Uso** se puede basar en la probabilidad de que el operador del sistema no se encuentre con problemas en la interfaz de usuario durante un cierto periodo de operación. El problema de esta métrica es recoger los datos necesarios para calcular la función de distribución de probabilidad de los problemas con la interfaz.

Los manuales bien estructurados, los mensajes de error informativos, las funciones de ayuda y los interfaces consistentes también contribuyen a la facilidad de uso, pero no basta con contar el número de mensajes o pantallas de ayuda para tener una métrica de la facilidad de uso.

Otras métricas propuestas se refieren a la **comprensibilidad** o legibilidad de las pantallas de ayuda y los textos de mensajes de error y manuales. Estas métricas son sin embargo poco indicativas.

Otras métricas se refieren al **esfuerzo necesario para aprender a manejar el sistema**, o la velocidad a la que trabaja el usuario una vez entrenado, o los errores que se cometen en el trabajo normal. Pero para medir lo agradable que resulta el interfaz, lo mejor es hacer encuestas a los usuarios.

En cuanto a la **facilidad de mantenimiento**, la métrica ideal sería la probabilidad de que la causa de un incidente será diagnosticada o un fallo corregido con una cierta cantidad de esfuerzo en un determinado entorno.

Otras métricas se refieren al **proceso de mantenimiento**, como:

- ? Tiempo medio de reparación o cambio.
- ? Número de problemas sin resolver.
- ? Tiempo empleado en problemas sin resolver.
- ? Porcentaje de cambios que introducen defectos.
- ? Número de módulos afectados por cada cambio.

También las métricas de **complejidad** se utilizan como indicadores de la facilidad de mantenimiento. La estructuración del código y de la documentación asociada suele estar muy relacionada con la facilidad de mantenimiento. Pero es más una forma de identificar potenciales puntos peligrosos que una predicción de pobre mantenibilidad.

¿CÓMO UTILIZAR UN MODELO DE CALIDAD?. ESTRATEGIAS DE USO DE UN MODELO DE CALIDAD.

Dependiendo del grado de conformidad con el modelo de calidad seleccionado como referencia para un proyecto, se pueden adoptar dos estrategias:

? **MODELO FIJO:**

- o Se aceptan los factores, criterios y métricas que propone el modelo.
- o Se aceptan las relaciones entre factores y criterios, y entre criterios y métricas.
- o Sólo es necesario seleccionar un subconjunto de los factores de calidad como requisitos de calidad para el proyecto.

? **DEFINICIÓN PARTICULAR DE LA CALIDAD:**

- o Se acepta la filosofía de la descomposición.
- o Se selecciona un subconjunto de los factores de calidad como requisitos de calidad para el proyecto.
- o Se decide la descomposición más adecuada para los factores de calidad seleccionados.

PASOS PARA EL USO DE UN MODELO DE CALIDAD.

? **AL PRINCIPIO DEL PROYECTO:**

Al especificar la calidad requerida de un producto software hay que:

- 1) Seleccionar cuáles de los factores de calidad van a ser requisitos de calidad del sistema.

Para ello hay que tener varias cosas en consideración:

- a. La relación que tienen los factores con las características peculiares del producto o proyecto. Así, por ejemplo, si se espera que el ciclo de vida del sistema sea largo, la 'facilidad de mantenimiento' y la 'flexibilidad' se convierten en un requisito; si el sistema es experimental y se espera que las especificaciones del sistema cambien frecuentemente, la 'flexibilidad' será importante y sin embargo la 'eficiencia' apenas tendrá importancia; si el sistema se desarrolla para un entorno en el que el hardware evoluciona rápidamente, la 'portabilidad' es esencial; si se espera que ciertas funciones del sistema se utilicen por un largo período de tiempo, aunque el resto del sistema cambie, la 'facilidad de reutilización' será fundamental, etc.
- b. El coste del factor de calidad frente al beneficio que proporciona. La siguiente tabla indica, para cada factor, el ahorro que se puede esperar cuando se consigue frente al coste necesario para conseguir dicho factor.

| FACTOR | BENEFICIO FRENTE A COSTE |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Corrección | alto |
| Fiabilidad | alto |
| Eficiencia | bajo |
| Integridad | bajo |
| Facilidad de uso | medio |
| Facilidad de mantenimiento | alto |
| Facilidad de prueba | alto |
| Flexibilidad | medio |
| Portabilidad | medio |
| Reusabilidad | medio |
| Interoperabilidad | bajo |

- c. Las implicaciones de los factores de calidad sobre el ciclo de vida, es decir, en qué etapas es necesario evaluar cada uno de los factores de calidad, y en qué etapas se

dejan sentir los efectos de una calidad pobre con respecto a cada uno de estos factores.

- d. Las interrelaciones entre factores. Algunos factores pueden ser conflictivos entre sí. La eficiencia, por ejemplo, está en conflicto con prácticamente todos los demás factores de calidad. La siguiente tabla indica la dependencia entre los factores de McCall.

| | Corrección | Fiabilidad | Eficiencia | Integridad | Facilidad de uso | Facilidad de mantenimiento | Facilidad de prueba | Flexibilidad | Portabilidad | Reusabilidad | Interoperabilidad |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------------|----------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|
| Corrección | | | | | | | | | | | |
| Fiabilidad | ☺ | | | | | | | | | | |
| Eficiencia | | | | | | | | | | | |
| Integridad | | | ☺ | | | | | | | | |
| Facilidad de uso | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | | | | | | |
| Facilidad de mantenimiento | ☺ | ☺ | ☺ | | ☺ | | | | | | |
| Facilidad de prueba | ☺ | ☺ | ☺ | | | ☺ | | | | | |
| Flexibilidad | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | | | |
| Portabilidad | | | ☺ | | | ☺ | ☺ | | | | |
| Reusabilidad | | ☺ | ☺ | ☺ | | ☺ | ☺ | ☺ | ☺ | | |
| Interoperabilidad | | | ☺ | ☺ | | | | | ☺ | | |

Cuando hay un alto grado de calidad para un factor, ¿qué grado de calidad se puede esperar para otros factores?

- ☺ Alto
- ☹ Bajo

- Una vez seleccionados los factores de calidad que son requisitos para el producto, es necesario organizarlos en orden de importancia.
- Una vez establecidos los factores de calidad, el modelo de calidad proporciona automáticamente el conjunto de atributos o criterios relacionados con dichos factores.
- Para cada uno de los criterios de calidad se definen o eligen entonces un conjunto de métricas.
- Se debe entonces establecer valores deseables para los criterios en función de datos históricos, el promedio en la industria, etc. Se pueden establecer valores finales, es decir, los que se desea obtener una vez finalizado el desarrollo, y también valores intermedios o predictivos en cada período de medición durante el desarrollo.

6) Por último, se deberán establecer los valores mínimos aceptables.

La explicación para cualquier selección o decisión deberá ser adecuadamente documentada.

? **DURANTE EL DESARROLLO:**

Todo lo anterior se realizará al principio del proyecto. Ahora bien, durante el desarrollo será necesario:

1) Implementar las métricas, es decir, tomar las medidas necesarias.

2) Analizar los resultados de las métricas.

3) Tomar medidas correctivas si es necesario, es decir, si los valores obtenidos están por debajo de los valores mínimos aceptables. Estas medidas correctivas pueden afectar tanto al proceso de desarrollo como al proceso de gestión.

? **AL FINAL DEL PROYECTO:**

Una vez finalizado el proyecto, será necesario validar las medidas predictivas utilizadas, y comprobar si en efecto se pueden tomar como indicadores de los valores finales.

VISIÓN SIMPLISTA DE LA CALIDAD.

Los modelos de calidad requieren una planificación detallada y una cuidadosa recolección de medidas. Puede ser muy costoso incluso para un número reducido de factores, por lo que requieren recursos extras y, como consecuencia de ello, se usan con poca frecuencia.

En la mayor parte de los casos se adopta una visión de la calidad mucho más restringida, basada únicamente en el número de fallos (defectos conocidos).

La métrica de calidad única que se utiliza es la

DENSIDAD DE DEFECTOS = número de defectos / tamaño del producto.

Oscila en la industria, según datos publicados, entre 2 y 60 defectos/KNCSS, donde KNCSS significa *Kilo Non Comment Source Statements*, es decir, mil instrucciones de código fuente sin comentarios.

Esta métrica se puede usar no sólo para código, sino también para análisis y diseño, tomando una definición de defecto adecuada, basada en el número de cambios requeridos.

El peligro de esta aproximación es el de utilizar mal esta medida simplificada de la calidad. En primer lugar, no todos los defectos conducen a un fallo. Sólo los fallos son percibidos por el usuario, y son los que por lo tanto inciden en la calidad. Según un estudio realizado por Adams, en sistemas grandes y complejos un tercio de los defectos totales conducen a fallos que sólo ocurren como promedio cada 5000 años de tiempo de ejecución o más, y sólo un 2% de los defectos son responsables de los fallos que ocurren cada 5 años o menos.

Puede haber productos con un número de defectos alto que sin embargo apenas fallen, y que serán percibidos por el usuario como de alta calidad.

Por otro lado, esta medida está muy relacionada con la forma y el proceso de búsqueda y detección de defectos. Nos puede decir más de la calidad de este proceso que del producto. Un producto en el que se han detectado pocos defectos puede indicar que el proceso de pruebas ha sido poco exhaustivo y la mayor parte de los defectos permanecen ocultos.

TERMINOLOGÍA.

Se puede definir un ERROR como una incorrección cometida por un humano durante el proceso de desarrollo.

DEFECTO es la consecuencia de un error. Así, por ejemplo, si una función tiene el objetivo de sumar 10 al valor que recibe como entrada, y en realidad está sumando 20, eso es un defecto, debido al error del programador que escribió 20 en lugar de 10.

Se entiende por FALLO (failure) la manifestación de un defecto en el software. Por ejemplo, cuando a la función anterior se le da como entrada el valor 10 y la salida que se obtiene es 30 en lugar de 20, que es el valor esperado.

A veces se habla también de FALLAS (fault). Las fallas son los defectos que aún no han sido detectados y eliminados cuando comienzan las pruebas. Algunas de estas fallas se convertirán en fallos si se detectan durante las pruebas o el uso del sistema.

Por último, se llama INCIDENTE a una situación en la que se produce y se informa de un comportamiento no esperado en el sistema.

Una segunda acepción, más general, llama DEFECTO a una desviación en el valor esperado para una cierta característica. Los defectos no tienen porqué afectar al funcionamiento del objeto defectuoso. Un programa poco mantenible, por ejemplo, puede ser totalmente correcto.

ACTIVIDADES DE CONTROL DE CALIDAD DEL SOFTWARE.

El objetivo de las actividades de Control de Calidad es comprobar si un producto posee o no posee una determinada característica de calidad en el grado requerido. Cuando un producto no posee una determinada característica de calidad se dice que tiene un DEFECTO. Por lo tanto, se puede decir también que el objetivo del Control de Calidad es identificar defectos en el producto y corregirlos.

Se pueden clasificar las actividades de control de calidad en dos categorías:

- ? Controles estáticos.
- ? Controles dinámicos.

Los primeros analizan el objeto sin necesidad de ejecutarlo mientras que los segundos requieren la ejecución del objeto que está siendo probado.

La barrera entre controles estáticos y dinámicos no es totalmente estricta. Cualquier forma de control dinámico requiere un cierto grado de análisis estático. Además hay algunas técnicas, como la verificación formal y la ejecución simbólica, consideradas como estáticas, que “ejecutan” el código, aunque en un entorno no real.

CONTROLES ESTÁTICOS.

Vamos a clasificar las actividades de control estático según el esquema mostrado en la figura 5.

? **Controles estáticos manuales informales.** Estas actividades las realizan los propios autores de los objetos a comprobar, o personas de su misma categoría y ocupación.

- o Comprobación de escritorio (desk checking): Consiste en examinar a mano e individualmente el objeto que se acaba de desarrollar. Es el método más tradicional para analizar un programa. Se debe aplicar a los requisitos, especificaciones de diseño y código según se van desarrollando. Debe ser cuidadoso y concienzudo para que sea efectivo. Es más efectivo si se hace intercambiando el objeto a examinar con otro compañero.
- o Revisión por pares o iguales (peer review): Consiste en la revisión del código de un programador por otros programadores (sus pares). Se puede poner en práctica creando un panel que se encarga de revisar periódicamente muestras de código.

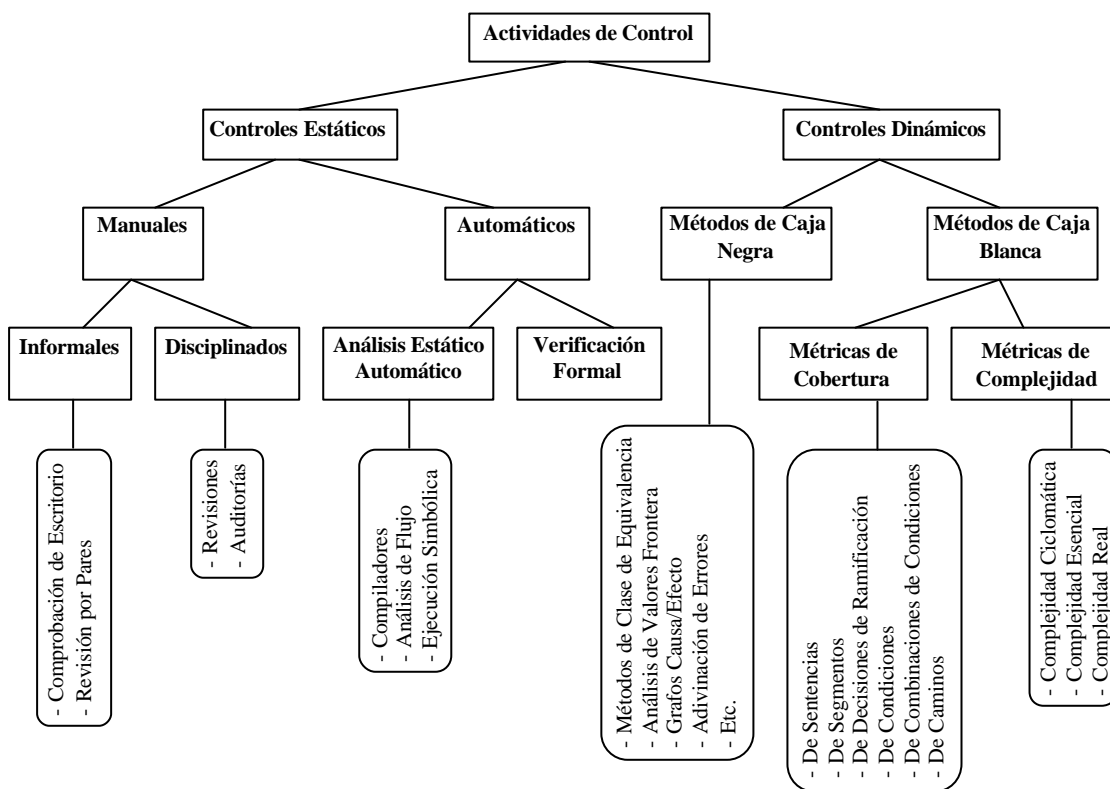


Figura 5. Clasificación de las actividades de control de calidad.

? **Controles estáticos manuales disciplinados.** Las revisiones y auditorías son la evolución natural de la Comprobación de Escritorio, pero a diferencia de aquella pasan a ser técnicas de grupo. Su misión principal es conseguir que la responsabilidad del control de calidad no recaiga sólo sobre el propio desarrollador.

- o Auditorías: Consiste en realizar una investigación para determinar:

- ✍ El grado de cumplimiento y la adecuación de los procedimientos, instrucciones, especificaciones, códigos, estándares u otros requisitos de tipo contractual establecidos y aplicables.
- ✍ La efectividad y adecuación de la implementación realizada.

Se pueden considerar tres *tipos de auditorías*:

- ✍ Auditoría del producto: El objetivo es cuantificar el grado de conformidad del producto con las características requeridas. Las auditorías del producto software más comunes son la auditoría Funcional y la auditoría Física.
- ✍ Auditoría del proceso: El objetivo es evaluar el proceso de desarrollo o de gestión, y evaluar su completitud y efectividad, determinando dónde se puede mejorar. En el desarrollo de software se suelen realizar dos tipos de auditorías del proceso:
 - ? Auditorías de proyecto: cuyo objetivo es evaluar la productividad y eficacia del equipo que trabaja en un proyecto así como la efectividad de los métodos y herramientas utilizados.
 - ? Auditorías de gestión de proyecto: cuyo objetivo es evaluar la efectividad de las prácticas de gestión realizadas y la organización del proyecto.
- ✍ Auditoría del sistema de calidad: El objetivo es evaluar la completitud y efectividad del propio sistema de calidad establecido.

El *procedimiento* habitual para realizar una auditoría consta de los siguientes pasos:

- ? Planificación: Consiste en definir los objetivos de la auditoría y su alcance. En esta etapa se elabora un Plan de Auditoría, que debería dar respuesta a cuestiones del tipo de las siguientes:
 - o ¿Por qué se realiza la auditoría? Puede ser una auditoría de rutina o puede realizarse para resolver problemas concretos.
 - o ¿Para qué se realiza? para mejorar, para conseguir una certificación,...
 - o ¿Cuál es el producto que va a ser auditado?.

- ¿Qué resultados se esperan de la auditoría? En principio, una auditoría debería identificar situaciones problemáticas, tales como desviaciones del estado actual con respecto al estado deseado, y sugerir posibles soluciones o mejoras.
 - ¿Cómo y dónde se van a utilizar los resultados de la auditoría?.
 - ¿Quiénes son los responsables de llevarla a cabo?.
 - ¿De qué forma se va a llevar a cabo? Incluyendo una especificación de los datos que se van a recoger y de qué forma se van a recoger.
 - ¿Cuándo se va a realizar?.
- ? Llevar a cabo la investigación. Por lo general la auditoría se inicia con una reunión de apertura de la investigación, y se lleva a cabo mediante entrevistas y revisiones en las que se recopilan datos.
- ? Analizar los datos recogidos. Por lo general el equipo de auditores debe hacer frente a cantidades ingentes de datos, de entre los cuales resulta complicado seleccionar los datos relevantes, por lo que se suelen utilizar técnicas de análisis estadístico. A continuación se realiza una evaluación en paralelo de los resultados por un grupo de evaluadores, se comparan las conclusiones obtenidas y se estudian las causas de las desviaciones significativas.
- ? Sugerir soluciones a los problemas encontrados y posibles mejoras.
- ? Elaborar y presentar un informe de resultados.
- Revisiones: Se puede definir una revisión como una reunión formal en la que se presenta el estado actual de los resultados de un proyecto a un usuario, cliente u otro tipo de persona interesada, y se realiza un análisis estructurado de los mismos. Uno de los objetivos fundamentales de las revisiones técnicas es ofrecer a los gestores información fiable acerca de los aspectos técnicos del proceso de desarrollo de software, de la misma forma que les llega información fiable acerca de los costes y la programación del trabajo, para que con esta información puedan tomar decisiones adecuadas para dirigir con éxito el proyecto. Con las revisiones se consigue que el peso de la evaluación técnica no recaiga sobre las mismas personas involucradas en la producción del software, que por la posición que ocupan no pueden ser totalmente objetivas, sino en otras personas técnicamente competentes y objetivas. Las revisiones son, hoy en día, el único método de control de calidad eficaz en las fases iniciales del desarrollo a la hora de identificar

desviaciones con respecto a las especificaciones de calidad. Las revisiones redundan en una mejora directa de la calidad del objeto que se examina y provocan, indirectamente, una mejora de la calidad del proceso de desarrollo, al facilitar la comunicación entre los miembros del equipo de desarrollo. Al mismo tiempo facilitan el control del coste y el tiempo.

Las diferencias más importantes entre las revisiones y las auditorías son las siguientes:

- Las revisiones se llevan a cabo desde las primeras fases del desarrollo, mientras que las auditorías se llevan a cabo en las fases finales.
- El objetivo de las revisiones es detectar defectos, mientras que el objetivo de las auditorías es certificar conformidad e identificar desviaciones.

Hay dos tipos fundamentales de revisiones: las inspecciones y los *walkthrough*. La diferencia entre ellos está en la forma en que se desarrolla la reunión de revisión.

- Inspecciones: En las que los participantes van leyendo el documento, paso a paso, guiados por el autor del mismo, y comprobando en cada paso el cumplimiento de los criterios de una lista de comprobación.
- Walkthrough (visita guiada): En las que se demuestra la funcionalidad del objeto revisado mediante la simulación de su funcionamiento con casos de prueba y ejemplos. Se introducen al objeto los casos de prueba y se van registrando los resultados intermedios.

Aunque estos son los tipos ideales, en la vida real hay otras muchas variantes intermedias, desde las revisiones sin disciplina alguna hasta cualquier tipo de mezcla entre inspecciones y walkthrough.

Otras diferencias esenciales entre inspecciones y walkthrough son las siguientes:

- Los walkthrough están planteados como una medida de ayuda al desarrollador, mientras que las inspecciones están planteadas como una medida de ayuda al gestor.
- En los walkthrough el objetivo fundamental es incrementar el entendimiento, comprender mejor el objeto, mientras que en las inspecciones el objetivo es detectar defectos.

- En las inspecciones el proceso está guiado por la lista de comprobación, y en los walkthrough está guiado por la estructura del producto revisado.
- Las inspecciones se planifican y procesan de una manera mucho más formal que los walkthrough. Se usan para asegurar la satisfacción de los criterios de salida establecidos entre diferentes etapas del desarrollo (revisiones de fase).

La siguiente tabla resume algunas diferencias adicionales entre ellas:

| Propiedades | Inspección | Walkthrough |
|--|-------------------|--------------------------------------|
| Requiere entrenamiento formal del moderador | SÍ | NO |
| Hay unos roles definidos para los participantes | SÍ | NO |
| Quién guía la revisión | El moderador | El propietario del producto revisado |
| Se usan listas de comprobación | SÍ | NO |
| Se usan distribuciones por tipo de errores a buscar | SÍ | NO |
| Hay seguimiento para controlar que corrección es correcta | SÍ | NO |
| Puede mejorarse eficiencia de revisión analizando los resultados | SÍ | NO |

Una inspección consta de los siguientes pasos:

1. *Planificación*: La preparación comienza con la selección de los participantes. Debe designarse un coordinador o moderador; un secretario; un presentador, de entre los productores del objeto que se revisa; y otros revisores, que pueden ser desarrolladores, representantes de los usuarios, revisores externos; y posiblemente otros. El coordinador es responsable de la planificación de la inspección, de moderar la reunión (mantener el orden, mantener el foco de la revisión, asegurar que se cubren todos los aspectos necesarios), de preparar el informe final y de realizar el seguimiento y evaluación de las acciones pendientes. El secretario es responsable de anotar los elementos de interés (defectos y anomalías descubiertas, acciones pendientes) y ayudar al coordinador en la preparación del informe final.

En la planificación es también necesario determinar:

- Los objetivos de la inspección.
- Los criterios de finalización de la inspección.
- El lugar y la fecha para la inspección.
- La disponibilidad de todos los participantes.

- La agenda de la reunión.

2. *Orientación inicial*: Es recomendable realizar una reunión de orientación, previa a la inspección propiamente dicha, cuando se trata de examinar por primera vez un objeto, para dar a los participantes en la revisión una idea del objeto que van a revisar.

3. *Preparación individual*: Con suficiente tiempo antes de la realización de la inspección, se debe hacer llegar a cada revisor una copia de la documentación asociada al objeto que se va a revisar, junto con una lista de comprobaciones o “checklist” enumerando los posibles defectos que se deben intentar localizar. Una lista de comprobaciones contiene una serie de preguntas, y se supone que al intentar dar respuesta a estas preguntas saldrán a la luz los problemas que puedan existir. Cada revisor debe completar la lista y anotar cualquier tipo de pregunta o defecto detectado.

4. *Reunión de inspección*: Durante la reunión, el presentador o autor del objeto revisado va guiando al resto a través del mismo para comprobar cada uno de los puntos de la lista de comprobación. Hay varias formas de guiar la reunión:

- Punto por punto de la lista de comprobación, revisando todo el producto para cada uno de ellos.
- Componente a componente del producto, revisando todos los puntos de la lista de comprobación para cada componente.
- Por grupos de puntos dentro de la lista de comprobación, revisando todo el producto para cada grupo.
- Cualquier otra solución intermedia.

Los defectos que se detecten durante este proceso se añaden a una lista de acciones pendientes. Hay que tener en cuenta que el objetivo de una inspección es descubrir defectos, no corregirlos. Por otro lado, los revisores deben restringirse a los hechos y ser constructivos. Es misión del moderador asegurarse de que esto se cumple.

Al final de la reunión de inspección, los participantes valoran los resultados de la inspección y se completa un informe. Al finalizar la reunión se pueden producir las siguientes situaciones:

- Se cierra la inspección sin que se hayan encontrado defectos.
- Se cerrará la inspección después de que los defectos encontrados se hayan eliminado en la fase de seguimiento.

- No se cierra la inspección porque se encontraron defectos importantes, y será necesario realizar una nueva inspección.

5. *Seguimiento*: Durante esta fase, el autor del objeto revisado se encarga de corregir los defectos encontrados y generar un informe en el que se especifican las acciones correctivas realizadas para eliminar los distintos defectos.

6. *Evaluación*: Es la última fase y en ella se trata de determinar si se han corregido todos los defectos y si han surgido nuevos problemas durante el proceso de corrección. El moderador se encarga de realizar la evaluación y enviar un informe a la dirección una vez finalizada.

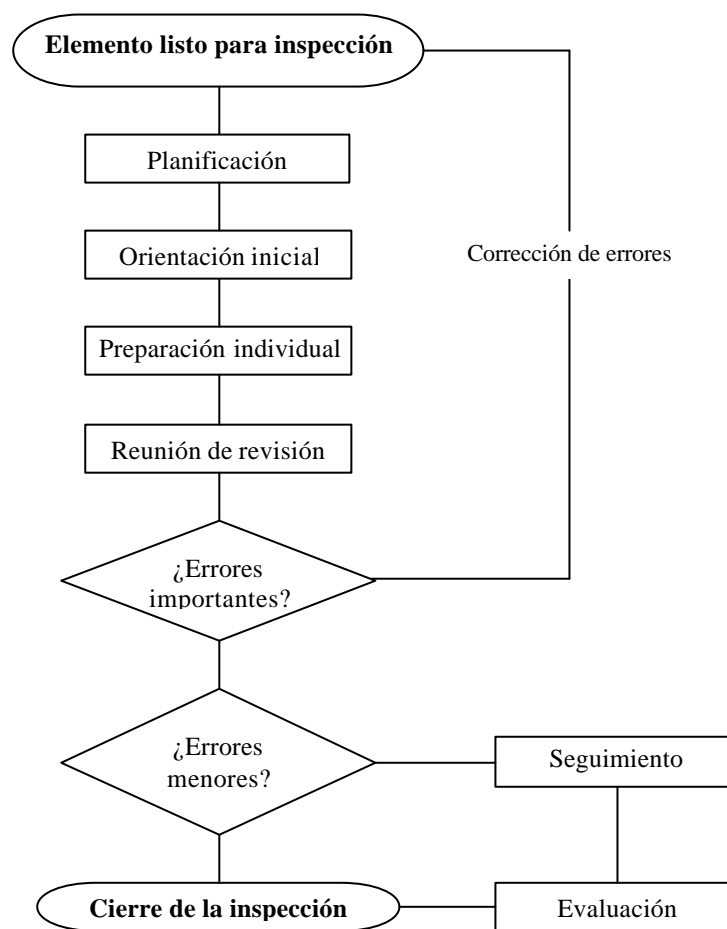


Figura 6. Fases de una inspección.

Documentos generados en una inspección:

Algunos de los informes o documentos que pueden generarse como resultado de una inspección son los siguientes:

- Informe resumen de la inspección: Conclusiones breves de la inspección (una página o dos) para la dirección:
 - ✍ Qué se ha revisado.
 - ✍ Quién lo ha revisado.
 - ✍Cuál fue la conclusión.

- Lista de acciones pendientes: Es un informe para los autores del producto revisado explicando qué es lo que está mal y, si puede ser, cómo corregirlo. Necesita ser claro, pero no muy elaborado. Es un documento técnico y transitorio. No debe llegar a la dirección, para no aburrirlos con tantos datos y para que no puedan usar esta información en perjuicio del proceso de inspección.
- Informe de asuntos relacionados: Para registrar problemas que salen a la luz durante la inspección pero no están relacionados directamente con el objeto revisado, para que sean notificados a la persona responsable.
- Informe del proceso de inspección: Cuando algo ha salido mal en el proceso de inspección en sí mismo.
- Informe final: Para informar a la dirección del cierre de la inspección.

Fases en un Walkthrough:

El proceso para realizar un walkthrough es mucho más sencillo y consta de tan sólo tres fases:

1. *Planificación:* Similar a la planificación de una inspección, con la diferencia de que no es necesario asignar roles específicos a los participantes, a excepción del presentador, que es quien organiza el walkthrough y guía la reunión.
2. *Preparación individual:* Cada revisor examina el objeto revisado, aunque en este caso no se les entregará una lista de comprobación.
3. *Reunión de walkthrough.*

La siguiente tabla resume las fases de inspecciones y walkthrough e indica los objetivos que se persiguen en cada una de ellas:

| Inspección | | Walkthrough | |
|---------------------------|--|---------------------------|---|
| Etapas | Objetivo | Etapas | Objetivo |
| 1. Orientación | Educación (grupo) | - | - |
| 2. Preparación individual | Educación (individual) | 1. Preparación individual | Educación (individual) |
| 3. Reunión | Encontrar errores (grupo) | 2. Reunión | Educación (grupo) Discusión de alternativas de diseño Encontrar errores |
| 4. Seguimiento | Arreglar problemas | - | - |
| 5. Evaluación | Asegurar que todos los problemas se han resuelto correctamente | - | - |

Formalidad en las revisiones.

Se puede diferenciar también entre las revisiones formales e informales. Se dice que una revisión es formal cuando:

- Es un evento público.
- Se informa por escrito de los resultados.
- Todos los participantes son responsables de la calidad de la revisión.

La ventaja de realizar revisiones formales es que los informes que se generan sirven como hitos para el proyecto, y el hecho de ser algo público promueve una mejor preparación por parte de los participantes. Por contra, la formalidad hace que este tipo de reuniones sean un tanto impersonales. Para evitar que los participantes se sientan intimidados por el ambiente impersonal y expresen libremente sus opiniones se pueden utilizar técnicas como el *Round-robin*, que consiste en ir pasando el turno de uno a otro por todos los participantes en la revisión.

Revisiones técnicas y de gestión.

Por otro lado, según el objeto que se revise, se suele diferenciar entre las revisiones con orientación técnica y las revisiones orientadas a la gestión (también conocidas como revisiones de proyecto).

Las revisiones técnicas más comunes son:

- Revisión de la especificación de requisitos.
- Revisión del diseño.
- Revisión del código.

- Revisión de las pruebas.
- Revisión del manual de usuario.

Los principales objetivos que se buscan con las revisiones de proyecto, por otro lado, son los siguientes:

- Control de la progresión del proyecto.
- Evaluación de los riesgos asociados al proyecto, con relación al coste, escala de tiempos, recursos utilizados y calidad del producto.
- Evaluación general del producto.

Para que esto sea posible es necesario:

- Que exista un plan de desarrollo bien estructurado, con hitos bien definidos, que permita evaluar la progresión del proyecto.
- Que los resultados del proyecto se encuentren bien documentados y hayan sido ya examinados en una revisión técnica.

A continuación se va a examinar con más detalle las revisiones técnicas más comunes.

Revisión de la especificación de requisitos.

Este tipo de revisión es muy útil para facilitar el descubrimiento de los errores introducidos en la especificación de requisitos en fases tempranas del desarrollo.

El tipo de errores que se pueden encontrar en este objeto son:

- Requisitos poco claros, contradictorios, erróneos o imposibles de probar.
- Requisitos incompletos o especificación incompleta (faltan requisitos).
- Requisitos irrelevantes para el problema que se trata de resolver.

Algunas de las preguntas que podrían encontrarse en una lista de comprobaciones para la especificación de requisitos son las siguientes:

- ¿Se han especificado todos los recursos hardware necesarios?.
- ¿Se han especificado las interfaces externas necesarias?.

- ¿Existen contradicciones en la especificación de los requisitos?.
- ¿Se han definido los criterios de aceptación para cada una de las funciones especificadas?.
- ¿Resulta comprensible la especificación realizada?.

Revisión del diseño.

Se suele diferenciar entre la revisión del diseño preliminar o de alto nivel y la revisión del diseño detallado. El objetivo de estas revisiones es determinar y evaluar el estado en el que se encuentra el proceso de diseño, así como descubrir errores o contradicciones (entre la especificación de requisitos y el diseño o en las interfaces entre módulos).

Algunas de las preguntas que podrían encontrarse en una lista de comprobaciones para el diseño son las siguientes:

- ¿Hay uniformidad en el diseño?.
- ¿Se han definido correctamente las interfaces entre módulos?.
- ¿Se han definido correctamente las interfaces externas?.
- ¿Cubre el diseño todas las funciones incluidas en la especificación de requisitos?.
- ¿Cumple el diseño todos los requisitos no funcionales?.
- ¿Resulta ambigua la documentación del diseño?.
- ¿Se ha aplicado la notación de diseño correctamente?.
- ¿Es el diseño lo suficientemente detallado como para que sea posible implementarlo en el lenguaje de programación elegido?.

Revisión del código.

Las revisiones del código suelen tomar la forma de revisión por pares o inspección, y uno de sus objetivos es determinar que el código se corresponde con el diseño detallado realizado.

Algunos de los aspectos que se examinan en una revisión de código son los siguientes:

- interfaces;

- estructura del programa;
- utilización de variables;
- fórmulas;
- entradas y salidas;
- comentarios;
- adherencia a los estándares de codificación.

Las revisiones de código se basan en la lectura del mismo, lo que exige de los programadores un esfuerzo para hacerlo legible.

Los estudios realizados demuestran que, mediante las inspecciones de código, más de la mitad de los errores de programación se pueden detectar antes de pasar a la prueba modular y que los programas que han pasado por una inspección de código contienen considerablemente menos errores.

Revisiones de las pruebas.

Se pueden efectuar dos tipos de revisiones de las pruebas:

- Revisión del diseño de la prueba.
- Inspección de la prueba.

El objetivo de la revisión del diseño de la prueba es comprobar que el diseño realizado para la prueba está de acuerdo con los objetivos que se persiguen. Se deben comprobar aspectos como:

- ¿Se han tenido en cuenta todos los objetivos a la hora de diseñar los casos de prueba?.
- ¿Se han elegido los casos de prueba más adecuados para comprobar la consecución de dichos objetivos?.

Los objetivos de las inspecciones de las pruebas, por su parte, son:

- Comprobar que la prueba se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con el procedimiento de prueba especificado.
- Análisis de los resultados obtenidos con cada prueba.

? **Controles estáticos automáticos.** Dentro de esta categoría tenemos el análisis estático automático y la verificación formal de programas.

La mayor parte del análisis estático automático o del código lo realizan los compiladores, que pueden detectar desde expresiones sintácticamente incorrectas hasta incompatibilidades de tipo y otros errores de tipo semántico.

Otras técnicas de *análisis estático automático* de programas son:

- Análisis de Flujo.
- Ejecución simbólica.

El análisis de flujo se basa en una representación gráfica. Se usan grafos en los que los nodos representan sentencias o segmentos de programa y los arcos posibles transiciones de control desde un segmento a otro. Estos grafos se pueden utilizar para identificar caminos, para analizar el comportamiento del programa, para situar puntos de ruptura y para otras técnicas de análisis estático.

La técnica de análisis de flujo de datos fue introducida por Cocke y Allen, y consiste en trazar el comportamiento de las variables del programa desde su inicialización hasta que termina la ejecución del programa. Va clasificando las variables en:

- Referenciadas: Cuando se obtiene su valor en memoria durante la evaluación de una expresión en una sentencia (parte derecha de una sentencia de asignación, índice de acceso a un array, etc.).
- Definidas: Cuando se obtiene un nuevo valor para la variable como consecuencia de la ejecución de una sentencia (parte izquierda de una sentencia de asignación).
- No referenciadas: Cuando ya no se puede determinar el valor de la variable a partir del flujo del programa (variables locales fuera de la subrutina en la que se definen, etc.).

Se va asociando valores, en cada nodo del grafo de flujo de datos, a unos tokens que representan a las distintas variables del programa. Estos valores indican si la variable queda referenciada (r), definida (d) o no referenciada (n) con la ejecución de la sentencia representada en ese nodo, o simplemente no la afecta (l).

A partir de estos valores se generan “expresiones de camino” para cada variable, concatenando los valores asignados a los tokens de dicha variable en nodos consecutivos. Se analizan entonces las expresiones de camino para detectar anomalías:

...dd... se ha definido dos veces sin ser referenciada,
...nr... se ha referenciado sin haberla definido previamente,
...r... se ha referenciado sin haberla definido previamente, etc.

La ejecución simbólica consiste en la ejecución simbólica de ciertos caminos dentro del programa, durante la cual se verifican ciertas expresiones simbólicas con respecto a ciertas condiciones y afirmaciones preestablecidas. Dichas expresiones simbólicas están compuestas por nombres de variables, en lugar de valores concretos para dichas variables. Todas las manipulaciones sobre dichas variables durante la ejecución, y todas las condiciones, se manejan de forma simbólica. Todos los puntos de decisión quedan indeterminados puesto que no se conocen los valores de las variables.

El resultado de la ejecución simbólica se puede entonces comparar con la especificación externa del programa y ver si están de acuerdo una con otra. El resultado de una ejecución simbólica es normalmente una expresión larga y compleja. La mejor forma de analizarla es descomponerla en una estructura de árbol, donde cada hoja representa un camino de ejecución y cada ramificación representa un punto de decisión en el programa. El árbol resultante se puede usar también como ayuda para generar casos de prueba.

Aunque esta técnica puede ser muy útil, también tiene algunos problemas:

- Si el programa no tiene ciclos, el árbol resultante es finito, pero si tiene ciclos el árbol es infinito. Lo que se hace es tomar un número finito de iteraciones.
- Al utilizarlo para generar casos de prueba nos enfrentamos a un caso de indecidibilidad.

La *verificación formal* consiste en demostrar matemáticamente la corrección de un programa con respecto a sus especificaciones. Para ello, se considera el programa como un objeto formal, es decir, como una cadena de un lenguaje formal, con una sintaxis y una semántica formal. Es también necesario que la especificación se haya escrito en algún lenguaje formal. Por eso no siempre es posible realizar este tipo de verificación. Por lo general, esta técnica sólo se utiliza para sistemas críticos, debido al coste que conlleva.

Los métodos de verificación formal de programas más conocidos son los basados en la lógica de Hoare [Hoare, 1969], los basados en la aproximación de Dijkstra [Dijkstra, 1989] y la aproximación funcional de Mills [Mills, 1987].

? **Controles dinámicos.** Se llaman controles dinámicos a aquellos que requieren la ejecución del objeto que se está probando o de un modelo del mismo.

Hasta la fecha no se ha desarrollado ninguna teoría universalmente aceptada acerca de la prueba de software. Lo único que hay es un conjunto de aproximaciones metodológicas que facilitan y hacen más eficiente el proceso de prueba.

Se llama PRUEBA del Software al proceso en el que se ejecuta un sistema con el objetivo de detectar fallos.

Se llama DEPURACIÓN al proceso en el que se localiza el defecto que es la causa de un fallo, se determina la forma de corregirlo, se evalúa el efecto de la corrección y se lleva a cabo la corrección. Por lo general, después del proceso de depuración será necesario repetir el proceso de prueba, para garantizar que el defecto quedó efectivamente corregido y que no se introdujeron nuevos defectos.

El coste de detección de los defectos suele ser mucho mayor que el coste de corrección de los mismos, y este es un punto en contra de las pruebas como técnica de control de calidad, ya que siempre es necesario un paso de diagnóstico hasta que se localiza la causa de los fallos. En otras actividades de control de calidad, por el contrario, como pueden ser las revisiones, se localizan directamente los defectos, no sus síntomas, por lo que nos ahorramos el proceso de diagnóstico.

En un proyecto grande la prueba se puede llevar hasta el 50 o 60% del esfuerzo dedicado al proyecto. Por eso es muy importante seleccionar bien las pruebas que se van a realizar, teniendo en cuenta que sólo las pruebas que revelan defectos son las que realmente merecen la pena. El objetivo del proceso de prueba no es, como pudiera parecer, demostrar que el software está libre de defectos, sino precisamente descubrir defectos. Por ello, se deben seleccionar especialmente aquellos casos de prueba que incidan en las secciones del programa más complejas, en los valores límite de las variables, en la tolerancia a fallos del diseño.

Aunque la prueba es una parte importante del Control de Calidad, es importante darse cuenta de que no es la única. A continuación veremos cuáles son las actividades que es necesario realizar para probar un sistema software, y cuáles son los principales métodos de prueba que se pueden utilizar.

Tipos de pruebas:

El proceso de prueba conlleva la realización de un conjunto de tareas a lo largo del ciclo de vida del sistema.

De acuerdo con el estándar IEEE 1012-1986 el conjunto mínimo de pruebas que se deben realizar son:

- Prueba modular, prueba unitaria o prueba de componentes.
- Prueba de integración.
- Prueba del sistema.
- Prueba de aceptación.

También se suele realizar otro tipo de prueba llamada prueba de regresión.

La *prueba modular* consiste en la prueba de cada módulo aislado del resto del sistema.

La *prueba de integración* se realiza a medida que los diferentes módulos del sistema se integran en el mismo. Ya se ha realizado la prueba modular, y se supone que todos los módulos son correctos. El objetivo fundamental de esta prueba es comprobar que las interfaces entre los distintos módulos son correctas. Algunas de las comprobaciones que es necesario realizar son:

- Corrección en la sintaxis en la invocación de procedimientos y funciones.
- Compatibilidad de tipos entre los argumentos del procedimiento o función y los parámetros de llamada.
- Corrección y completitud de las especificaciones de los módulos.

Se pueden utilizar tres posibles estrategias de integración:

- De arriba a abajo (top-down): Consiste en empezar la integración y la prueba por los módulos que están en los niveles superiores de abstracción, e integrar incrementalmente los niveles inferiores.
- De abajo a arriba (bottom-up): Consiste en empezar la integración y la prueba por los módulos que están en los niveles inferiores de abstracción, e integrar incrementalmente los niveles superiores.
- De big-bang: Consiste en integrar y probar todo al mismo tiempo.

La *prueba del sistema* se realiza cuando se han integrado todos los módulos, y su objetivo es comprobar que el sistema satisface los requisitos del usuario, tanto los funcionales como los no funcionales.

La *prueba de aceptación* se realiza una vez que el sistema se ha implantado en su entorno real de funcionamiento, y su objetivo es demostrar al usuario que el sistema satisface sus necesidades.

La *prueba de regresión* tiene como objetivo comprobar que toda nueva versión de un producto software es de no menos calidad que la versión anterior, es decir, que al introducir cambios no se ha reducido la valoración de ninguna de las características de calidad que tenía el producto.

A continuación vamos a ver los dos grupos en que se clasifican los métodos de prueba:

- Métodos de caja negra.
- Métodos de caja blanca.

Con el **método de caja negra**, el objeto que se desea probar se ve como una caja negra. Esto quiere decir que la elección de los casos de prueba no se va a basar en el conocimiento que se tenga acerca de la estructura del objeto, sino en el conocimiento acerca de la funcionalidad deseada (descripción funcional). A la prueba de caja negra también se le llama prueba funcional o prueba orientada al diseño.

Una prueba de caja negra exhaustiva requeriría la generación de un caso de prueba por cada combinación posible (válida o no válida) de los valores de entrada, lo cual resulta imposible en la mayor parte de los casos por producirse una explosión combinatoria. Por eso se utilizan diferentes criterios a la hora de restringir el conjunto de casos de prueba. Los métodos de selección del conjunto de casos de prueba más usuales son:

- Método de clases de equivalencia. Consiste en dividir las posibles entradas al sistema en clases de equivalencia, de tal forma que todos los miembros de una misma clase de equivalencia prueben las mismas propiedades en el sistema, por lo que sólo va a ser necesario seleccionar un elemento de cada clase de equivalencia.
- Análisis de valores frontera o valores límite. Consiste en seleccionar como casos de prueba aquellos valores de entrada que caen en la frontera de las clases de equivalencia (justo a un lado, justo al otro y justo en la frontera).
- Grafos causa/efecto y tablas de decisión. Consiste en crear un grafo causa/efecto a partir de las especificaciones, y seleccionar suficientes casos de prueba como para asegurar la cobertura del grafo. Se llama causas a las características de los datos de entrada y efectos a las clases de salidas que puede proporcionar el programa. A partir del grafo causa/efecto se construye una tabla de decisión que refleje las dependencias entre causas y efectos. Lo que se hace entonces es reducir la tabla de decisión y seleccionar sólo un caso de prueba para todas las causas que producen el mismo efecto, o para cada columna de la tabla de decisión.
- Adivinación de errores. Consiste en tratar de imaginar cuáles son los errores que se pueden haber cometido con mayor probabilidad, y generar casos de prueba para comprobar dichos errores.

En el **Métodos de caja blanca o caja transparente**, el objeto que se desea probar se ve como una caja blanca. Esto quiere decir que la elección de los casos de prueba se va a basar en el conocimiento que se tenga acerca de la estructura del objeto (diseño detallado, diagramas de flujo de dato y de control, código fuente). A la prueba de caja blanca también se le llama prueba estructural.

Los métodos de caja blanca se pueden clasificar, a su vez, en dos grupos:

- Los basados en métricas de cobertura.
- Los basados en métricas de complejidad.

En los *métodos basados en métricas de cobertura* todo programa se puede representar mediante un grafo de flujo de control, donde cada nodo es una sentencia o una secuencia de sentencias. Los arcos dirigidos en el grafo representan el flujo de control. Para cada conjunto de datos de entrada el programa se ejecutará a través de un camino concreto dentro de este grafo. Cuando el programa incluye estructuras iterativas, el número de posibles caminos en el grafo puede ser infinito.

Una prueba de caja blanca exhaustiva requeriría la generación de un caso de prueba por cada posible camino. Como esto no es posible, por lo general, se utilizan métricas que dan una indicación de la calidad de un determinado conjunto de casos de prueba en función del grado de cobertura del grafo que consiguen. Las métricas más utilizadas son:

- Cobertura de sentencias.
- Cobertura de segmentos entre decisiones.
- Cobertura de decisiones de ramificación.
- Cobertura de condiciones.
- Cobertura de todas las combinaciones de condiciones.
- Cobertura de caminos.

En los *métodos basados en métricas de complejidad*, las más utilizadas en la generación de casos de prueba son las de MacCabe:

- Complejidad ciclomática (arcos - nodos + 2 * número de componentes conexos).
- Complejidad esencial (complejidad ciclomática - número de subgrafos propios de entrada y salida única).
- Complejidad real (número de caminos ejecutados).

Metodología de prueba.

Cada uno de los diferentes tipos de prueba implica la realización de un conjunto de actividades estándar, así como la producción de un conjunto de salidas estándar.

| Actividades estándar de prueba | Salidas estándar asociadas |
|---|--|
| Planificación de la prueba | Plan de pruebas |
| Diseño de la prueba | Documento de diseño de la prueba |
| Determinación de los casos de prueba | Especificación de los casos de prueba |
| Planificación del procedimiento de prueba | Especificación del procedimiento de prueba |
| Ejecución de la prueba | Informe de los casos de prueba |
| Análisis y evaluación de la prueba | Informe de la prueba |

A continuación vamos a ver cada una de estas actividades en detalle.

1. Planificación de la prueba. Esta actividad consiste en la creación de un plan de pruebas en el que se registra:

- ? El objetivo del proceso de prueba.

- ? Los objetos que hay que probar.
- ? Las características que se van a probar y las que no.
- ? El método de prueba a utilizar.
- ? Los recursos que se van a emplear.
- ? El plan de tiempos.
- ? Los productos a generar durante las pruebas.
- ? El reparto de las responsabilidades.

2. Diseño de la prueba. Esta actividad consiste en dar instrucciones detalladas acerca de:

- cómo llevar a cabo la prueba para alcanzar los objetivos deseados,
- de qué forma se van a utilizar los métodos de prueba,
- qué objetos se van a probar en cada una de las pruebas y
- qué criterios se van a utilizar para determinar si el objeto pasa o no pasa la prueba.

3. Determinación de los casos de prueba. Esta actividad consiste en especificar el conjunto de casos de prueba a utilizar en función del diseño realizado para la prueba. Para cada caso de prueba habrá que especificar:

- qué objetos se van a probar,
- qué entradas se les van a dar y
- cuáles son las salidas esperadas.

4. Planificación del procedimiento de prueba. Esta actividad consiste en fijar un conjunto de pasos para la ejecución de la prueba. Se especifica detalladamente:

- la secuencia exacta de ejecución de los distintos casos de prueba,
- los requisitos que hay que cumplir para la ejecución de cada caso y
- las condiciones de terminación de cada uno de ellos.

5. Ejecución de la prueba. Esta actividad consiste en ejecutar cada caso de prueba, según el procedimiento especificado en el paso anterior, y registrar los incidentes o problemas encontrados durante la misma.

6. Análisis y evaluación de la prueba: Se examinan los resultados de la prueba y se decide si se han alcanzado los objetivos propuestos o se debe repetir la prueba.

ACTIVIDADES DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL SOFTWARE.

Reifer [Reifer, 1988] define la Garantía de Calidad como “un conjunto de actividades de planificación, estimación y supervisión de las actividades de desarrollo, que se realizan de forma independiente al equipo de desarrollo, de tal forma que los productos software resultantes cumplen los requisitos establecidos”.

Bersoff la define como “un conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas, aplicados por profesionales, durante el ciclo de desarrollo de un producto, para asegurar que el producto satisface o excede los estándares o niveles de calidad preestablecidos”.

Así pues, como compendio de las definiciones anteriores, se puede decir que la garantía de calidad abarca todas aquellas actividades o prácticas que se realizan con el objetivo de asegurar un cierto nivel de calidad en el producto desarrollado. También es interesante la puntualización que encontramos en la primera definición: “que se realizan de forma independiente al equipo de desarrollo”. Por lo general, el equipo de Garantía de Calidad es diferente del equipo de desarrollo, especialmente en proyectos grandes. En cuanto al tamaño de este equipo, sirva como indicación que el promedio está en una persona de Garantía de Calidad por cada 15 a 40 personas en el equipo de desarrollo.

Las áreas que caen bajo la responsabilidad del grupo de Garantía de Calidad son tres:

1. Las metas y objetivos: Debe asegurar que las metas de la organización en primer lugar, y los objetivos del usuario en segundo lugar se están satisfaciendo, y que no existen conflictos entre ellos, o entre los objetivos de diferentes usuarios.
2. Los métodos: Debe asegurar que las actividades de desarrollo de software siguen los procedimientos establecidos, se ajustan a los estándares seleccionados, están de acuerdo con las políticas de la organización y se ejecutan según las guías de trabajo y recomendaciones disponibles.
3. Rendimiento: Debe asegurar que se optimiza la utilización del hardware y software en los productos desarrollados, que son económicos (se desarrollan con el menor coste posible), eficientes (sacan el máximo partido posible a los recursos utilizados) y efectivos (alcanzan el resultado deseado con la menor cantidad posible de recursos, tiempo y esfuerzo).

El ámbito del Control de Calidad es el producto software, mientras que el ámbito de la Garantía de Calidad es también el proceso de desarrollo. La relación entre ellos es doble. Por un lado el

grupo de Garantía de Calidad es responsable de definir el tipo de control de calidad que se va a realizar, pero por lo general no es responsable de efectuar personalmente dichos controles, sino que estos serán realizados por los miembros del equipo de desarrollo. Por otro lado, el grupo de Garantía de Calidad va a utilizar los resultados del control de calidad para evaluar y mejorar el proceso de desarrollo, para conseguir productos de más calidad.

Las principales tareas del grupo de garantía de calidad, por lo tanto, son:

1. *Planificación de la calidad*: Consiste en seleccionar, clasificar y ponderar las propiedades de calidad que se van a establecer como requisitos, con respecto al producto y con respecto al proceso. Se elegirán también los mecanismos de control de calidad a utilizar para medir y evaluar estas características y se determinarán las metas a alcanzar.
2. *Supervisión de la calidad*: Consiste en supervisar y corregir, si es necesario, el trabajo que se está realizando (según los resultados obtenidos con las actividades de control de calidad), con el objetivo de llegar a satisfacer los requisitos establecidos.
3. *Construcción de la calidad*: Actividades constructivas son aquellas que sirven para “construir” la calidad, es decir, son actividades preventivas cuyo objetivo es evitar la introducción de errores mediante la puesta en práctica de ciertos principios, métodos, formalismos y herramientas.

ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Se pueden considerar diferentes tipos de actividades constructivas de Garantía de Calidad:

- Técnicas : Incluyen, por ejemplo, la aplicación de principios, técnicas y herramientas de Ingeniería de Software.
- Organizativas: Incluyen, por ejemplo, la aplicación de modelos de proceso o planes.
- Humanas: Incluyen, por ejemplo, la formación del personal y la motivación.

A continuación vamos a ver algunos de los elementos más importantes para la construcción de calidad.

LOS MODELOS DE PROCESO SOFTWARE.

La aplicación de modelos de proceso software es una de las actividades constructivas de garantía de calidad más importantes, junto con los métodos y herramientas.

Un modelo de proceso software es una idealización del proceso de desarrollo y mantenimiento de software. Un modelo de proceso descompone el proceso de desarrollo en una serie de fases y da una descripción de las distintas actividades que se realizan en cada fase y de los resultados que se obtienen. Las actividades de cada fase se van a llevar a cabo con la ayuda de otras medidas constructivas de garantía de calidad, como son los principios, los métodos, las herramientas o los ejemplos.

LOS MÉTODOS Y FORMALISMOS.

La utilización de métodos tiene la ventaja, desde el punto de vista de la garantía de calidad, de que la sistematización de los procedimientos facilita la prueba de los resultados obtenidos. Además, según algunos estudios realizados, se producen incrementos en la productividad de entre un 50 y un 150% según el método empleado.

Algunos ejemplos concretos de métodos son:

- El Análisis y Diseño Estructurado y la Programación Estructurada.
- La aplicación de métodos de estimación de riesgos.
- La aplicación de métodos de estimación de coste y esfuerzo.
- La aplicación de métodos de especificación de requisitos.

A menudo los métodos se asocian con determinados formalismos o lenguajes formales. Así, por ejemplo, para Análisis Estructurado existen los formalismos de DeMarco [DeMarco, 1979] o de Yourdon [Yourdon, 1989].

Por otro lado, la utilización de formalismos suele ser un prerequisite para poder automatizar las pruebas.

LAS HERRAMIENTAS Y ENTORNOS DE DESARROLLO.

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) son herramientas informáticas que facilitan la producción de software.

Se pueden distinguir varios tipos de herramientas CASE, y la utilización de cada una de ellas contribuye a asegurar la construcción de productos de calidad.

- Herramientas de planificación de sistemas de información.

- Herramientas de análisis y diseño. Incluyen, en esencia, editores de texto y de gráficos para la creación de especificaciones, herramientas de prototipado y un repositorio. Suelen incorporar algunas funciones de garantía de calidad, como son:
 - o Comprobación de la sintaxis y la semántica de la especificación.
 - o Comprobación de consistencia y completitud de la especificación.
 - o Comprobación de ciertas características de calidad.
 - o Seguimiento de los requisitos a través de los diferentes documentos del ciclo de vida del producto.
- Entornos de programación (herramientas de prototipado, preprocesadores, compiladores, editores, herramientas de depuración, generadores de aplicaciones, ...).
- Herramientas de pruebas. Son herramientas que automatizan algunos aspectos del proceso de prueba. Las más utilizadas son los generadores de casos de pruebas, las herramientas de ejecución automática de los casos de prueba, las de monitorización de los resultados de las pruebas y las de generación de informes.
- Herramientas de ayuda al mantenimiento o de re-ingeniería.
- Herramientas de gestión de proyectos.
- Herramientas de gestión de configuraciones.

LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.

La importancia del lenguaje de programación elegido, en términos de la calidad del producto, se hace patente sobre todo en la fase de mantenimiento.

Algunas de las características que facilitan la creación de software de calidad son:

- El concepto de módulo, con una separación clara entre la interfaz del módulo y su contenido.
- La compilación separada, que permite detectar en tiempo de compilación posibles errores en las interfaces entre módulos.
- Los tipos abstractos de datos y el ocultamiento de información, que permiten separar la representación de los datos de su utilización.
- Flujo de control estructurado, que conduce a estructuras de programas más claras y fáciles de probar.
- Las comprobaciones de tipos de datos en tiempo de ejecución.
- La utilización de nombres significativos para los programas y los diferentes elementos del programa.

- La programación orientada a objetos, que implica ocultamiento de información, abstracciones de datos, herencia y enlace dinámico, porque facilita la modificación, extensión y reutilización de código.

LA DOCUMENTACIÓN.

Para poder realizar las tareas propias de la garantía de calidad, la documentación juega un papel esencial. Si no se dispone de suficiente documentación o la documentación no es adecuada, no se va a poder comprobar si se satisfacen o no los requisitos. Un aspecto, por lo tanto, que también es importante tener en cuenta, es la calidad de la documentación. Algunas de las características de calidad que se pueden considerar para la documentación son:

- Facilidad de Modificación.
- Consistencia: Hasta qué punto están de acuerdo el estado actual del objeto que se describe en la documentación y la descripción que de él se hace.
- Claridad.
- Identificación adecuada: Hasta qué punto el índice es claro y permite al lector localizar la información que le interesa.
- Conformidad con los estándares de documentación.
- Comprensibilidad: Hasta qué punto el documento hace llegar al usuario la información que pretende transmitir.
- Completitud.
- Ausencia de contradicciones.

LOS FACTORES HUMANOS.

No hay que olvidar que en el proceso de desarrollo de software los factores humanos son muy importantes y juegan un papel decisivo en la construcción de sistemas de calidad. Algunos factores que es necesario considerar son:

- La cultura de la organización.
- La comunicación entre los miembros del equipo.
- El entorno físico de trabajo.
- La formación.
- La motivación.
- La dirección.
- El liderazgo...

OTROS FACTORES.

Otros ejemplos de prácticas y factores que contribuyen a construir la calidad en el producto que se está desarrollando son:

- Los estándares y convenciones: Es importante que se establezcan y que se compruebe su seguimiento.
- Los ejemplos y patrones: Son muy útiles, especialmente cuando no se tiene la suficiente experiencia en algún tema.
- La Gestión de Configuración.
- La Gestión de Problemas.
- El control del código: Es importante controlar el almacenamiento y mantenimiento de versiones del código.

EL COSTE DE LA CALIDAD.

El coste necesario para conseguir productos de calidad tiene dos componentes:

- Prevención de errores: Construcción de la Calidad.
- Detección de defectos: Control de Calidad.

Por el contrario, si no invertimos suficiente dinero y esfuerzo en la construcción y control de la calidad, obtendremos productos de baja calidad, y esto también tiene su coste. El coste de la no calidad también tiene dos componentes:

- El coste de corrección de los defectos que se vayan poniendo a la luz.
- Repercusiones externas: falta de credibilidad, descontento de los usuarios, responsabilidad civil, pérdida de clientes.

Es importante darse cuenta de que a la larga acaba saliendo más caro desarrollar productos de baja calidad que productos de calidad.

Para tratar de cuantificar el coste de corrección de los defectos, veamos algunos datos estadísticos:

- Distribución de defectos detectados según la fase en la que se introdujeron:

Especificación 56%
Diseño 27%
Codificación 7%
Otros 10%

- Porcentaje, sobre el coste total de corrección de los defectos, según la fase en la que se introdujeron:

Especificación 82%
Diseño 13%
Codificación 1%
Otros 4%

- Coste de corrección según la fase en la que se detectaron (en \$):

Análisis 200
Diseño 500
Codificación 1200
Pruebas 5000
Implantación 15000

Vemos cómo la mayor parte de los defectos se introducen en las fases iniciales del proceso de desarrollo. También vemos que cuanto más tardamos en detectarlos más caros nos salen.

Una pequeña inversión en actividades de control de calidad durante las fases iniciales del proceso puede suponer una reducción drástica del coste de los defectos que introducimos. Igualmente, una pequeña inversión en actividades constructivas de calidad, supondrá una reducción en el número de defectos introducidos, y un ahorro considerable.

GESTIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE.

El tipo y número de actividades de garantía de calidad que es necesario adoptar en un proyecto o en una organización concretos depende mucho del tamaño y complejidad de los productos software que se estén desarrollando. También influyen otros muchos factores, como pueden ser el tipo de proceso de desarrollo de software que se utiliza, la estructura organizativa de la empresa, la motivación del personal, los métodos y herramientas que se estén utilizando, etc.

El *Sistema de Calidad* es el que define cómo implementar la Garantía de Calidad. Es un marco en el que se establecen las diferentes estrategias, actividades y herramientas de garantía de calidad que se van a utilizar.

Se puede definir un sistema de calidad en tres niveles diferentes:

- Organización: Es este el nivel en el que normalmente se establece el sistema de calidad.
- Proyecto.
- Fase de desarrollo.

El Sistema de Calidad establece también de qué forma se reparten las tareas y responsabilidades de garantía de calidad entre las diferentes unidades organizativas de la empresa y el personal. La forma en que esto se realice dependerá mucho de la estructura organizativa de la empresa y aún no existe un modelo generalmente aceptado de cómo hacerlo.

Es también necesario especificar cómo integrar las diferentes tareas de Garantía de Calidad en el modelo de proceso de desarrollo de software que sigue la organización o el proyecto en cuestión. Esta integración quedará documentada en un *Plan de Garantía de Calidad*, que será uno más de los distintos planes que se elaboren para cada proyecto. En este plan se deben identificar los diferentes criterios de calidad que se van a considerar en cada fase del desarrollo, tanto los relativos al producto como los relativos al proceso, así como los métodos y recursos que se van a utilizar para comprobar dichos criterios, y los informes que será necesario producir.

Toda esta información debe quedar recogida en un conjunto de documentos.

El Manual de Calidad debe ser una guía al Sistema de Calidad. Debe especificar la terminología, políticas, principios, responsabilidades y procesos del sistema, así como los estándares en los que se basa (por ejemplo, ISO 9001, 9002 o 9003). Debe dar respuesta a las cuestiones de Quién, Dónde y Por qué la Garantía de Calidad.

Es también necesario adoptar un estándar para la elaboración de Planes de Garantía de Calidad, como por ejemplo el IEEE Std 730-1989.

Es conveniente, así mismo, basar la Garantía de Calidad en un Modelo de Calidad reconocido, que ayude en la selección de propiedades y métricas de calidad a utilizar. Las directivas y los procedimientos de trabajo y de prueba van a facilitar la selección y la puesta en práctica de

actividades de garantía de calidad. Vienen a contestar la cuestión del Qué y el Cómo aplicar la Garantía de Calidad.

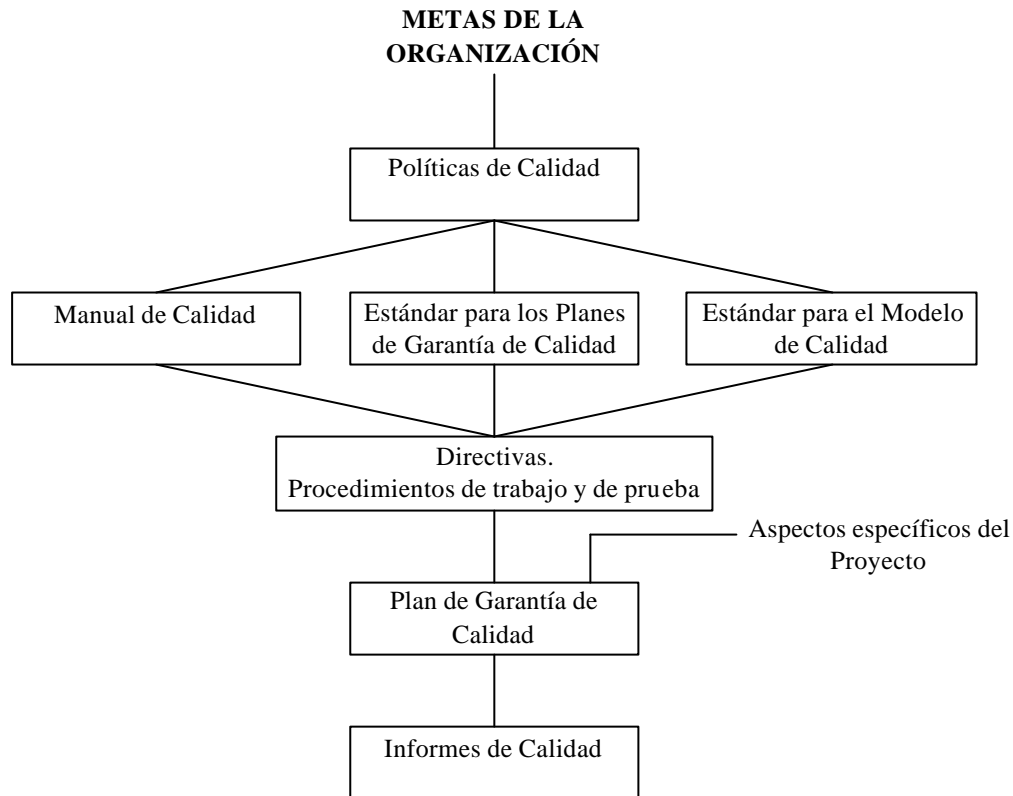


Figura 7. Sistema de Calidad. Metas de la Organización.

Para cada proyecto será necesario desarrollar un Plan de Garantía de Calidad, de acuerdo con el estándar elegido y teniendo en cuenta los aspectos específicos del proyecto que van a influir en la calidad. El Plan de Garantía de Calidad va a describir en detalle qué Actividades de Garantía de Calidad aplicar en cada una de las fases del desarrollo.

Finalmente, los Informes de Calidad contendrán los resultados obtenidos con la aplicación de las diferentes Actividades de Garantía de Calidad.

EL MANUAL DE CALIDAD.

El Manual de Calidad:

- Formaliza la política de la empresa relativa a la Gestión de Calidad.
- Define los requisitos generales que deben ser establecidos en la empresa para garantizar la implantación del Sistema de Calidad y su cumplimiento.

· Detalla los criterios a seguir y hace referencia a los procedimientos que componen el Sistema de Calidad de la Empresa.

La estructura del Manual de Calidad, según el estándar ISO 9004-2, debe tener los siguientes apartados:

3. Generalidades.
4. Organización.
5. Revisión del contrato.
6. Control del proyecto.
7. Control de la documentación.
8. Control de las compras.
9. Productos o servicios suministrados por el cliente.
10. Identificación y trazabilidad.
11. Control de los procesos.
12. Inspección y ensayos.
13. Verificación de los equipos de inspección.
14. Estados de inspección.
15. Control de productos o servicios no conformes.
16. Acciones correctivas.
17. Manipulación, almacenamiento, embalado y entrega.
18. Registros sobre la calidad.
19. Auditorías internas.
20. Formación y adiestramiento.
21. Mantenimiento del producto o servicio.

GUÍA DE IEEE PARA PLANIFICACIÓN DE LA GARANTÍA DE CALIDAD.

Esta guía viene a complementar el estándar de IEEE para los Planes de Garantía de Calidad y recoge el consenso alcanzado entre un cierto número de personas experimentadas en la generación, implementación, evaluación y modificación de Planes de Garantía de Calidad de software sobre lo que son buenas prácticas de Garantía de Calidad. Es, por tanto, un conjunto de recomendaciones, no un estándar.

Tipo de software considerado:

El estándar de IEEE está dirigido al desarrollo de software crítico, es decir, aquel cuyo fallo puede producir grandes pérdidas o catástrofes. Si se está desarrollando software no crítico, no tiene sentido imponer todos los requisitos del estándar.

Grupos afectados por la Garantía de Calidad:

Los usuarios, ya sean externos o internos a la organización que desarrolla el software. Lo que necesita el usuario es que al finalizar el proceso de desarrollo el producto satisfaga los requisitos que se han identificado. El programa de Garantía de Calidad permite al usuario tener un cierto grado de confianza, durante el mismo proceso de desarrollo, en que el producto está adquiriendo dichos requisitos, sin tener que esperar a la realización de pruebas al finalizar el proceso de desarrollo para confirmar que los posee o averiguar que no los posee.

Los desarrolladores. El programa de Garantía de Calidad les ofrece un marco de trabajo estándar y estable de un proyecto a otro, sobre el que basar las responsabilidades.

El público en general, ya que se verá afectado por el buen o mal funcionamiento de los sistemas software desarrollados.

¿Para qué puede ayudar la guía?.

- Para desarrollar o implementar un Plan de Garantía de Calidad para un proyecto. Esta tarea es propia del personal de Garantía de Calidad.
- Para iniciar la puesta en práctica de procedimientos de Garantía de Calidad en un proyecto. Esta tarea es propia de los Jefes de Proyecto de Desarrollo de Software.
- Para evaluar o especificar un Plan de Garantía de Calidad. Esta tarea es propia de compradores o usuarios.

Estructura de un Plan de Garantía de Calidad.

El estándar impone la inclusión de 13 secciones en el Plan, y en el orden en que aparecen a continuación, y admite la inclusión de secciones adicionales al final del documento si es necesario.

1. Propósito. Aquí se delimita el propósito y alcance del Plan. Deben listarse los nombres de todos los productos software a los que afecta el Plan, e indicarse el propósito del software. Al rellenar esta sección, deberían darse respuesta a las siguientes cuestiones:
 - a. ¿Cuáles son los productos software cubiertos por este Plan?.
 - b. ¿Para qué se va a utilizar el software cubierto por este Plan? ¿Es un software crítico? ¿Es parte de un sistema más grande? y en este caso ¿de qué forma se relaciona con dicho sistema?.
 - c. ¿Por qué se está escribiendo este Plan? ¿Responde a un requisito externo o interno? ¿Por qué es este Plan necesario?.
 - d. ¿En qué documentos (estándares o guías) se basa este Plan? ¿En qué medida?.
 - e. ¿Cómo se justifican las desviaciones sobre los documentos mencionados? ¿Cuáles son los atributos del producto o del desarrollo que justifican la imposición de prácticas o procedimientos adicionales o bien la eliminación o suavización de los mismos?.
2. Documentos de referencia. Aquí se proporciona una lista completa de todos los documentos referenciados en el Plan.
3. Gestión. Aquí se describe la Organización, Tareas y Responsabilidades.

? *Organización*. Aquí se describe la estructura organizativa, cada uno de los elementos principales de la organización, y la delegación de responsabilidades, en la medida en que esto influye en la calidad del software. Se deben describir claramente las dependencias organizativas y funcionales entre aquellos elementos responsables de la Garantía de Calidad y los elementos responsables del Desarrollo o Uso. Los elementos organizativos responsables de las funciones de Garantía de Calidad pueden ser:

- o Desarrolladores con un conocimiento especial de las técnicas y herramientas de Garantía de Calidad.
- o Un elemento dedicado a Garantía de Calidad que dé servicio a varios proyectos.
- o Un conjunto de elementos organizativos separados, cada uno de los cuales implementa ciertas funciones de Garantía de Calidad.

En el estándar no se impone ningún tipo de estructura organizativa. En cualquier caso, se deben describir las interrelaciones entre los elementos responsables de las funciones de Garantía de Calidad y otros elementos. Se debería incluir una representación gráfica de la estructura organizativa y una explicación textual que debería incluir:

- Una descripción de cada elemento que interactúe con elementos de Garantía de Calidad.
- Responsabilidades delegadas en cada uno de los elementos que interactúan.
- A quién o quiénes informan cada uno de los elementos que interactúan.
- Identificación de aquel elemento organizativo con autoridad en la liberación de versiones de productos.
- Identificación de aquel elemento organizativo que aprobará el Plan.
- El método que se utilizará para resolver conflictos entre los elementos.

También podría incluir:

- El tamaño de cada elemento de Garantía de Calidad.
- Una explicación de posibles desviaciones respecto de las políticas, procedimientos o estándares de Garantía de Calidad de la organización.

- ? *Tareas.* Aquí se describen aquellas tareas asociadas con la porción del ciclo de vida que cubre el Plan, poniendo más énfasis en las actividades de Garantía de Calidad. También se indicará la secuencia de dichas tareas.

Las tareas básicas que se incluirán en este punto son las que se describen en las secciones 4 a 13 del Plan, si son aplicables. Se debe explicar cualquier omisión o desviación respecto de alguna de las tareas especificadas en el estándar. También se pueden incluir tareas adicionales, correspondientes a las secciones adicionales del Plan.

Para cada tarea se debe describir sus criterios de entrada y de salida, es decir, qué se necesita para iniciar la tarea y cuáles son sus salidas. Las salidas se definirán de tal forma que sea posible determinar de una forma objetiva, según un procedimiento establecido, si la salida se ha completado o no.

- ? *Responsabilidades.* Aquí se identifican los elementos organizativos responsables de cada tarea. En esta sección se designa también al personal responsable de la publicación, distribución, mantenimiento e implementación del Plan de Garantía de Calidad.

4. Documentación. Aquí se identifica toda la documentación que gobernará el desarrollo, validación y verificación, mantenimiento y uso del software. También se describirá la

revisión o auditoría que se utilizará para determinar la adecuación de cada uno de estos documentos.

La documentación mínima que exige el estándar para garantizar que la implementación del software satisface los requisitos es la siguientes:

- ? Especificación de Requisitos Software.
 - ? Descripción del Diseño del Software.
 - ? Plan de Verificación y Validación.
 - ? Informe de Verificación y Validación.
 - ? Documentación de Usuario.
5. Estándares, prácticas y convenciones. Aquí se identifican todos los estándares, prácticas y convenciones que se van a aplicar. También se describirá la forma en que se va a monitorizar y asegurar el cumplimiento de estos elementos.
6. Revisiones y auditorías. En esta sección se definen todas las revisiones y auditorías técnicas y de gestión que se llevarán a cabo. También se describirá la forma en que dichas revisiones y auditorías se llevarán a cabo. Se deben llevar a cabo, al menos, las siguientes revisiones y auditorías:
- ? Revisión de los Requisitos Software.
 - ? Revisión del Diseño Preliminar.
 - ? Revisión del Diseño Crítico.
 - ? Revisión del Plan de Verificación y Validación.
 - ? Auditoría Funcional
 - ? Auditoría Física.
 - ? Auditorías del Proceso.
 - ? Revisiones de gestión.

Se podrían planificar otras revisiones, como por ejemplo la Revisión de la documentación de usuario.

Para cada tipo de *revisión*, se debe explicar:

- o Su objetivo.
- o Qué producto es el que se evalúa.
- o Sus propósitos.

- Cuál es el elemento organizativo responsable de llevar a cabo la revisión.
- Cuáles son los elementos organizativos que deben tomar parte en la revisión.
- Cuáles son los requisitos de revisión.
- Dónde deben documentarse los resultados de la revisión.

Para cada tipo de *auditoría* se debe explicar:

- Su objetivo.
- Cuál es el elemento organizativo responsable de llevar a cabo la auditoría.
- Dónde deben documentarse los resultados de la auditoría.
- Cuáles son las entradas para la auditoría.
- Revisión de los Requisitos Software: Su objetivo es asegurar la adecuación, factibilidad técnica y completitud de los requisitos incluidos en la Especificación de Requisitos Software. Debe evaluar la Especificación de Requisitos Software para ver si cumple los atributos que detalla el estándar IEEE 830-1984.
- Revisión del Diseño Preliminar: Su objetivo es asegurar la adecuación del diseño preliminar tal y como aparece en una versión preliminar de la Descripción de Diseño del Software, antes de comenzar con el diseño detallado.
- Revisión del Diseño Crítico: Su objetivo es asegurar la adecuación del diseño detallado tal y como aparece en la versión final de la Descripción de Diseño del Software, antes de comenzar con la codificación.
- Revisión del Plan de Verificación y Validación: Su objetivo es evaluar la adecuación y completitud de los métodos de Verificación y Validación definidos en el Plan de Verificación y Validación.
- Auditoría Funcional: Esta auditoría se lleva a cabo antes de la entrega del software para comprobar que se han satisfecho todos los requisitos especificados en la Especificación de Requisitos Software.
- Auditoría Física: Esta auditoría se lleva a cabo para comprobar que el software y su documentación son consistentes internamente y están listos para su entrega. Para ello se compara el código con su documentación de apoyo.
- Auditorías del Proceso: Son auditorías en las que se examinan muestras de los diferentes productos del desarrollo para comprobar la consistencia del producto según evoluciona a través del proceso de desarrollo. Con ello se obtienen medidas de lo bien que funciona el proceso.

- Auditorías de gestión: Estas auditorías se llevan a cabo periódicamente para valorar la ejecución de este Plan.
7. Gestión de Configuración. Aquí se describen los métodos que se van a utilizar para llevar a cabo las diferentes tareas de Gestión de Configuración. Puede ser una referencia al Plan de Gestión de Configuración, si éste existe.
 8. Gestión de Problemas y Acciones Correctivas. Aquí se describen las prácticas y procedimientos que se van a utilizar para la notificación, seguimiento y resolución de problemas software, así como las responsabilidades organizativas.

El propósito de un sistema de Gestión de Problemas y Acciones Correctivas es:

- Asegurar que todos los problemas se documentan, se corrigen y no caen en el olvido.
 - Asegurar que se evalúa la validez de los informes de problemas.
 - Realimentar al desarrollador y el usuario sobre el estado de los problemas.
 - Proporcionar datos para medir y predecir la calidad y fiabilidad del software.
9. Herramientas, técnicas y metodologías. En esta sección se identifican todas las herramientas, técnicas y metodologías que se van a utilizar en el desarrollo que apoyan la Garantía de Calidad, se hace constar su propósito y se describe su uso.

Algunas de las *herramientas* que pueden incluirse son:

- Utilidades del sistema operativo.
- Depuradores.
- Ayudas para documentación.
- Preprocesadores.
- Comparadores de ficheros.
- Analizadores de estructura.
- Monitores de rendimiento.
- Paquetes de análisis estadístico.
- Generadores de casos de prueba.
- Ejecutores de pruebas.
- Herramientas de control estático o dinámico.

Algunas de las *técnicas* que pueden ayudar a la evaluación o mejora de la calidad son:

- Estándares.
- Inspecciones.
- Verificación de requisitos y diseño.
- Traza de requisitos.
- Valoraciones y medidas de fiabilidad.
- Análisis lógicos formales o rigurosos.

Las *metodologías* de Garantía de Calidad serán conjuntos integrados de técnicas, de entre las anteriores.

10. Control del Código. En esta sección se definen los métodos y facilidades que se van a utilizar para controlar el almacenamiento y mantenimiento de versiones del código. Aquí se debería especificar un procedimiento de control del Código que:

- Defina cuál es el software que se va a controlar.
- Describa un método estándar para identificar, etiquetar y catalogar el software.
- Liste la localización física del software bajo control.
- Describa la localización, forma de mantenimiento y de uso de las copias de seguridad.
- Describa los procedimientos para distribución de copias.
- Identifique la documentación que se verá afectada por los cambios.
- Describa los procedimientos para la construcción de una nueva versión.

11. Control de Medios. En esta sección se definen los métodos y facilidades que se van a utilizar para proteger el medio físico de accesos no autorizados y daños y degradaciones inesperadas. Se debería asegurar que:

- Está garantizado el almacenamiento y recuperación de software.
- El software está accesible únicamente para aquellos que lo necesitan.
- Se controla el entorno para que no se degrade el medio físico en el que se almacena el software.
- Se almacenan copias del software crítico y del código en línea base fuera de las instalaciones de la organización.

12. Control de Suministradores y Subcontratas. En esta sección se explica de qué forma se va a asegurar que el software comprado o subcontratado cumple los requisitos técnicos.

13. Recolección, Mantenimiento y Retención de Registros. En esta sección se identifica aquella documentación que se debe retener, y se especifican los métodos y facilidades que

se utilizarán para recolectar, proteger y mantener esta documentación. También se especificará el periodo de retención para cada tipo de registro.

Se puede registrar no sólo documentación, sino también los medios físicos que contienen las versiones de los programas y los materiales utilizados en las pruebas, para asegurar la repetibilidad de los tests en el futuro.

¿Cómo Implementar un Plan de Garantía de Calidad?.

Hay varios aspectos imprescindibles para implementar con éxito un Plan de Garantía de Calidad para un proyecto específico:

1. Que sea aceptado por la dirección. Esta aceptación debe incluir el compromiso de facilitar los recursos necesarios para implementar las actividades de Garantía de Calidad. Debe ser aceptado por cada unidad organizativa para la que se hayan definido responsabilidades dentro del Plan de Garantía de Calidad. Esta aceptación se refleja con la firma de la persona responsable de dicha unidad en la cubierta del Plan de Garantía de Calidad.
2. Que sea aceptado por el personal de desarrollo.
3. Que se planifique la implementación del Plan de Garantía de Calidad.
 - Identificando los recursos necesarios: personal, equipamiento, facilidades y herramientas.
 - Programando su implementación.
 - Valorando los riesgos.
4. Entrenamiento del personal encargado de implementar el Plan de Garantía de Calidad.
5. Distribución adecuada del Plan de Garantía de Calidad.
6. Ejecución del Plan de Garantía de Calidad.

Una vez distribuido, los elementos de Garantía de Calidad deben asegurarse de que todas las tareas documentadas en el Plan de Garantía de Calidad se ejecutan correctamente. Los documentos de trabajo asociados a las revisiones y auditorías serán evidencia suficiente de que todos los pasos del Plan de Garantía de Calidad se han ejecutado y revisado.

El Plan General de Garantía de Calidad.

Elaborado por el Ministerio para las Administraciones Públicas para el Consejo Superior de Informática en 1991. Debe ser aplicado en todos los proyectos de desarrollo de software que se llevan a cabo en la Administración española.

Tiene una estructura con cuatro componentes:

1. Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Garantía de Calidad.
2. Esquema formal para la clasificación de proyectos informáticos.
3. Procedimientos de Control de Calidad.
4. Instrumentos de Control y elementos auxiliares de Control de Calidad.

A continuación vamos a ver brevemente en qué consiste cada uno de ellos.

La Guía Metodológica.

En primer lugar, define los agentes que deben intervenir en un proyecto informático:

USR: Usuario o cliente. Es el que demanda el desarrollo y, por lo tanto, su calidad. Interviene en:

- Ciertas revisiones.
- Pruebas de aceptación.

DIR: Director del Proyecto. Es el responsable último frente al usuario. Se encarga de aprobar y de impulsar la ejecución y puesta en práctica del Plan de Garantía de Calidad Específico del Proyecto.

EDS: Equipo de Desarrollo. Es el sujeto pasivo de los procedimientos de control de calidad.

EGC: Equipo de Garantía de Calidad. Diseña el Plan de Garantía de Calidad Específico. Es sujeto activo de los Procedimientos de Control de calidad, y a su vez es sujeto pasivo de las auditorías externas del Sistema de Calidad.

AUD: Equipo de Auditoría. Sólo interviene en procedimientos extraordinarios de auditoría.

En proyectos pequeños y medianos algunos de estos roles recaen en las mismas personas, por ejemplo DIR = EGC, y normalmente no existe AUD.

La Guía Metodológica también incluye una Metodología para la elaboración de Planes de Garantía de Calidad Específicos. Esta metodología incluye las siguientes fases:

1. Actuaciones Preliminares.

2. Caracterización del Proyecto a efectos de Garantía de Calidad. Para ello se utiliza el segundo componente del Plan General de Garantía de Calidad, es decir, el Esquema formal para la clasificación de proyectos informáticos.
3. Selección y Adaptación de Procedimientos de Control de Calidad. Para ello se utiliza el tercer componente del Plan General de Garantía de Calidad.
4. Selección y Adaptación de instrumentos de control y elementos auxiliares de Garantía de Calidad. Para ello se utiliza el cuarto componente del Plan General de Garantía de Calidad.
5. Redacción y Aprobación del Plan de Garantía de Calidad Específico.

Esquema formal para la Clasificación de Proyectos.

Establece una serie de atributos que deben ser valorados para cada proyecto:

DIM: Dimensión.

COM: Complejidad.

FIAB: Requisitos de Fiabilidad.

SEC: Requisitos de Seguridad.

CEX: Requisitos de Comportamiento Externo.

CIN: Requisitos de Comportamiento Interno.

DESP: Grado de definición, estructura y modularidad de las especificaciones.

TPMV: Tipología de la Máquina virtual

FCMV: Funcionalidad de la Máquina virtual

DHMY: Grado de distribución y heterogeneidad de la Máquina virtual de implantación.

CRT: Carga de trabajo.

INT: Nivel de interacción con otras aplicaciones o datos.

DIFE: Diferencias entre los entornos de desarrollo y de implantación.

COST: Coste total estimado del proyecto.

PLZ: Plazo estimado de desarrollo.

EPRY: Estabilidad del proyecto.

ECON: Evaluación previa del contratista.

REC: Disponibilidad de recursos para garantía de calidad.

También proporciona una serie de categorías de riesgos que pueden afectar al proyecto:

R1: Defectos graves y recurrentes por mala adecuación funcional, falta de fiabilidad, problemas de seguridad, etc.

R2: Baja calidad en los productos de las fases de desarrollo.

R3: Dificultades graves de implantación por mala aplicación al entorno real de implantación.

R4: Imposibilidad de mantener los costes de desarrollo en relación con los límites establecidos en la contratación.

R5: Incumplimiento grave de los plazos de ejecución.

R6: Imposibilidad de gestionar y controlar el desarrollo del proyecto.

R7: Inconclusión del proyecto.

Las tareas que se deben realizar en esta fase de la metodología para la elaboración de un Plan de Garantía de Calidad Específico son:

1. Construir el diagrama característico de la aplicación. Consiste en dar una valoración entre 1 y 5 para cada uno de los atributos anteriores.
2. Elección del modelo de referencia para el desarrollo:
 - Ciclo de vida.
 - Modelo de proceso
3. Determinar el perfil de riesgos potenciales. Consiste en calcular el coeficiente de divergencia para cada uno de los tipos de riesgos anteriores. El resultado será un valor en el intervalo $[-5,5]$. El cálculo se realiza en función del diagrama característico de la aplicación.
4. Determinación del foco de interés en Garantía de Calidad. Dependiendo del tipo de proyecto de que se trate, las actividades de Garantía de Calidad deberán focalizarse en cosas diferentes. En este paso se determinan las áreas prioritarias.

Procedimientos de Control de Calidad.

En el Plan General de Garantía de Calidad se contemplan los siguientes tipos de actividades de control de calidad:

- Revisiones, que pueden ser:
 - ? Mínimas.
 - ? Técnicas formales.
 - ? Inspecciones detalladas.
- Pruebas, que pueden ser:

- ? De validación de módulos.
- ? De integración de módulos y componentes.
- ? De aceptación de la aplicación

- o Procedimientos extraordinarios.
- o Auditorías.
- o Procedimientos particulares.
- o Evaluación de Prototipos.

Instrumentos de control y elementos auxiliares de control.

Se consideran *Instrumentos de Control* los siguientes:

- o Listas de Comprobación (listas de control).
- o Guiones de Recomendaciones, para:
 - ? Revisiones.
 - ? Pruebas.
 - ? Auditorías.

Se consideran *Elementos Auxiliares* los siguientes:

- o Formatos de referencia para los documentos producidos como resultado de las funciones de Control de Calidad.
- o Dossier de Garantía de Calidad del Proyecto.

1.4. La familia de normas 9000.

La familia de normas ISO 9000 es un conjunto de normas internacionales y guías de calidad que ha obtenido una reputación mundial como base para establecer sistemas de gestión de la calidad.

La evolución de la familia de normas ISO 9000, desde las correspondientes al año 1994 hasta las modificaciones del 2000 se resume en el cuadro que se muestra en la figura 8.

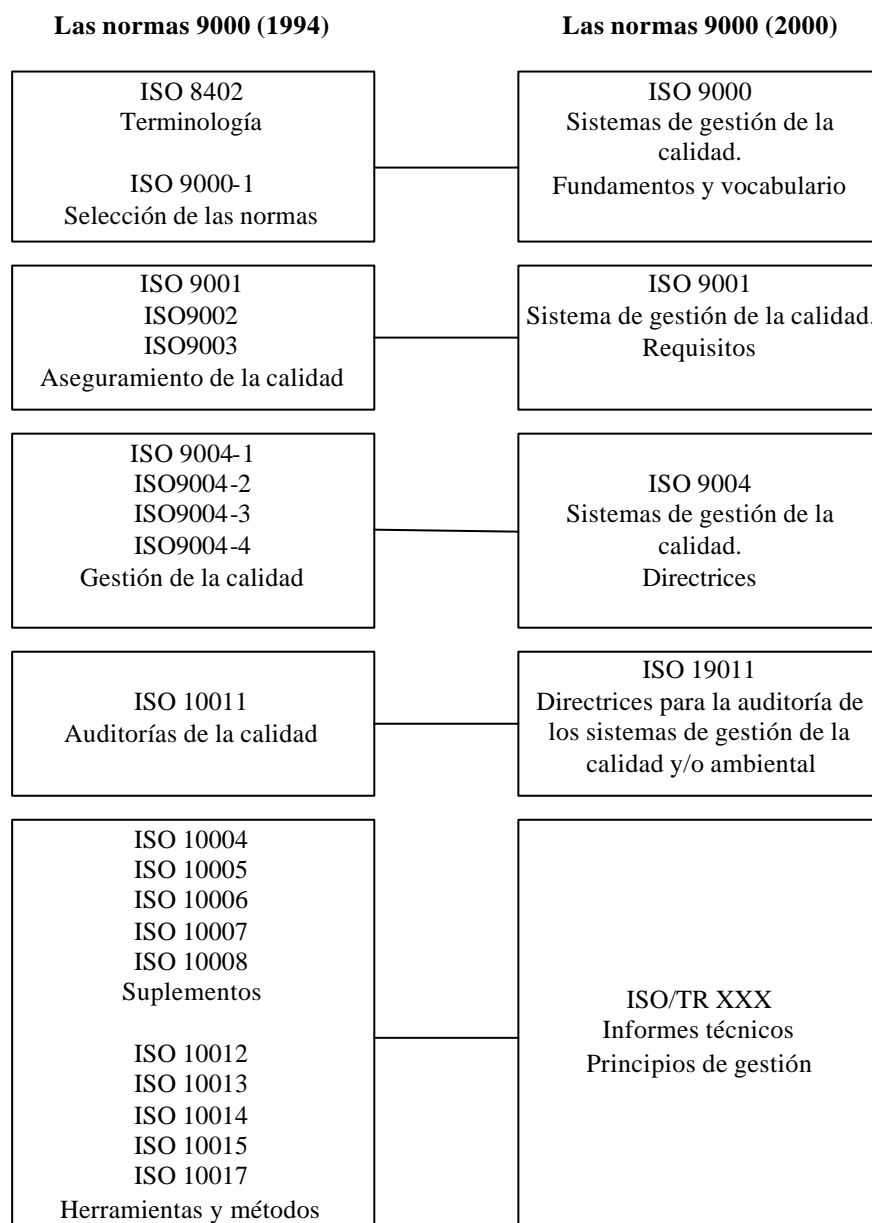


Figura 8. Evolución de la familia de normas ISO 9000.

La Norma ISO 9001 se aplica cuando el objetivo es lograr de forma coherente la satisfacción del cliente con los productos y servicios de la organización, cuando se necesita manifestar la capacidad para demostrar la conformidad con los requisitos del cliente y los requisitos reglamentarios aplicables y para mejorar continuamente el sistema de gestión de la calidad.

La Norma ISO 9001 está organizada en un formato sencillo, con términos que son fácilmente reconocidos por todos los sectores de negocio para todos los grupos de productos, incluyendo los proveedores de servicios. La norma se utiliza para propósitos de certificación por las organizaciones que buscan el reconocimiento de su sistema de gestión de la calidad.

En la figura 9 se muestra información específica sobre las normas ISO 9000 y las actividades de normalización ISO en general.

La Norma ISO 9001 se utiliza para tratar de establecer un sistema de gestión que proporcione confianza en la conformidad de su producto con requisitos establecidos o especificados y para ser certificado por una entidad externa.

Hay cinco capítulos en la norma que especifican actividades que deben ser consideradas cuando se implemente el sistema. Habrá que describir las actividades que se utilicen para proporcionar los productos y servicios, pudiéndose excluir las partes del capítulo *Realización del Producto* que no sean de aplicación a las operaciones propias de la empresa en cuestión. Los requisitos de los otros cuatro capítulos, *Sistema de gestión de la calidad*, *Responsabilidad de la Dirección*, *Gestión de los recursos* y *Medición, análisis y mejora*, son aplicables a todas las organizaciones teniéndose que describir cómo adoptarlos en la organización correspondiente en el Manual de la Calidad u otra documentación.

Los cinco capítulos juntos de la Norma ISO 9001 se utilizan para describir cómo debería satisfacer a los clientes y cumplir con los requisitos legales o reglamentarios aplicables. Además, debe buscarse mejorar el Sistema de gestión de la calidad propio de la organización en cuestión, incluyendo los productos y servicios que se proporcionen a los clientes.

La Norma ISO 9004 se utiliza para ampliar los beneficios obtenidos de la Norma ISO 9001 a todas las partes que están interesadas o afectadas por las operaciones de negocio de la organización. Las partes interesadas incluyen a sus empleados, propietarios, proveedores y a la sociedad en general. Proporciona una base para lograr el reconocimiento a través de muchos esquemas de premios nacionales.

| Normas básicas de la familia ISO 9000 | Propósito |
|--|--|
| ISO 9000. <i>Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.</i> | Establece un punto de partida para comprender las normas y define los términos fundamentales utilizados en la familia de normas ISO 9000, que se necesitan para evitar malentendidos en su utilización. |
| ISO 9001. <i>Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.</i> | Esta es la norma de requisitos que se emplea para cumplir eficazmente los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables, para así conseguir la satisfacción del cliente. |
| ISO 9004. <i>Sistema de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.</i> | Esta norma proporciona ayuda para la mejora del sistema de gestión de la calidad para beneficiar a todas las partes interesadas a través del mantenimiento de la satisfacción del cliente. La Norma ISO 9004 abarca tanto la eficiencia del sistema de gestión de la calidad como su eficacia. |
| ISO 19011. <i>Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad.</i> | Proporciona directrices para verificar la capacidad del sistema para conseguir objetivos de la calidad definidos. Esta norma se puede utilizar internamente o para auditar a los proveedores. |
| Otras normas de apoyo a las normas básicas de la familia ISO 9000 | Propósito |
| ISO 10005: 1995. <i>Directrices para los planes de la calidad.</i> | Proporciona directrices para ayudar en la preparación, estudio, aceptación y revisión de los planes de la calidad. |
| ISO 10006: 1997. <i>Directrices para la calidad en la gestión de proyectos.</i> | Directrices para ayudar a entender y utilizar una gestión de proyecto eficaz. |
| ISO 10007: 1995. <i>Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración.</i> | Proporciona directrices para asegurarse de que un producto complejo sigue funcionando cuando se cambian los componentes individualmente. |
| ISO 10012-1: 1997. <i>Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 1: Sistema de confirmación metrológica de los equipos de medición.</i> | Proporciona directrices sobre las principales características de un sistema de calibración para asegurar que las mediciones son llevadas a cabo con la exactitud y precisión deseadas. |
| ISO 10012-2: 1997. <i>Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 2: Directrices para el control de la medición de los procesos.</i> | Proporciona directrices adicionales sobre la aplicación del control estadístico del proceso que pueden ayudar a lograr los objetivos indicados en la Parte 1. |
| ISO/TR 10013: 2000. <i>Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad.</i> | Proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de los manuales de la calidad, procedimientos, instrucciones de trabajo y formularios confeccionados a la medida de sus necesidades específicas. |
| ISO/TR 10014: 1998. <i>Directrices para la gestión de los efectos económicos de la calidad.</i> | Proporciona orientaciones sobre cómo lograr beneficios económicos de la aplicación de la gestión de la calidad. |
| ISO/TR 10017: 1999. <i>Orientación sobre técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001.</i> | Proporciona orientaciones sobre la selección de las técnicas estadísticas apropiadas que pueden ser de utilidad en el desarrollo, implementación o mantenimiento del sistema de la calidad. |
| ISO/TS 16949: 1994. <i>Proveedores del sector automotriz. Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001.</i> | Especificación técnica de carácter sectorial para la aplicación de la Norma ISO 9001 a los proveedores de la industria automotriz. |
| ISO 9000-3. <i>Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 3: Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 al desarrollo, suministro, instalación y mantenimiento del soporte lógico.</i> | Proporciona una interpretación específica de los requisitos de la Norma ISO 9001 para el desarrollo de aplicaciones de soporte lógico. |

Figura 9. Familia de normas ISO 9000 y normas de apoyo.

Las Normas ISO 9001 e ISO 9004 están armonizadas en cuanto a organización y terminología con el fin de que haya facilidad de movimiento de una a otra. Ambas normas utilizan el mismo “enfoque basado en procesos” en cuanto a su estructura. Se reconoce que los procesos consisten en una o más actividades vinculadas que requieren recursos y deben ser gestionados para lograr resultados predeterminados. El resultado de un proceso puede formar directamente el elemento de entrada del siguiente proceso y el producto final es, a menudo, el resultado de una red o sistema de procesos.

La naturaleza del negocio y las demandas específicas que tenga la organización a considerar, determinarán cómo aplicar las normas para conseguir sus objetivos.

A continuación se muestran los pasos que ayudarán a implementar un sistema con ISO 9000.

| Pasos | Orientación |
|---|--|
| 1. Identificar los objetivos generales que se quieren lograr. | Objetivos generales típicos pueden ser: ? Ser más eficiente y lucrativo. ? Producir productos y servicios que cumplan coherentemente los requisitos del cliente. ? Lograr la satisfacción del cliente. ? Incrementar la cuota de mercado. ? Mantener la cuota de mercado. ? Mejorar la comunicación y la moral de la organización. ? Reducir costos y pasivos. ? Incrementar la confianza en el sistema de producción. |
| 2. Identificar lo que otros esperan de nosotros. | Éstas son las expectativas de las partes interesadas: ? Clientes y usuarios finales. ? Empleados. ? Proveedores. ? Accionistas. ? Sociedad. |
| 3. Obtener información sobre la familia de normas ISO 9000 | ? Consultar las Normas ISO 9000 e ISO 9001 para información más detallada. ? Consultar la página Web de ISO (http://www.iso.ch). |
| 4. Aplicar las normas ISO 9000 en el sistema de gestión. | Hay que decidir si lo que se busca es la certificación de que el sistema de gestión de la calidad es conforme con la Norma ISO 9001, o si se quiere optar a un premio nacional de la calidad. ? Utilizar la Norma ISO 9001 como base para la certificación. ? Utilizar la norma ISO 9004 junto con los criterios de los premios nacionales a la calidad para prepararse para un premio nacional de calidad. |

5. Obtener ayuda en temas específicos dentro del sistema de gestión de la calidad.
- Estos documentos normativos de temas específicos son:
- ? ISO 10006 para la gestión de proyectos.
 - ? ISO 10007 para la gestión de la configuración.
 - ? ISO 10012 para los sistemas de medición.
 - ? ISO/TR 10013 para la documentación de la calidad.
 - ? ISO/TR 10014 para gestionar los aspectos económicos de la calidad.
 - ? ISO 10015 para la información.
 - ? ISO/TR 10017 para el uso de técnicas estadísticas.
 - ? ISO/TS 16949 para los proveedores del sector automotriz.
 - ? ISO 19011 para las auditorías.
6. Establecer la situación actual: determinar las diferencias existentes entre nuestro sistema de gestión de la calidad y un sistema que cumpla.
- Se puede utilizar uno de los métodos, o ambos:
- ? Autoevaluación.
 - ? Evaluación por una organización externa.
7. Determinar los procesos necesarios para suministrar los productos a los clientes.
- Revisar los requisitos del capítulo 7 *Realización del producto* de la Norma ISO 9001 para determinar si son aplicables al sistema de gestión de la calidad los requisitos, incluyendo:
- ? Procesos relacionados con el cliente.
 - ? Diseño y desarrollo.
 - ? Compras.
 - ? Producción y prestación del servicio.
 - ? Control de los dispositivos de seguimiento y medición
8. Desarrollar un plan para eliminar las diferencias existentes entre el sistema de la calidad actual y un sistema que cumpla.
- Hay que indicar las acciones necesarias para eliminar las diferencias existentes, asignando recursos y responsabilidades para llevar a cabo dichas acciones, y hay que establecer un programa para completar las acciones necesarias.
9. Llevar a cabo el plan.
- Implementar las acciones identificadas y hacer un seguimiento del progreso del programa.
10. Llevar a cabo auditoría internas periódicas. En caso de necesitar demostrar conformidad, seguimos en el punto 11; y, en caso de no necesitarla, saltamos al 12.
- Utilizar la Norma ISO 19011 como orientación para la auditoría, la calificación del auditor y la gestión de los programas de auditoría.
- Puede necesitarse o desearse demostrar la conformidad (certificación/registro) por varios motivos: por ejemplo:
- ? Requisitos contractuales.
 - ? Razones de mercado o preferencias del cliente.
 - ? Requisitos reglamentarios.
 - ? Gestión del riesgo.
 - ? Marcar un objetivo claro para el desarrollo interno de la calidad (motivación).
11. Llevar a cabo auditorías por un organismo de certificación/registro independiente.
- Hay que contratar una entidad acreditada para llevar a cabo una auditoría y certificar la conformidad del sistema de gestión de la calidad.

12. Continuar mejorando el negocio.
- Hay que revisar la eficacia e idoneidad del sistema de gestión.
La Norma ISO 9004 proporciona una metodología para la mejora.

La mayoría de los nuevos usuarios obtienen beneficios cuantificables muy pronto en el proceso de aplicación de los requisitos de la norma en sus operaciones. Estos beneficios iniciales son debidos generalmente a las mejoras en la organización y en la comunicación interna. Los beneficios tienen que acentuarse mediante una auditoría interna y una revisión por la dirección del desempeño de sistemas eficaces. Como todos los sistemas, o mejora o pierde su eficacia; no permanece estático por mucho tiempo.

Al adoptarse la Norma ISO 9001, hay que esforzarse por satisfacer a los clientes y por mejorar continuamente el sistema de gestión de la calidad.. La mejora continua es un proceso para incrementar la eficacia de la organización para cumplir con su política y objetivos de la calidad. La Norma ISO 9001 requiere que se planifique y gestione los procesos necesarios para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad. La Norma ISO 9004 proporciona información útil para ir más allá de la Norma ISO 9001 para la mejora de la eficiencia de la operación. Se recomienda que se obtengan datos de varias fuentes, tanto internas como externas, para asegurarse de que los objetivos del sistema de gestión de la calidad son los apropiados. Esta información también puede utilizarse para mejorar el desempeño de los procesos. El Informe Técnico ISO/TR 10017 proporciona información útil y una orientación para seleccionar las técnicas estadísticas apropiadas que pueden emplearse para analizar los datos recogidos.

Algunas organizaciones pueden ampliar sus sistemas de gestión mediante la extensión de la estructura de la Norma ISO 9001 para que ésta incluya los requisitos de la Norma ISO 14001, sobre Sistemas de gestión ambiental. Los requisitos de estructura y de organización de estos dos sistemas de gestión han sido diseñados para que sean compatibles.

Como ya se ha comentado, la serie de Normas ISO 9000:2000 promueven la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora un sistema de gestión de la calidad (SGC). El enfoque basado en procesos está reflejado en la estructura de la Norma ISO 9004:2000 *Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño*, y también en la Norma ISO 9001:2000 *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*. La estructura de “20 elementos” de la Norma ISO 9001:1994 ha sido reemplazada por un sistema de gestión de la calidad basado en procesos, mostrado esquemáticamente en la figura 10.

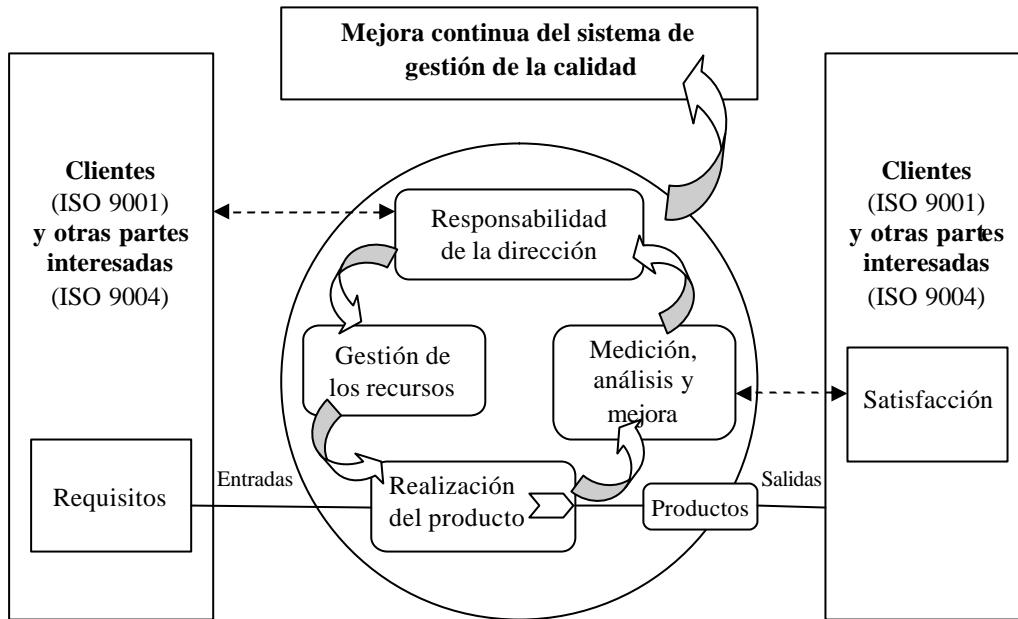


Figura 10. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos (tomado de la Norma ISO 9000:2000).

Vamos a explicar qué se entiende por un proceso, cómo los procesos pueden interaccionar dentro de un sistema, y cómo el ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) puede usarse para gestionar esos procesos.

La Norma ISO 9000:2000, apartado 3.4.1, define un **Proceso** como: “*Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados*” [NOTA 1: *Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos; NOTA 2: Los procesos de una organización (3.3.1) son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.*].

Los elementos de entrada (entrada) y los resultados (salida) de un proceso pueden ser tangibles o intangibles. Para realizar las actividades dentro del proceso tienen que asignarse los recursos apropiados. Puede emplearse un sistema de medición para reunir información y datos con el fin de analizar el desempeño del proceso y las características de entrada y de salida.

La Norma ISO 9001:2000 enfatiza la importancia para una organización de identificar, implementar, gestionar y mejorar continuamente la eficacia de los procesos que son necesarios para el sistema de gestión de la calidad, y para gestionar las interacciones de esos procesos con el fin de alcanzar los objetivos de la organización. La Norma ISO 9004:2000 guía a la organización más allá de los requisitos de la Norma ISO 9001:2000 al centrarse sobre las mejoras del desempeño. La

Norma ISO 9004 recomienda una evaluación de la eficiencia, así como de la eficacia de los procesos.

La eficacia y eficiencia del proceso puede evaluarse a través de los procesos de revisión internos o externos y valorarse en una escala de madurez. Estas escalas se dividen en grados de madurez desde un “sistema informal” hasta “el de mejor desempeño en su clase”. Una ventaja de este enfoque es que los resultados pueden ser documentados y seguidos en el tiempo hasta alcanzar las metas de mejora.

El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” fue desarrollado inicialmente en la década de 1920 por Walter Shewhart, y fue popularizado luego por W. Edwards Deming. Por esa razón es frecuentemente conocido como “Ciclo de Deming”. El concepto PHVA es algo que está presente en todas las áreas de nuestra vida profesional y personal, y se utiliza continuamente, tanto formalmente como de manera informal, consciente o subconscientemente, en todo lo que hacemos. Cada actividad, no importa lo simple o compleja que sea, se enmarca en este ciclo interminable, figura 11.

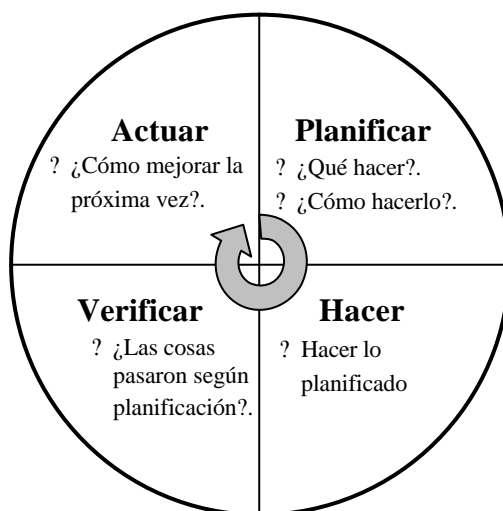


Figura 11. El ciclo “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar”.

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el PHVA es un ciclo dinámico que puede desarrollarse dentro de cada proceso de la organización, y en el sistema de proceso como un todo. Está íntimamente asociado con la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros procesos del sistema de gestión de la calidad.

El mantenimiento y la mejora continua de la capacidad del proceso puede lograrse aplicando el concepto de PHVA en todos los niveles dentro de la organización. Esto se aplica por igual a los

procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los sistemas de gestión de la calidad o la revisión por la dirección, y a las actividades operacionales simples llevadas a cabo como una parte de los procesos de realización del producto.

La Nota en el apartado 0.2 de la Norma ISO 9001:2000 explica que el ciclo de PHVA aplica a los procesos tal como sigue:

- ? “*Planificar*”. Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.
- ? “*Hacer*”. Implementar los procesos.
- ? “*Verificar*”. Realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.
- ? “*Actuar*”. Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Un segundo principio de gestión de la calidad importante que está íntimamente vinculado con el enfoque basado en procesos es el *Enfoque de sistema para la gestión*, el cual establece que “Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos”. Dentro de este contexto, el sistema de gestión de la calidad comprende un número de procesos interrelacionados. Los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad no sólo incluyen los procesos de realización del producto (aquellos que directamente contribuyen a realizar el producto o a la provisión del servicio), sino también a numerosos procesos de gestión, seguimiento y medición, tales como los procesos de gestión de recursos, comunicación, auditoría interna, revisión por la dirección, entre otros. Esto puede verse esquemáticamente en la figura 12, la cual proporciona con mayor detalle la clase de procesos que típicamente integran el sistema de gestión de la calidad, distribuidos entre los capítulos 4 y 8 de la Norma ISO 9001:2000 y de la Norma ISO 9004:2000.

Los procesos raramente ocurren de forma aislada. La salida de un proceso normalmente forma parte de las entradas de los procesos subsecuentes. Es decir los procesos suelen estar interrelacionados en cadenas.

Las interacciones entre los procesos de una organización frecuentemente pueden ser complejas, resultando una red de procesos interdependientes. La entrada y salida de estos procesos frecuentemente pueden estar relacionados tanto con los clientes externos como con los internos. En la figura 13 se muestra un ejemplo de una red de procesos que interactúan. El modelo de la red de procesos ilustra que los clientes juegan un papel significativo en la definición de requisitos como

elementos de entrada. La retroalimentación de la satisfacción o insatisfacción del cliente por los resultados del proceso es un elemento de entrada esencial para el proceso de mejora continua del Sistema de gestión de la calidad.

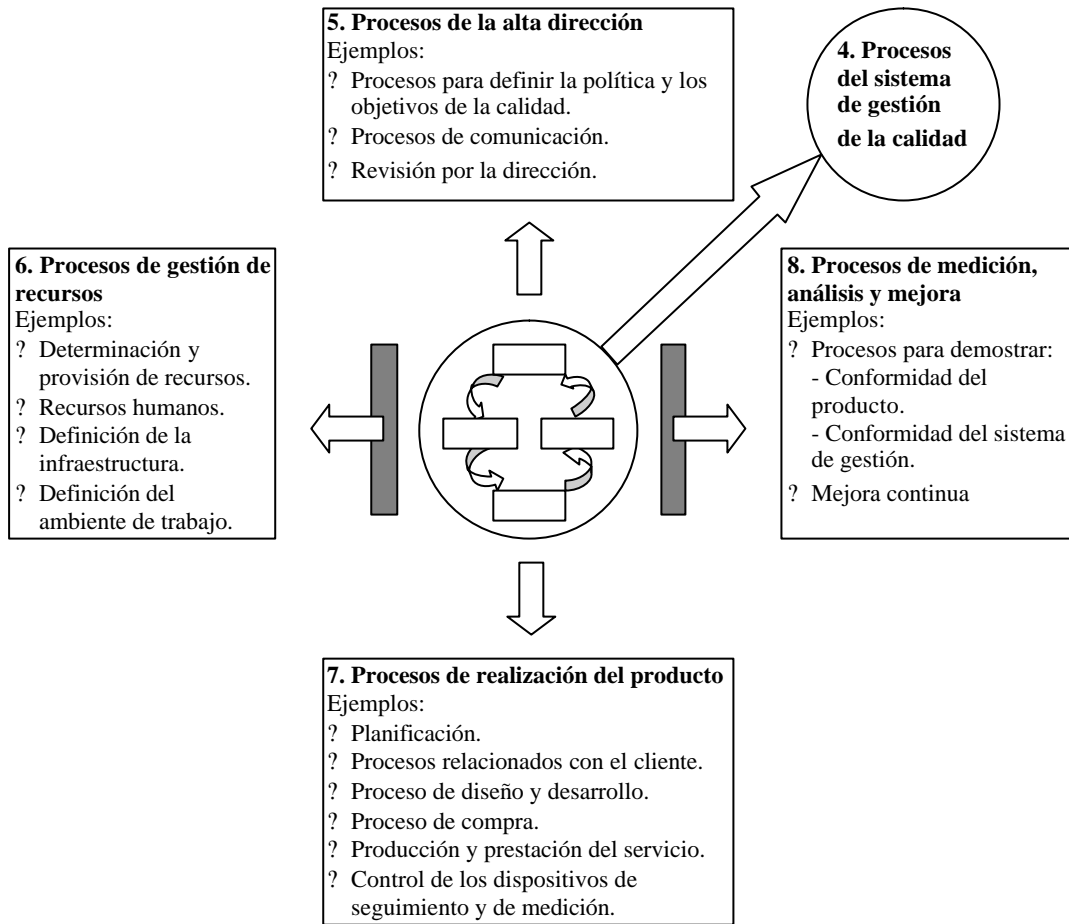


Figura 12. Representación esquemática de los procesos típicos de la gestión de la calidad.

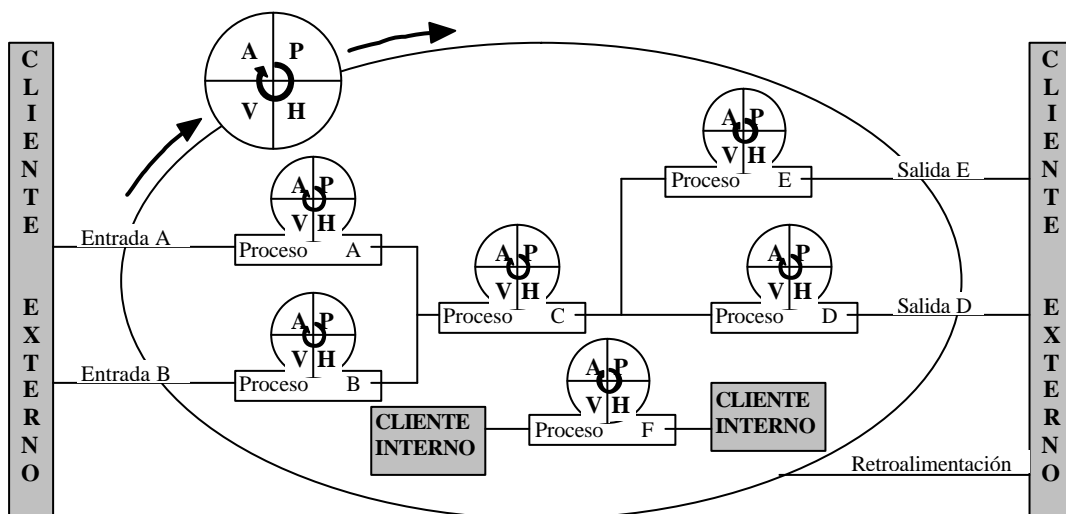


Figura 13. Típica Red de procesos que interactúan.

Nótese (figura 13) como el ciclo PHVA puede ser aplicado tanto a cada proceso individual como a la red de procesos como un todo. Algunos de los procesos importantes del sistema de gestión de la calidad pueden no tener una interacción directa con el cliente externo. Por ejemplo, el proceso “F” de la figura 13 puede ser un proceso de auditoría interna, revisión por la dirección, mantenimiento o formación.

Al referirnos a la *implementación del enfoque basado en procesos de acuerdo con los requisitos de la Norma ISO 9001:2000* hay que tener en cuenta diversos apartados de la misma.

El apartado 0.2 en la introducción de la Norma ISO 9001:2000 establece, refiriéndose al enfoque basado en procesos: “*Un enfoque basado en procesos, cuando se utiliza dentro de un sistema de gestión de la calidad, enfatiza la importancia de:*

- a) *la comprensión y el cumplimiento de los requisitos,*
- b) *la necesidad de considerar los procesos en términos que aporten valor,*
- c) *la obtención de resultados del desempeño y eficacia del proceso, y*
- d) *la mejora continua de los procesos con base en mediciones objetivas.”*

En el apartado 2.3 de la Norma ISO 9000:2000 se proporciona orientación adicional.

Dentro del contexto de la Norma ISO 9001:2000, el enfoque basado en procesos incluye los procesos necesarios para la realización del producto, y los otros procesos necesarios para la implementación eficaz del sistema de gestión de la calidad, tales como el *proceso de auditoría interna*, el *proceso de revisión por la dirección*, el *proceso de análisis de datos* y el *proceso de gestión de recursos*, entre otros. Todos los procesos pueden gestionarse utilizando el concepto PHVA.

Los requisitos para estos procesos se especifican en los siguientes capítulos de la Norma ISO 9001:2000:

- ? 4 Sistema de gestión de la calidad.
- ? 5 Responsabilidad de la dirección.
- ? 6 Gestión de los recursos.
- ? 7 Realización del producto.
- ? 8 Medición, análisis y mejora.

Los requisitos generales para un sistema de gestión de la calidad se definen en el apartado 4.1 de la Norma ISO 9001:2000. A continuación se dan algunas orientaciones sobre lo que una organización puede preguntarse para alcanzar el cumplimiento de estos requisitos, aunque se enfatiza que éstas son sólo ejemplos, y no deberían interpretarse como la única manera de cumplir con ellos:

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.

- ? ¿Cuáles son los procesos necesarios para nuestro sistema de gestión de la calidad?.
- ? ¿Quiénes son los clientes de cada proceso (internos y externos)?.
- ? ¿Cuáles son los requisitos de estos clientes?.
- ? ¿Quién es el “dueño” del proceso?.
- ? ¿Se contrata externamente alguno de estos procesos?.
- ? ¿Cuáles son los elementos de entrada y los resultados de cada proceso?.

- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.

- ? ¿Cuál es el flujo global de nuestros procesos?.
- ? ¿Cómo podemos describirlo? (¿mapas de proceso o diagramas de flujo?).
- ? ¿Cuáles son las interfases entre los procesos?.
- ? ¿Qué documentación necesitamos?.

- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.

- ? ¿Cuáles son las características de los productos intencionados y no intencionados?.
- ? ¿Cuáles son los criterios para el seguimiento, análisis y medición?.
- ? ¿Cómo podemos incorporar esto dentro de la planificación de nuestro Sistema de gestión de la calidad y de los procesos de realización del producto?.
- ? ¿Cuáles son los aspectos económicos (costo, tiempo, desperdicio, etc.)?.
- ? ¿Qué métodos son apropiados para recopilar los datos?.

- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.

- ? ¿Qué recursos son necesarios para cada proceso?.
- ? ¿Cuáles son los canales de comunicación?.
- ? ¿Cómo podemos proporcionar información externa e interna sobre el proceso?.
- ? ¿Cómo obtenemos la retroalimentación?.
- ? ¿Qué datos necesitamos recopilar?.
- ? ¿Qué registros necesitamos mantener?.

e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.

- ? ¿Cómo podemos hacer el seguimiento del desempeño del proceso (capacidad de proceso, satisfacción del cliente)?.
- ? ¿Qué mediciones son necesarias?.
- ? ¿Cómo podemos analizar de la mejor manera la información recopilada (técnicas estadísticas)?.
- ? ¿Qué nos dice el resultado de estos análisis?.

f) Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

- ? ¿Cómo podemos mejorar el proceso?.
- ? ¿Qué acciones correctivas y preventivas son necesarias?.
- ? ¿Se han implementado estas acciones correctivas/preventivas?.
- ? ¿Son eficaces?.

En cuanto a la documentación de los procesos hay que decir que, puesto que los procesos ya existen dentro de la organización, el enfoque inicial debería limitarse a identificarlos y gestionarlos de la manera más apropiada. La Norma ISO 9001:2000 requiere que todos los procesos “necesarios para el sistema de gestión de la calidad” se gestionen según el apartado 4.1 *Requisitos generales*. No hay un “catálogo” o una lista de los procesos que deben documentarse. Cada organización debe determinar qué procesos deben documentarse en función de los requisitos de su cliente y de los legales o reglamentarios aplicables, de la naturaleza de sus actividades y de su estrategia corporativa global.

Dos de los objetivos más importantes en la revisión de la serie de Normas ISO 9000 han sido:

- a) Desarrollar un conjunto simplificado de normas que sean igualmente aplicables a organizaciones pequeñas, medianas y grandes.
- b) Que la cantidad y detalle de la documentación requerida, sean más adecuados a los resultados deseados de las actividades del proceso de la organización.

La Norma ISO 9001:2000 *Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos* ha alcanzado estos objetivos. La Norma ISO 9001:2000 ha reducido significativamente los requisitos de documentación y establece menos preceptos que la versión 1994 de la misma norma. Permite mayor flexibilidad a la organización en cuanto a la forma que escoge para documentar su sistema de gestión de la calidad (SGC). Esto permite que cada organización desarrolle la misma cantidad de documentación necesaria a fin de demostrar la planificación, operación y control eficaces de sus procesos y la implementación y mejora continua de la eficacia de su SGC.

Se debe hacer énfasis en el hecho de que la Norma ISO 9001:2000 requiere (y siempre ha requerido) un “sistema de gestión de la calidad documentado” y no “un sistema de documentos”.

Los objetivos principales de la documentación de una organización, independientemente de que tenga o no implementado un sistema de gestión de la calidad (SGC) formal son:

- a) Comunicación de la información. Como una herramienta para la comunicación y la transmisión de la información. El tipo y la extensión de la documentación dependerá de la naturaleza de los productos y procesos de la organización, del grado de formalidad de los sistemas de comunicación y de la capacidad de las personas para comunicarse dentro de la organización, así como de su cultura.
- b) Evidencia de la conformidad. Aporte de evidencia de que lo planificado se ha llevado a cabo realmente.
- c) Compartir conocimientos. Con el fin de difundir y preservar las experiencias de la organización. Un ejemplo típico sería una especificación técnica, que puede utilizarse como base para el diseño y desarrollo de un nuevo producto.

A continuación, en la tabla de la figura 14, se muestra una lista de términos comúnmente empleados en relación con la documentación (tomada de la Norma ISO 9000:2000). Se debe hacer énfasis en el hecho de que, de acuerdo con la Norma ISO 9001:2000, apartado 4.2 *Requisitos de la documentación*, los documentos pueden encontrarse en cualquier forma o tipo de medio, y la definición de “documento” en la Norma ISO 9000:2000, apartado 3.7.2, ofrece los siguientes ejemplos: papel; disco magnético, electrónico u óptico; fotografía; muestra patrón.

| Término | Apartado de la Norma ISO 9000:2000 | Definición |
|----------------------|------------------------------------|---|
| Documento | 3.7.2 | Información y su medio de soporte |
| Procedimiento | 3.4.5 | Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso |
| Manual de la calidad | 3.7.4 | Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización |
| Plan de la calidad | 3.7.5 | Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuando deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico |
| Registro | 3.7.6 | Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas |
| Especificación | 3.7.3 | Documento que establece requisitos |

Figura 14. Términos y definiciones relacionados con los documentos.

Como se ha comentado anteriormente, el apartado 4.1 de la Norma ISO 9001:2000 *Requisitos generales* requiere a la organización “establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional”.

En el apartado 4.2.1 *Generalidades* indica que la documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad.
- b) Un manual de la calidad.
- c) Los procedimientos documentados requeridos en esta Norma Internacional.
- d) Los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos.
- e) Los registros requeridos por esta Norma Internacional.

En las notas que siguen al apartado 4.2.1. se hace evidente que siempre que la norma exija específicamente un “procedimiento documentado”, el procedimiento debe establecerse, documentarse, implementarse, implementarse y mantenerse. Además se hace énfasis en que la extensión de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) debe diferir de una organización a otra debido a:

- ? El tamaño de la organización y el tipo de actividades.
- ? La complejidad de los procesos y sus interacciones.
- ? La complejidad del personal.

Todos los documentos que forman parte del SGC tienen que controlarse de acuerdo con el apartado 4.2.3 de la Norma ISO 9001:2000, o, en el caso particular de los registros, de acuerdo con el apartado 4.2.4.

La intención de los requisitos generales de documentación de la Norma Internacional son:

a) En cuanto a las *Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad*:

- ? Los requisitos para la política de la calidad se definen en el apartado 5.3 de la Norma ISO 9001:2000. La política de la calidad documentada, tiene que ser controlada de acuerdo con los requisitos del apartado 4.2.3. Algunas organizaciones pueden estar revisando su política de la calidad por primera vez, a fin de cumplir con los requisitos de la Norma ISO 9001:2000, y necesitarán prestar especial atención a los incisos (c), (d) y (g) del apartado 4.2.3.
- ? Los requisitos para los objetivos de la calidad se definen en el apartado 5.4.1 de la Norma ISO 9001:2000. Estos objetivos de la calidad documentados están también sujetos a los requisitos de control de los documentos del apartado 4.2.3.

b) En cuanto al *Manual de la calidad*:

- ? El apartado 4.2.2 de la Norma ISO 9001:2000 especifica el contenido mínimo de un manual de la calidad. El formato y la estructura del manual es decisión de cada organización, y dependerá del tamaño, cultura y complejidad de la misma. Algunas organizaciones pueden optar por utilizar el manual de la calidad con otros fines además de solamente para documentar el SGC.
- ? Una organización pequeña puede encontrar apropiado incluir la descripción de todo su SGC en un solo manual, incluyendo todos los procedimientos documentados requeridos por la norma.
- ? Las grandes organizaciones multinacionales pueden necesitar varios manuales, en el ámbito global, regional o nacional, y una jerarquía de documentación más compleja.
- ? El manual de la calidad es un documento que tiene que ser controlado de acuerdo con los requisitos del apartado 4.2.3.

c) En cuanto a los *procedimientos documentados* requeridos en esta Norma Internacional:

- ? La Norma ISO 9001:2000 requiere específicamente que la organización tenga “procedimientos documentados” para las seis actividades siguientes:
- o 4.2.3 Control de los documentos.
 - o 4.2.4 Control de los registros.
 - o 8.2.2 Auditoría interna.
 - o 8.3 Control del producto no conforme.
 - o 8.5.2 Acción correctiva.
 - o 8.5.3 Acción preventiva.
- ? Estos procedimientos documentados deben controlarse de acuerdo con los requisitos del apartado 4.2.3.
- ? Algunas organizaciones pueden encontrar conveniente combinar los procedimientos para varias actividades en un único procedimiento documentado (por ejemplo, acción correctiva y acción preventiva). Otras pueden elegir documentar una determinada actividad utilizando más de un procedimiento documentado (por ejemplo, auditorías internas). Ambas opciones son aceptables.
- ? Algunas organizaciones (particularmente las grandes organizaciones, o aquellas con procesos más complejos) pueden requerir procedimientos documentados adicionales (particularmente aquellos relacionados con procesos de realización del producto) a fin de implementar un SGC eficaz.
- ? Otras organizaciones pueden requerir procedimientos adicionales, pero el tamaño y la cultura de la organización podrían permitir que éstos se implementen de forma eficaz sin estar necesariamente documentados. No obstante, a fin de demostrar conformidad con la Norma ISO 9001:2000, la organización tiene que ser capaz de proporcionar evidencia objetiva (no necesariamente documentada) de que su SGC ha sido implementado eficazmente.
- d) En cuanto a los *documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos*:
- ? Con el fin de que una organización demuestre la implementación eficaz de su SGC, puede ser necesario desarrollar documentos diferentes a los procedimientos documentados. No obstante, los únicos documentos mencionados específicamente en la Norma ISO 9001:2000 son:

- Política de la calidad (apartado 4.2.1 a).
 - Objetivos de la calidad (apartado 4.2.1 a).
 - Manual de la calidad (apartado 4.2.1 b).
- ? Existen varios requisitos de la Norma ISO 9001:2000 con los que una organización podría aportar valor a su SGC y demostrar conformidad mediante la preparación de otros documentos, incluso cuando la norma no los exige específicamente. Algunos ejemplos son:
- Mapas de proceso, diagramas de flujo de proceso y descripciones de proceso.
 - Organigramas.
 - Especificaciones.
 - Instrucciones de trabajo y de ensayo/prueba.
 - Documentos que contengan comunicaciones internas.
 - Programas de producción.
 - Listas de proveedores aprobados.
 - Planes de ensayo/prueba e inspección.
 - Planes de la calidad.
- ? Todos estos documentos deben controlarse de acuerdo con los requisitos del apartado 4.2.3 y 4.2.4, según sea aplicable.
- e) En cuanto a los *registros requeridos por esta Norma Internacional*:
- ? En la tabla de la figura 15 se presentan ejemplos de registros específicamente requeridos por la Norma ISO 9001:2000.
 - ? Las organizaciones son libres de desarrollar otros registros que puedan necesitarse para demostrar la conformidad de sus procesos, productos y del sistema de gestión de la calidad.
 - ? Los requisitos para el control de los registros son diferentes de aquellos que existen para otros documentos, y todos los registros tienen que controlarse de acuerdo con los del apartado 4.2.4 de la Norma ISO 9001:2000.

Las organizaciones que se encuentren en proceso de implementación o que aún tienen que implementar un SGC, deben tener en cuenta que la Norma ISO 9000:2000 hace énfasis, como ya se ha comentado, en un enfoque basado en procesos. Esto incluye: la identificación de los procesos necesarios para la eficaz implementación del sistema de gestión de la calidad; el entendimiento

entre las acciones de estos procesos; y, la documentación de los procesos en la extensión necesaria para asegurarse de su operación y control eficaces. Estos procesos incluyen los de dirección, recursos, realización del producto y medición que son pertinentes para la operación eficaz del SGC. El análisis de los procesos debe ser la fuerza impulsora para definir la cantidad de documentación necesaria para el sistema de gestión de la calidad, teniendo en cuenta los requisitos de la Norma ISO 9001:2000. La documentación no debe ser la que dirija los procesos.

| Apartado de la Norma ISO 9000:2000 | Registro requerido |
|---|--|
| 5.6.1 | Revisión por la dirección |
| 6.2.2 e) | Educación, formación, habilidades y experiencia |
| 7.1 d) | Evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos |
| 7.2.2 | Resultados de la revisión de los requisitos relacionados con el producto y de las acciones originadas por la misma |
| 7.3.2 | Elementos de entrada para el diseño y desarrollo |
| 7.3.4 | Resultados de las revisiones del diseño y desarrollo y de cualquier acción necesaria |
| 7.3.5 | Resultados de la verificación del diseño y desarrollo de cualquier acción que sea necesaria |
| 7.3.6 | Resultados de la validación del diseño y desarrollo de cualquier acción que sea necesaria |
| 7.3.7 | Resultados de la revisión de los cambios del diseño y desarrollo y de cualquier acción necesaria |
| 7.4.1 | Resultados de las evaluaciones del proveedor y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas |
| 7.5.2 d) | Según se requiera por las organizaciones, demostrar la validación de los procesos donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores |
| 7.5.3 | Identificación única del producto, cuando la trazabilidad sea un requisito |
| 7.5.4 | Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que, de algún otro modo, se considere inadecuado para su uso |
| 7.6 a) | La base utilizada para la calibración o la verificación del equipo de medición cuando no existan patrones de medición nacionales o internacionales |
| 7.6 | Validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo de medición no está conforme con los requisitos |
| 7.6 | Resultados de la calibración y la verificación del equipo de medición |
| 8.2.2 | Resultados de la auditoría interna y de las actividades de seguimiento |
| 8.2.4 | Identificación de la(s) persona(s) responsable(s) de la liberación del producto |
| 8.3 | Naturaleza de las no conformidades del producto y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido |
| 8.5.2 | Resultados de la acción correctiva |
| 8.5.3 | Resultados de la acción preventiva |

Figura 15. Registros requeridos por la Norma ISO

Si una organización desea demostrar conformidad con los requisitos de la Norma ISO 9001:2000, con fines de certificación/registro, contractuales, o por cualquier otro motivo, es importante que recuerde la necesidad de proporcionar evidencia de la implementación eficaz del SGC:

- ? Las organizaciones pueden ser capaces de demostrar la conformidad sin necesitar una amplia documentación.
- ? A fin de alegar conformidad con la Norma ISO 9001:2000, la organización tiene que ser capaz de proporcionar evidencia objetiva de la eficacia de sus procesos y su sistema de gestión de la calidad. El apartado 3.8.1 de la Norma ISO 9000:2000 define “evidencia objetiva” como “*datos que respaldan la existencia o veracidad de algo*” y apunta que “*la evidencia objetiva puede obtenerse por medio de la observación, medición, ensayo/prueba u otros medios*”.
- ? La evidencia objetiva no depende necesariamente de la existencia de procedimientos documentados, registros u otros documentos, excepto donde se mencione específicamente en la Norma ISO 9001:2000. En algunos casos, por ejemplo, en el apartado 7.1 d) *Planificación de la realización del producto*, y en el apartado 8.2.4 *Seguimiento y medición del producto*, queda a criterio de la organización determinar qué registros son necesarios para proporcionar esta evidencia objetiva.
- ? Cuando la organización no tiene un procedimiento interno específico para una actividad en particular, y esto no es requerido por la norma, por ejemplo, apartado 5.6 *Revisión por la dirección*, se acepta que esta actividad se lleve a cabo utilizando como base el apartado pertinente de la Norma ISO 9001:2000. En estas situaciones, los auditores, tanto internos como externos, pueden utilizar el texto de la Norma ISO 9001:2000 con el propósito de evaluar la conformidad.

1.5. La Norma ISO 9000-3.

La Norma ISO 9000-3. *Normas para Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Parte 3 - Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 para el desarrollo, suministro y mantenimiento de software.*

Con el progreso de la tecnología informática, la cantidad de productos de software ha aumentado y la gestión de calidad de dichos productos es esencial. Uno de los medios de establecer un sistema de gestión de calidad, es el de proporcionar una guía para asegurar la calidad del software.

Los requisitos de un sistema de calidad genérico, para las situaciones contractuales entre dos partes, ya se han publicado como Norma ISO 9001 “*Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño/ desarrollo, producción, instalación y servicio*”.

Sin embargo, el proceso de desarrollo y de mantenimiento de software es diferente del de la mayoría de los otros tipos de productos industriales. En el campo de una tecnología que evoluciona rápidamente es, por tanto, necesario proporcionar directrices adicionales para los sistemas de calidad en los que están involucrados productos de software, teniendo en cuenta el estado actual de esta tecnología.

La naturaleza del desarrollo del software es tal que algunas actividades están relacionadas a fases particulares del proceso de desarrollo, mientras que otras pueden aplicarse a través de todo el proceso. Por tanto estas directrices han sido estructuradas para reflejar estas diferencias. Puede haber variaciones en los contratos entre dos partes para el desarrollo de productos de software. En ciertos casos de contratos entre dos partes, estas directrices pueden no ser aplicables incluso si "se hacen a medida". Entonces es importante determinar la adecuación de la aplicación de esta parte de la Norma ISO 9000 al contrato.

Esta parte de la Norma ISO 9000 tiene vinculación con situaciones donde se desarrolla software específico como parte de un contrato, de acuerdo a las especificaciones del comprador. Sin embargo, los conceptos descritos pueden ser igualmente de valor en otras situaciones.

OBJETO.

Esta parte de la Norma ISO 9000 establece directrices a ser empleadas para facilitar la aplicación de la Norma ISO 9001 a organizaciones que desarrollan, suministran y mantienen software. Se intenta proporcionar directrices a ser aplicadas cuando un contrato entre dos partes requiere la demostración de la capacidad de un proveedor para desarrollar, suministrar y mantener productos de software.

Se trata de que las directrices, en esta parte de la Norma ISO 9000, describan los controles y los métodos sugeridos para producir software que cumpla los requisitos del comprador. Esto se hace, principalmente, para prevenir la no conformidad en todas las etapas, desde el desarrollo hasta el mantenimiento.

Las directrices en esta parte de la Norma ISO 9000 son aplicables a situaciones contractuales para productos de software cuando:

1. El contrato exige específicamente el esfuerzo de diseño y los requerimientos del producto se establecen, principalmente, en términos de comportamiento, o es necesario establecer estos requerimientos.
2. La confianza en el producto puede alcanzarse por la demostración adecuada de las capacidades de un cierto proveedor en el desarrollo, el suministro y el mantenimiento.

DEFINICIONES.

Para los propósitos de esta parte de la Norma ISO 9000, se aplica las definiciones dadas en ISO 2382-1 y ISO 8402, junto con las siguientes definiciones.

Software. Creación intelectual que comprende los programas, los procedimientos, las reglas y cualquier documentación asociada que pertenece a la operación de un sistema de procesamiento de datos. [ISO 2382-1: 1984]. (El software es independiente del medio en el cual se registra).

Producto de Software. Conjunto informático completo de programas, procedimientos, así como documentación y datos asociados, diseñado para ser entregado a un usuario.

Componente de Software. Cualquier parte identificable de un producto de software en una etapa intermedia o en la etapa final de desarrollo.

Desarrollo. Todas las actividades a llevarse a cabo para crear un producto de software.

Fase. Segmento definido de trabajo. (Una fase no implica el uso de ningún modelo de ciclo de vida específico; tampoco implica un período de tiempo en el desarrollo de un producto de software).

Verificación (para software). El proceso de evaluar los productos de una fase dada, para asegurar la corrección y la consistencia con respecto a los productos, así como normas proporcionadas como elementos de entrada a esa fase.

Validación (para software). El proceso de evaluar el software para asegurar el cumplimiento con los requisitos especificados.

SISTEMA DE CALIDAD – MODELO.

4.1 Responsabilidades Gerenciales.

4.1.1 Responsabilidad gerencial del proveedor.

4.1.1.1 Política de calidad.

La gerencia del proveedor debe definir por escrito sus políticas y objetivos concernientes a la calidad. El proveedor debe asegurar que esta política es entendida, aplicada y mantenida en todos los niveles de la organización. [ISO 9001, 4.1.1]

4.1.1.2 Organización.

4.1.1.2.1 Autoridad y responsabilidad.

Debe definirse la responsabilidad, la autoridad y las relaciones entre todo el personal que dirige, realiza y verifica cualquier trabajo relacionado con la calidad, particularmente aquel personal que precisa independencia y autoridad para:

1. Iniciar, acciones para prevenir la ocurrencia de productos no conformes.
2. Identificar y registrar cualquier problema relacionado con la calidad del producto.
3. Iniciar, recomendar o aportar soluciones a través de los canales establecidos.
4. Comprobar que se ponen en práctica las soluciones adoptadas.
5. Controlar el procesamiento posterior, el envío y la entrega o la instalación del producto no conforme, hasta que la deficiencia o la condición insatisfactoria haya sido corregida. [ISO 9001, 4.1.2.1]

4.1.1.2.2 Personal y medios de verificación

1. El proveedor debe identificar las necesidades internas para la verificación, proporcionar los medios adecuados y asignar personal capacitado para realizar las actividades de verificación.

2. Las actividades de verificación deben incluir la inspección, el ensayo y seguimiento de los procesos y/o del producto en la etapa del diseño, de la producción, de la instalación y del servicio post-venta; las revisiones del diseño y las auditorías del sistema de la calidad, de los procesos y/o del producto deben ser realizadas por personal independiente del que tiene la responsabilidad directa de la ejecución del trabajo. [ISO 9001 4.1.2.2]

4.1.1.2.3 Representante de la gerencia.

El proveedor debe nombrar un representante de la gerencia quien sin perjuicio de otras responsabilidades, debe tener la autoridad y la responsabilidad suficiente para asegurar que se apliquen y mantengan los requisitos de esta norma. [ISO 9001, 4.1.2.3]

4.1.1.3 Revisión de la gerencia.

El sistema de calidad adoptado para satisfacer los requisitos de esta norma, debe ser revisado a intervalos apropiados, por la gerencia del proveedor con el fin de asegurar que se mantiene eficaz y adecuado. De cada una de estas revisiones debe mantenerse registros. (Estas revisiones incluyen normalmente, una evaluación de los resultados de la auditorías internas de calidad, realizadas por la gerencia o por cuenta de ella, como puede ver el personal directamente responsable del sistema. [ISO 9001, 4.1.3]).

4.1.2 Responsabilidad gerencial del comprador.

El comprador deberá colaborar con el proveedor para proporcionar a tiempo toda la información necesaria y resolver las situaciones pendientes de arreglo.

El comprador designará un representante con la responsabilidad de tratar con el proveedor sobre asuntos contractuales. Este representante tendrá la autoridad necesaria que le permita tratar cualquier asunto contractual que incluya, pero no esté limitado, a los siguientes aspectos:

- 1 . Definir los requerimientos del comprador hacia el proveedor.
2. Responder a preguntas del proveedor.
3. Aprobar las propuestas del proveedor.
4. Finalizar acuerdos con el proveedor.

5. Asegurar que la organización del comprador cumpla con los acuerdos hechos con el proveedor.
6. Definir los criterios y los procedimientos de aceptación.
7. Resolver acerca de los componentes de software que se considere son inadecuados para ser usados, siguiendo los criterios comprador-proveedor.

4.1.3 Revisiones conjuntas .

Se debe establecer revisiones conjuntas periódicas que involucren al proveedor y al comprador, de modo de cubrir los siguientes aspectos, si ello es apropiado:

- 1 . La conformidad del software con los requisitos de la especificación del comprador acordada.
2. Los resultados de la verificación.
3. Los resultados de los ensayos de aceptación.

Los resultados de tales revisiones deben ser acordados y estar documentados.

4.2 Sistema de Calidad.

4.2.1 Generalidades.

El proveedor establecerá un sistema de calidad y lo mantendrá documentado. El sistema de calidad será un proceso integrado a través de la totalidad del ciclo de vida, asegurando así que la calidad se va construyendo a medida que avanza el desarrollo y no que se descubre al final del proceso. Se enfatizará la prevención de problemas y no se dependerá de la resolución de las dificultades, una vez que éstas ocurren. El proveedor debe asegurar la aplicación efectiva del sistema de calidad documentado.

4.2.2 Documentación del sistema de calidad.

Todos los elementos, los requisitos y las disposiciones contenidos en el sistema de calidad deben ser documentados de manera clara, sistemática y ordenada.

4.2.3 Plan de calidad.

El proveedor debe preparar y documentar un plan de calidad. A los fines de ejecutar las actividades de calidad para cada desarrollo de software sobre la base del sistema de calidad, debe asegurar que el mismo es comprendido y observado por las organizaciones involucradas.

4.3 Auditorías Internas del Sistema de Calidad.

El proveedor debe aplicar un sistema completo de auditorías internas de calidad planificadas y documentadas para verificar si todas las actividades relativas a la calidad cumplen con las condiciones previamente establecidas y para determinar la efectividad del sistema de calidad.

Las auditorías se deben programar en función de la naturaleza e importancia de la actividad. Las auditorías y las acciones de seguimiento deben llevarse a cabo de acuerdo con procedimientos documentados.

Los resultados de las auditorías deben documentarse y darse a conocer al personal que tenga responsabilidad en el área auditada. El personal ejecutivo responsable del área debe tomar acciones correctivas oportunamente sobre las deficiencias encontradas por la auditoría. [ISO 9001, 4.17]

4.4 Acciones Correctivas .

El proveedor debe establecer, documentar y mantener procedimientos para:

1. Investigar las causas de los productos no conformes y la acción correctivo que debe aplicarse para evitar su repetición.
2. Analizar todos los procesos, operaciones, autorizaciones, registros de calidad, informes de servicio y quejas de clientes para detectar y eliminar las causas potenciales que generan productos no conformes.
3. Iniciar acciones preventivas para tratar los problemas a un nivel que corresponda a los riesgos encontrados.
4. Realizar controles para asegurar que se tomen las acciones correctivas y que éstas sean efectivas.

5. Aplicar y registrar las modificaciones a los procedimientos que resulten de las acciones correctivas. [ISO 9001, 4.14]

SISTEMA DE CALIDAD -ACTIVIDADES DE CICLO DE VIDA.

5.1 Generalidades.

Se deberá organizar un proyecto de desarrollo de software de acuerdo a un modelo de ciclo de vida. Las actividades relacionadas con calidad deberán ser planificadas y aplicadas con respecto a la naturaleza del modelo de ciclo de vida usado. Se trata de aplicar esta parte de la norma UNIT-ISO 9000, independientemente del modelo de ciclo de vida usado. No es intención que cualquier descripción, guía, requisito o estructura sean leídos en forma diferente y que no se lean como indicación de que el requisito y la guía están restringidos solamente a un modelo de ciclo de vida.

5.2 Revisión de Contratos.

5.2.1 Generalidades

El proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para la revisión de contratos y para la coordinación de estas actividades.

Cada contrato será revisado por el proveedor para asegurar que:

1. El objeto y los requisitos del contrato están definidos y documentados.
2. Se ha identificado posibles riesgos o contingencias.
3. La propiedad de la información está adecuadamente protegida.
4. Se ha resuelto cualesquiera requisitos que difieren de aquellos que están en la propuesta.
5. El proveedor tiene la capacidad para cumplir los requisitos contractuales.
6. Se ha definido la responsabilidad del proveedor con respecto al trabajo subcontratado.
7. La terminología está acordada por ambas partes.
8. El comprador tiene la capacidad para cumplir las obligaciones contractuales.

Se debe mantener registros de tales revisiones de contrato.

5.2.2 Detalles del contrato sobre calidad

Se encuentra, frecuentemente, que es pertinente que los siguientes detalles, entre otros, figuren en el contrato:

1. Criterios de aceptación.
2. Manejo de los cambios en los requisitos del proveedor durante el desarrollo.
3. Manejo de los problemas detectados después de la aceptación, incluyendo las reclamaciones y las quejas del comprador relacionadas con calidad.
4. Actividades llevadas a cabo por el comprador, especialmente la función del comprador en la especificación de los requisitos, en la instalación y en la aceptación.
5. Instalaciones, herramientas y componentes de software a ser suministrados por el comprador.
6. Normas y procedimientos a ser usados.
7. Requisitos de reproducción. (Ver inciso 5.9).

5.3 Especificación de los Requisitos del Comprador.

5.3.1 Generalidades.

Con la finalidad de llevar a cabo el desarrollo de software el proveedor dispondrá de un conjunto completo y no ambiguo de requisitos funcionales. Además, estos requisitos incluirán todos los aspectos necesarios para satisfacer las necesidades del comprador. Éstos pueden incluir, pero no están limitados, a los siguientes: comportamiento, seguridad, confiabilidad, protección y privacidad. Estos requisitos serán establecidos en forma suficientemente precisa, de modo de permitir la validación. durante la aceptación del producto.

La especificación de los deseos y las necesidades del comprador es el documento que registra estos requisitos. En algunos casos, este documento es proporcionado por el comprador. En caso contrario, el proveedor deberá desarrollar estos requisitos en estrecha colaboración con el comprador, para lo cual el proveedor deberá obtener la aprobación del comprador antes de iniciar la

etapa de desarrollo. Como parte de la documentación de desarrollo, la especificación de los requisitos del comprador estará sometida a control de documentación y a gestión de configuración.

En la especificación de los requisitos del comprador, deberán establecerse totalmente todas las interfases entre el producto de software y otros productos de software y de hardware, ya sea directamente o mediante referencia.

5.3.2 Colaboración mutua.

Se recomienda que durante el desarrollo de la especificación de los requisitos del comprador, se preste atención a los siguientes puntos:

1. La designación de personas (de ambas partes) que tengan responsabilidad para establecer la especificación de los requisitos del comprador.
2. Los métodos para acordar los requisitos y aprobar los cambios.
3. Las acciones para prevenir malas interpretaciones, tales como definiciones de términos, explicación de fundamentos de los requisitos.
4. Los resultados de la discusión deben ser registrados y revisados por ambas partes.

5.4 Planificación del Desarrollo.

5.4.1 Generalidades.

El plan de desarrollo deberá cubrir lo siguiente:

1. La definición del proyecto, incluyendo una declaración de sus objetivos y la referencia a los proyectos conjuntos entre comprador y proveedor.
2. La organización de los recursos del proyecto, incluyendo la estructura del grupo humano, las responsabilidades, el uso de subcontratistas y los recursos materiales a ser usados.
3. Las fases de desarrollo (como se definen en inciso 5.4.2. 1).
4. El calendario del proyecto, identificando las tareas que se deben realizar, los recursos y el tiempo necesario para cada una de ellas y cualesquiera interrelaciones entre las tareas.

5. La identificación de los planes relacionados, tales como:

- plan de calidad,
- plan de gestión de configuración,
- plan de integración,
- plan de ensayo.

El plan de desarrollo debe irse adecuando a medida que el desarrollo progresa y cada fase debe ser definida como en el inciso 5.4.2. I , antes de comenzar las actividades en esa fase. Dicho plan debe ser revisado y aprobado antes de su ejecución.

5.4.2 Plan de desarrollo.

5.4.2.1 Fases.

El plan de desarrollo definirá un proceso o una metodología para transformar la especificación de los requisitos del comprador en un producto de software. Esto puede involucrar la segmentación del trabajo en fases y la identificación de:

- I . Las fases de desarrollo a llevar a cabo.
2. Los elementos de entrada requeridos a cada fase.
3. Los elementos de salida requeridos de cada fase.
4. Los procedimientos de verificación a llevar a cabo en cada fase.
5. El análisis de los problemas potenciales asociados con las fases de desarrollo y con el logro de los requisitos especificados.

5.4.2.2 Gestión.

El plan de desarrollo definirá la forma en que se gestionará el proyecto, incluyendo la identificación de:

1. Calendario de desarrollo, de aplicación y de distribuciones asociadas.
2. Control del progreso del trabajo.

3. Responsabilidades organizativas, recursos y asignación de trabajo.
4. Interfases organizativas y técnicas entre los diferentes grupos de trabajo.

5.4.2.3 Métodos y herramientas de desarrollo.

El plan de desarrollo deberá identificar los métodos para asegurar que todas las actividades se llevan a cabo correctamente. Esto puede incluir:

1. Reglas, prácticas y convenciones para el desarrollo;
2. Herramientas y técnicas para el desarrollo;
3. Gestión de configuración.

5.4.3 Control de progreso.

Las revisiones de progreso deben ser planificadas, mantenidas y documentadas para asegurar que los temas vinculados con recursos pendientes, son resueltos y para asegurar la ejecución efectiva de los planes de desarrollo.

5.4.4 Elementos de entrada a las fases de desarrollo.

Los elementos de entrada a cada fase de desarrollo requeridos deberán ser definidos y documentados. Cada requisito debe ser definido de modo que su logro pueda ser verificado. Los requisitos incompletos, ambiguos o conflictivos deberán ser resueltos con los responsables de establecerlos.

5.4.5 Elementos de salida de las fases de desarrollo.

Los elementos de salida de cada fase de desarrollo requeridos deberán ser definidos y documentados. Los elementos de salida de cada fase de desarrollo deberán ser verificados y:

- I . Cumplir los requisitos pertinentes.
2. Contener o hacer referencia a criterios de aceptación para avanzar hacia fases posteriores.
3. Adecuarse a las prácticas y convenciones de desarrollo apropiadas, hayan sido éstas establecidas o no, en la información de entrada.

4. Identificar aquellas características del producto que son cruciales para su seguridad y funcionamiento adecuados.
5. Satisfacer los requisitos legales que le sean aplicables.

5.4.6 Verificación de cada fase.

El proveedor debe preparar un plan para la verificación de todas las salidas de las fases de desarrollo para cada final de fase.

La verificación del desarrollo debe establecer que los elementos de salida de las fases de desarrollo correspondan a los requisitos de entrada respectivos, por medio de medidas de control del desarrollo, tales como:

1. Mantenimiento de revisiones de desarrollo en puntos apropiados de las fases del mismo.
2. Comparación de un nuevo diseño con un diseño similar probado, si se dispone del mismo.
3. Realización de ensayos y demostraciones.

Los resultados de la verificación y cualesquiera otras acciones requeridas para asegurar que se cumple con los requisitos especificados, deberán ser registrados y comprobados cuando las acciones se hayan completado. Solamente los elementos de salida de desarrollo verificados, serán sometidos a gestión de configuración y aceptados para su uso posterior.

5.5 Planificación de Calidad.

5.5.1 Generalidades.

Como parte de la planificación del desarrollo, el proveedor deberá preparar un plan de calidad.

El plan de calidad debe ser actualizado junto con el avance del desarrollo. Asimismo, los detalles vinculados con cada fase, serán definidos completamente cuando se inicia dicha fase.

El plan de calidad debe ser revisado y acordado, formalmente, por todas las organizaciones relacionadas con aplicación.

El documento que describe el plan de calidad. (Ver inciso 5.5.2) puede ser un documento independiente (titulado Plan de Calidad), una parte de otro documento o estar compuesto de varios documentos que incluyan el plan de desarrollo.

5.5.2 Contenido del plan de calidad.

El plan de calidad deberá especificar o hacer referencia a los siguientes puntos:

1. Objetivos de calidad, expresados en términos mensurables, siempre que sea posible .
2. Criterios definidos de entrada y de salida para cada fase de desarrollo.
3. Identificación de los tipos de ensayos, así como de las actividades de verificación y de validación que deben llevarse a cabo.
4. Planificación detallada de las actividades de ensayo, de verificación y de validación a llevarse a cabo, incluyendo calendarios, recursos y autoridades para la aprobación.
5. Responsabilidades específicas para las actividades de calidad tales como:
 - revisiones y ensayos,
 - gestión de configuración y control de cambio,
 - control de defectos y acción correctiva.

5.6 Diseño y Realización.

5.6.1 Generalidades.

Las actividades de diseño y de realización son aquellas que transforman la especificación de los requisitos del comprador en un producto de software. Debido a la complejidad de los productos de Software, es imperativo que estas actividades sean llevadas a cabo de manera disciplinada, de modo de obtener un producto de acuerdo a especificaciones, más que dependiendo de las actividades de ensayo y de validación para el aseguramiento de la calidad. (El nivel de información a ser revelado y brindado al comprador debe ser motivo de acuerdo mutuo entre las partes, puesto que los procesos de diseño y de realización son, frecuentemente, propiedad del proveedor).

5.6.2 Diseño.

Además de los requisitos comunes a todas las fases de desarrollo, deberán ser tomados en cuenta los siguientes aspectos inherentes a las actividades de diseño:

1. Identificación de consideraciones de diseño: además de las especificaciones relativas a los elementos de entrada y de salida, deberán examinarse aspectos tales como las reglas de diseño y las definiciones de las interfases internas.
2. Metodología de diseño: se deberá desarrollar una metodología sistemática de diseño, apropiado, al tipo de producto de software a ser desarrollado.
3. Uso de las experiencias de diseño pasadas: utilizando las lecciones aprendidas en las experiencias de diseño pasadas, el proveedor podrá evitar la repetición del mismo problema o de problemas similares.
4. Procesos posteriores: el producto deberá diseñarse con sentido práctico, de modo de facilitar el ensayo, el mantenimiento y el uso.

5.6.3 Realización.

Además de los requisitos comunes a todas las actividades de desarrollo, deberán ser considerados los siguientes aspectos en cada actividad de realización:

1. Reglas: se deben especificar y respetar reglas tales como las de programación, los lenguajes de programación, las convenciones de denominación y las reglas de codificación y de interpretación. Todas las reglas deben ser consistentes y adecuadas.
2. Metodologías de realización: el proveedor deberá usar métodos y herramientas de realización apropiados para satisfacer los requisitos del comprador.

5.6.4 Revisiones.

El proveedor efectuará revisiones para asegurar que se cumplen los requisitos y que se llevan a cabo correctamente los métodos anteriores. Los procesos de diseño y de realización no deberán avanzar hasta que las consecuencias de todas las deficiencias conocidas, sean resueltas satisfactoriamente o se conozca el riesgo de proceder de otra manera.

Se debe mantener registros de tales revisiones.

5.7 Ensayo y Validación.

5.7.1 Generalidades.

Se puede requerir ensayos a varios niveles, desde el componente de software individual hasta el producto de software completo. Hay varios modelos diferentes para el ensayo y la integración. En algunos casos, validación, ensayo operativo y ensayo de aceptación pueden ser una sola actividad.

El documento que describe el plan de ensayo puede ser independiente, una parte de otro documento o puede estar compuesto de varios documentos.

5.7.2 Planificación de los ensayos .

El proveedor deberá establecer y revisar las especificaciones, los procedimientos y los protocolos de los ensayos antes de iniciar dicha actividad. Se deberá conceder atención a:

1. El plan de integración para los componentes de software, los ensayos del sistema y el plan de los ensayos de aceptación.
2. Los equipos de ensayos y los datos de ensayos, así como los resultados esperados.
3. Los tipos de ensayos a ser realizados, por ejemplo, ensayos funcionales, ensayos ambientales, ensayos de comportamiento, ensayos de adecuación al uso.
4. El ambiente del ensayo, las herramientas y los programas de ensayo.
5. Los criterios sobre los cuales se ha de juzgar la finalización del ensayo.
6. La documentación para el usuario.
7. El personal requerido y los requisitos de entrenamiento asociados.

5.7.3 Ensayos .

Se deberá prestar atención especial a los siguientes aspectos de los ensayos:

1. Los resultados de los ensayos deben ser registrados de acuerdo a como está definido en las especificaciones pertinentes.

2. Cualesquiera sean los problemas descubiertos y sus posibles impactos en otras partes del software, deberán ser comunicados y se deberá notificar a los responsables, de modo que los problemas puedan ser rastreados hasta su resolución.
3. Deberán ser identificadas y reensayadas las áreas en que se haya efectuada cualesquiera modificaciones.
4. Se deberá evaluar la adecuación y la pertinencia de los ensayos.
5. La configuración del hardware y del software será considerada y documentada.

5.7.4 Validación.

Antes de ofrecer el producto para la entrega y la aceptación por el comprador, el proveedor deberá validar su funcionamiento como un producto completo, cuando es posible bajo condiciones similares a las del ambiente de aplicación, tal como se especifica en el contrato.

5.7.5 Ensayos operativos.

Cuando se requiera ensayo bajo condiciones de uso, se deberá tomar en cuenta los siguientes asuntos:

- 1 . Las propiedades a ser ensayadas en el ambiente de uso.
2. Las responsabilidades específicas del proveedor y del comprador para llevar a cabo y evaluar los ensayos.
3. La rehabilitación del ambiente del usuario (después de los ensayos).

5.8 Aceptación.

5.8.1 Generalidades.

Cuando el proveedor está en condiciones de despachar el producto validado, el comprador debe juzgar si el mismo es o no aceptable, según los criterios previamente acordados y de la manera especificada en el contrato.

El método de manejo de los problemas detectados durante el procedimiento de aceptación y su destino, deberán ser acordados entre el comprador y el proveedor, debiendo ser esto documentado.

5.8.2 Planificación de los ensayos de aceptación.

Antes de llevar cabo actividades de aceptación, el proveedor ayudará al comprador a identificar lo siguiente:

1. El calendario.
2. Los procedimientos para la evaluación.
3. El ambiente y los recursos para software o hardware.
4. Los criterios de aceptación.

5.9 Reproducción, Despacho e Instalación.

5.9.1 Reproducción.

La reproducción es una etapa que debe ser realizada antes del despacho. A los efectos de la reproducción se deberá considerar lo siguiente:

1. La cantidad de copias de cada componente de software que se despacha.
2. El tipo de apoyo para cada componente de software, incluyendo el formato y la versión, en una forma capaz de ser leída.
3. La estipulación de la documentación necesaria, tal como manuales y guías para el usuario.
4. Los derechos de autor y las licencias que deben respetarse y ser acordados.
5. La custodia de matrices y de copias de respaldo cuando ello corresponda, incluyendo las maniobras de recuperación en caso de siniestro.
6. El período durante el cual el proveedor tiene obligación de suministrar copias.

5.9.2 Despacho .

Se deberá efectuar previsiones para verificar la validez y la integridad de las copias del producto de software entregado.

5.9.3 Instalación.

Las funciones, las responsabilidades y las obligaciones del proveedor y del comprador deberán ser establecidas claramente, tomando en cuenta lo siguiente:

1. El calendario, incluyendo horarios de trabajo extra y fines de semana.
2. El acceso a los locales del comprador (distintivos de seguridad, claves, escoltas).
3. La disponibilidad de personal calificado.
4. La disponibilidad y el acceso a los sistemas y al equipamiento del comprador.
5. La necesidad de realizar validación formal, como parte de cada instalación, deberá ser determinada en forma contractual.
6. Un procedimiento formal para la aprobación final de cada instalación.

5.10 Mantenimiento.

5.10.1 Generalidades.

Cuando el comprador requiere el mantenimiento del producto de software, después del despacho y de la instalación iniciales, esto deberá ser estipulado en el contrato. El proveedor deberá establecer y mantener procedimientos para realizar las actividades de mantenimiento y para verificar que tales actividades cumplen los requisitos especificados para el mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento para productos de software se clasifican, típicamente, así:

1. Resolución de problemas.
2. Modificación de interfases.
3. Ampliación funcional o mejoramiento del comportamiento.

Los componentes a los cuales se les debe efectuar mantenimiento y la duración del mismo, deben ser especificados en el contrato.

Los ejemplos de componentes que necesitan mantenimiento son:

1. El (los) programa (s);

2. Los datos y sus estructuras;
3. Las especificaciones;
4. Los documentos para uso del comprador o del usuario;
5. Los documentos para uso del proveedor.

5.10.2 Plan de mantenimiento.

Todas las actividades de mantenimiento deberán llevarse a cabo y administrarse de acuerdo con un plan de mantenimiento definido y acordado, de antemano, por el proveedor y el comprador. El plan debe incluir lo siguiente:

1. El alcance del mantenimiento.
2. La identificación del estado inicial del producto.
3. La (s) organización (es) de apoyo.
4. Las actividades de mantenimiento.
5. Los registros y los informes de mantenimiento.

5.10.3 Identificación del estado inicial del producto.

El estado inicial del producto a ser mantenido deberá ser definido, documentado y acordado conjuntamente por el proveedor y por el comprador.

5.10.4 Organización de apoyo.

Puede ser necesario establecer una organización, con representantes tanto del proveedor como del comprador, para apoyar las actividades de mantenimiento. Ya que las actividades en la fase de mantenimiento no siempre pueden llevarse a cabo sobre una base programada, esta organización deberá ser suficientemente flexible como para enfrentar la aparición inesperada de problemas. Puede ser necesario identificarlos equipos, las instalaciones y los recursos a ser usados para las actividades de mantenimiento.

5.10.5 Tipos de actividades de mantenimiento.

Todo los cambios al software (por razones de resolución de problemas, modificaciones de interfases, ampliación funcional o mejoramiento del comportamiento) llevados a cabo durante el mantenimiento deberán hacerse, siempre que sea posible, de acuerdo con los mismos procedimientos usados para el desarrollo del producto de software. Todos estos cambios deberán, también, ser documentados de acuerdo con los procedimientos de control de documentos y de gestión de configuración.

1. Resolución de problemas: la resolución de problemas comprende la detección, el análisis y la corrección de disconformidades del software que causan problemas operacionales. Cuando se resuelven problemas, se puede usar una solución temporal para minimizar el tiempo de detención y modificaciones permanentes o definitivas que se ejecuten posteriormente.
2. Modificaciones de interfases: pueden ser necesarias modificaciones de interfase, cuando se hace adiciones o cambios al sistema de hardware o a sus componentes que son controlados por el software.
3. Ampliación funcional o mejoramiento del comportamiento: el comprador puede exigir, en la etapa de mantenimiento, ampliación funcional o mejoramiento del comportamiento de funciones existentes.

5.10.6 Registros e informes de mantenimiento.

Todas las actividades de mantenimiento deberán ser registradas en formatos predefinidos y ser, posteriormente, archivadas. Se deberá establecer y acordar, entre el proveedor y el comprador, reglas para la presentación de informes de mantenimiento.

Para cada componente de software que sea objeto de mantenimiento, los registros del mismo incluirán los siguientes elementos:

1. Lista de solicitudes de asistencia o de informes de problemas que han sido recibidos y el estado actual de cada uno de ellos.
2. Organización responsable de dar repuesta a las solicitudes de asistencia o de ejecutar las acciones correctivas apropiadas.
3. Prioridades asignadas a las acciones correctivas

4. Resultados de las acciones correctivas.
5. Datos estadísticos sobre la aparición de fallas y las actividades de mantenimiento.

El registro de las actividades de mantenimiento puede ser utilizado para la evaluación y el mejoramiento del producto de software, así como para el mejoramiento del propio sistema de calidad.

5.10.7 Procedimientos de despacho.

El proveedor y el comprador deberán acordar y documentar procedimientos para incorporar cambios en un producto de software, que resulten de la necesidad de mantener el comportamiento esperado. Estos procedimientos deberán incluir lo siguiente:

1. Reglas básicas para determinar las situaciones donde es posible incorporar "retoques" limitados y aquellas donde es necesario efectuar una copia actualizada completa del producto de software.
2. Descripciones detalladas de los tipos (o clases) de las nuevas versiones realizadas que dependen de su frecuencia o de su incidencia sobre la explotación hecha por el comprador, así como su capacidad para efectuar cambios en cualquier momento.
3. Métodos que permitan advertir al comprador sobre cambios actuales en curso o cambios futuros planificados.
4. Métodos para confirmar que los cambios realizados no introducirán otros problemas.
5. Exigencias para los registros, que indican los cambios que se han realizado y en qué lugares, cuando se trata de productos y de lugares múltiples.

SISTEMA DE CALIDAD - ACTIVIDADES DE APOYO (No dependientes de la fase).

6.1 Gestión de Configuración.

6.1.1 Generalidades.

La gestión de configuración proporciona un mecanismo para la identificación, el control y el rastreo de las versiones actualizadas de cada componente de software. En ciertos casos, versiones anteriores todavía en uso, deben, también, ser mantenidas y controladas. El sistema de gestión de configuración deberá:

1. Identificar, de modo unívoco, la versión actual de cada componente de software.
2. Identificar las versiones de cada uno de los componentes de software que, en conjunto, constituyen una versión específica de un producto completo.
3. Identificar el estado de construcción de productos de *software* en desarrollo o entregados e instalados.
4. Controlar la actualización de un componente de *software* dado, en forma simultánea, por más de una persona.
5. Proporcionar la coordinación para la actualización de productos múltiples, en uno o más lugares, según sea necesario.
6. Identificar y rastrear todas las acciones y modificaciones resultantes de un cambio solicitado, desde el inicio hasta la entrega.

6.1.2 Plan de gestión de configuración.

El proveedor deberá elaborar y ejecutar un plan de gestión de configuración que incluya lo siguiente:

1. Las organizaciones involucradas en la gestión de configuración y las responsabilidades asignadas a cada una de ellas.
2. Las actividades de gestión de configuración a llevar a cabo.
3. Las herramientas, las técnicas y las metodologías que serán usadas para la gestión de configuración.
4. La etapa en la cual los componentes deberán ser sometidos a control de configuración.

6.1.3 Actividades de gestión de configuración.

6.1.3.1 Identificación y trazabilidad de configuración.

El proveedor deberá establecer y mantener procedimientos para identificar los constituyentes de *software* durante todas las fases, comenzando con la especificación y continuando con el desarrollo, la reproducción y la entrega. Estos procedimientos

pueden, también, aplicarse después de entregar el producto, cuando esto sea requerido por contrato. Cada componente de *software*, considerado individualmente, deberá tener una identificación única.

Se deben aplicar procedimientos que aseguren que los siguientes aspectos pueden ser identificados para cada versión de un componente de *software*:

1. Las especificaciones funcionales y técnicas.
2. Todas las herramientas de desarrollo que afectan las especificaciones funcionales y técnicas.
3. Todas las interfases con otros componentes de *software* y con *hardware*.
4. Todos los documentos y los archivos informáticos relacionados con el componente de *software*.

La identificación de un componente de *software* será manejada de forma tal que la relación entre el componente y los requisitos del contrato pueda ser demostrada.

Para productos entregados, deberá haber procedimientos para facilitar la trazabilidad del componente o del producto de *software*.

6.1.3.2 Control de cambios.

El proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para identificar, documentar, revisar y autorizar cualesquiera cambios en los componentes de *software* sometidos a gestión de configuración. Todos los cambios en los componentes de *software* deben ser llevados a cabo de acuerdo con estos procedimientos.

Antes de que sea aceptado un cambio, deberá ser cuidadosamente confirmada su validez, así como deberán ser identificados y examinados los efectos sobre otros componentes.

Se deberá establecer los métodos para notificar los cambios a las personas que están involucradas, así como para indicar la trazabilidad que existe entre los cambio y las partes modificadas de los componentes de software.

6.1.3.3 Informe del estado de configuración.

El proveedor deberá establecer y mantener procedimientos para registrar, administrar e informar sobre el estado de los componentes de software, de las solicitudes de cambios y de la realización de los cambios aprobados.

6.2 Control de Documentos.

6.2.1 Generalidades.

El proveedor establecerá y mantendrá procedimientos para controlar todos los documento que se relacionan con los contenidos de esta parte de la Norma ISO 9000. Esto cubre:

1. La determinación de aquellos documentos que deberán ser sometidos a los procedimientos de control de documentos.
2. La aprobación y la difusión de los procedimientos.
3. Los procedimientos de cambio que incluyan devolución y, cuando sea apropiado, entrega.

6.2.2 Tipos de documentos.

Los procedimientos de control de documentos deberán ser aplicados a documentos pertinentes incluyendo los siguientes:

1. Los documentos relativos a procedimientos que describen el sistema de calidad a ser aplicado en el ciclo de vida del software;
2. Los documentos relativos a la planificación, que describen el programa y el avance de todas las actividades del proveedor y sus interacciones con el comprador;
3. Documentos relativos al producto, que describen un producto de *software* particular, incluyendo:
 - los elementos de entrada a la fase de desarrollo,
 - los elementos de salida de la fase de desarrollo,
 - los planes y los resultados de la verificación y de la validación,

- la documentación para el comprador y para el usuario,
- documentación de mantenimiento.

6.2.3 Aprobación y difusión de documentos.

Todos los documentos deben, antes de su difusión, ser revisados y aprobados por personal autorizado. Deberán existir procedimientos para asegurar que:

1. Las ediciones pertinentes de los documentos apropiados están disponible en las ubicaciones correspondientes, donde se realizan operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de calidad.
2. Los documentos obsoletos se eliminarán rápidamente de todos los puntos de difusión o de uso.

Cuando se utilice archivos informáticos, se deberá prestar especial atención a los procedimientos particulares de aprobación, de acceso, de distribución y de archivo.

6.2.4 Cambios o modificaciones de documentos.

Cualquier cambio de documentos debe ser revisado y aprobado por la misma unidad organizativa que lo revisó y aprobó inicialmente, a menos que se establezca específicamente de otra manera. Las unidades organizativas designadas deben tener acceso a toda la información de respaldo que se considere necesaria para fundamentar la revisión y aprobación de los documentos.

Cuando sea posible, la naturaleza del cambio debe identificarse en el documento o en los anexos correspondientes. Se debe elaborar una lista o procedimiento equivalente de control para identificar la versión vigente de los documentos con el fin de evitar el uso de aquellos que no son aplicables.

Los documentos deben reeditarse después que se haya realizado en ellos una cierta cantidad de cambios. [ISO 9001, 4.5.2]

6.3 Registros de Calidad.

El proveedor debe establecer y mantener procedimientos para la identificación, la recolección, la agrupación, la codificación, el archivo, el mantenimiento y la disposición de los registros de calidad. Los registros de calidad se deben conservar para demostrar que se ha logrado la calidad

requerida y la operación efectiva del sistema de calidad. Los registros de calidad concernientes a los subcontratistas deben formar parte de la documentación.

Todos los registros de calidad deben ser legibles e identificables con el producto a que se refieren.

Deben archivarse en forma tal que puedan recuperarse fácilmente en locales que tengan condiciones ambientales que minimicen los riesgos de daño o de deterioro y eviten su pérdida.

Debe definirse y registrarse el tiempo que deben conservarse los registros de calidad. Si así lo establece el contrato los registros de calidad deben estar disponibles para evaluación por el comprador o su representante, durante un período de tiempo acordado. [ISO 9001, 4.16]

6.4 Mediciones.

6.4.1 Medición del producto.

Se deberá informar y usar un medidor para administrar el proceso de desarrollo y de despacho, el cual deberá ser pertinente para el producto de software particular.

Actualmente no hay mediciones de la calidad del software universalmente aceptadas. Sin embargo, como mínimo, deberán usarse ciertos medidores que informen sobre fallas o defectos durante el uso que pueden ser percibidos por el comprador.

Los medidores seleccionados deberán ser descritos de modo que sea posible efectuar una comparación de los resultados.

El proveedor deberá coleccionar y aprovecharlas mediciones cuantitativas de la calidad de los productos de software. Estas mediciones deberán ser usadas para los siguientes propósitos:

1. Recoger datos e informar los valores metrológicos sobre una base regular.
2. Identificar el nivel actual de comportamiento para cada medidor.
3. Proceder a efectuar correcciones, si los niveles de los medidores se deterioran o si exceden los niveles preestablecidos.
4. Establecer metas de mejoramiento específicas, en términos de los medidores.

6.4.2 Proceso de medición.

El proveedor deberá disponer de mediciones cuantitativas de la calidad del proceso de desarrollo y de entrega. Estas mediciones deberán reflejar:

1. La manera en la cual se ha llevado a cabo el proceso de desarrollo en lo que se refiere a los puntos clave y los objetivos de calidad que se han logrado en tiempo.
2. La eficacia del proceso de desarrollo para reducir la probabilidad de que se introduzcan fallas o la eficacia para impedir que cualesquiera fallas introducidas queden sin ser detectadas.

Aquí, como para los medidores de producto, lo importante es que los niveles de los medidores sean conocidos y sean usados, tanto para el control como para el mejoramiento de los procesos, más que cuáles medidores específicos se usan. La elección de los medidores deberá adaptarse al proceso que se emplea y, si es posible, tener un impacto directo sobre la calidad del software entregado. Para diferentes productos de software realizados por el mismo proveedor, pueden ser apropiados diferentes medidores.

6.5 Reglas, Prácticas y Convenciones.

El proveedor deberá establecer reglas, prácticas y convenciones, a modo de hacer efectivo el sistema de calidad especificado en esta parte de la Norma ISO 9000. El proveedor deberá examinar y revisar estas reglas, prácticas y convenciones, según sus requisitos.

6.6 Herramientas y Técnicas .

El proveedor deberá usar herramientas, equipamientos y técnicas de modo de hacer efectivas las directrices del sistema de calidad especificado en esta parte de la Norma ISO 9000. Estas herramientas, equipamientos y técnicas pueden ser efectivas tanto para propósitos gerenciales como para propósitos de desarrollo de productos. El proveedor deberá mejorar estas herramientas y técnicas según sus requisitos.

6.7 Compra.

6.7.1 Generalidades.

El proveedor deberá asegurar que un producto o un servicio comprado satisface los requisitos especificados.

Los documentos de compra deberán contener datos que describan claramente el producto o el servicio solicitado. El proveedor deberá, previamente, revisar y aprobar los documentos de compra, a modo de verificar la adecuación con los requisitos especificados, antes de utilizar el producto o el servicio. (Un producto comprado puede ser un componente de software o de *hardware* destinado para la inclusión en el producto final requerido o una herramienta destinada a ayudar en el desarrollo del producto requerido).

6.7.2 Evaluación de subcontratistas.

El proveedor debe seleccionar a los subcontratistas en base a su aptitud para cumplir con los requisitos del subcontrato, incluyendo los requisitos de calidad. El proveedor debe establecer y mantener registros de los subcontratistas aceptables.

La selección de los subcontratistas, así como el tipo y la extensión del control que sobre ellos ejerza el proveedor, dependerá del tipo de productos y, cuando sea el caso, de los registros relativos a la capacidad y comportamiento de los subcontratistas, demostrados previamente.

El proveedor debe asegurar que los controles del sistema de calidad sean efectivos. [ISO 9001, 4.6.2]

6.7.3 Validación del producto comprado.

El proveedor es responsable de la validación del trabajo subcontratado. Esto puede requerir que el proveedor realice revisiones del diseño y otras revisiones en línea, de acuerdo con su propio sistema de calidad y, si es así, tales requisitos deberán ser incluidos en el subcontrato. En forma similar deberán ser incluidos cualesquiera ensayos de aceptación del trabajo subcontratado por el proveedor.

Cuando se especifica en el contrato, el proveedor o su representante deberá tener el derecho de verificar en el origen, o en la recepción, que el producto comprado satisface los requisitos especificados. La validación de un producto dado, por parte del comprador, no exime al proveedor de su responsabilidad de suministrar un producto aceptable, ni puede impedir el rechazo posterior del producto.

Cuando el proveedor o su representante elige llevar a cabo validación utilizando las premisas del subcontratista, tal validación no deberá ser utilizada por el proveedor como evidencia de control efectivo de calidad por el subcontratista.

6.8 Productos de Software Comprendidos.

Se puede exigir al proveedor que incluya o que utilice un producto de software suministrado por el comprador o por una tercera parte. El proveedor deberá establecer y mantener procedimientos para la validación, el almacenamiento, la protección y el mantenimiento de tal producto. Deberá ser considerado el apoyo de tal producto de software en cualquier acuerdo de mantenimiento relacionado con el producto a ser entregado.

Cuando se encuentre que el producto suministrado por el comprador es inadecuado para el uso, esto deberá ser registrado e informado al comprador. La validación por el proveedor no exime al comprador de su responsabilidad de suministrar un producto aceptable.

6.9 Entrenamiento.

El proveedor deberá establecer y mantener procedimientos que permitan identificar las necesidades de entrenamiento y propiciar la formación de todo el personal que realiza tareas que afectan la calidad. El personal que realiza tareas específicas asignadas deberá ser calificado sobre la base de educación, entrenamiento o experiencia apropiados, según sea requerido.

La temática a ser incluida deberá definirse considerando las herramientas, las técnicas, las metodologías y los recursos informáticos específicos a ser usados en el desarrollo y la gestión del producto de software. También puede ser requerido incluir entrenamiento en destrezas y conocimiento relacionado, con el área específica en la cual se va a aplicar el software. Se deberán mantener actualizados registros apropiados relacionados con el entrenamiento o con la experiencia del personal.

2. METODOLOGÍA MÉTRICA VERSIÓN 3.

2.1. Introducción.

La metodología MÉTRICA Versión 3 ofrece a las organizaciones un instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software dentro del marco que permite alcanzar los siguientes objetivos:

- ? Proporcionar o definir sistemas de información que ayuden a conseguir los fines de la Organización mediante la definición de un marco estratégico para el desarrollo de los mismos.
- ? Dotar a la Organización de productos software que satisfagan las necesidades de los usuarios dando una mayor importancia al análisis de requisitos.
- ? Mejorar la productividad de los departamentos de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, permitiendo una mayor capacidad de adaptación a los cambios y teniendo en cuenta su papel y responsabilidad, así como las necesidades de todos y cada uno de ellos.
- ? Facilitar la operación, mantenimiento y uso de los productos software obtenidos.

MÉTRICA Versión 3, con el fin de adaptarse de forma adecuada a la *entrada-transformación-salida* que se produce en cada una de las divisiones del ciclo de vida de un proyecto, hace una división en *Procesos*. Para cada tarea se detallan los *participantes* que intervienen, los *productos de entrada y de salida* así como las *técnicas y prácticas* a emplear para su obtención.

En la elaboración de MÉTRICA Versión 3 se han tenido en cuenta los métodos de desarrollo más extendidos, así como los últimos estándares de ingeniería del software y calidad, además de referencias específicas en cuanto a seguridad y gestión de proyectos. También se ha tenido en cuenta la experiencia de los usuarios de las versiones anteriores para solventar los problemas o deficiencias detectadas.

En una única estructura la metodología MÉTRICA Versión 3 cubre distintos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objetos, facilitando a través de interfaces la realización de los procesos de apoyo u organización: *Gestión de Proyectos*, *Gestión de Configuración*, *Aseguramiento de Calidad y Seguridad*.

2.2. Estándares que ha tenido en cuenta.

En los que se refiere a estándares se han tenido en cuenta como referencia:

- ? Modelo de Ciclo de Vida de Desarrollo propuesto en la norma ISO 12.207 “*Information Technology Software Life Cycle Processes*”.
- ? ISO/IEC TR 15.504/SPICE “*Software Process Improvement and Assurance Standards Capability Determination*”.
- ? UNE-EN-ISO 9001:2000 “*Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos*”.
- ? UNE-EN-ISO 9000:2000 “*Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario*”.
- ? IEEE 610.12-1990 “*Standard Glossary of Software Engineering Terminology*”.

Igualmente se han tenido en cuenta en MÉTRICA Versión 3 otras metodologías como:

- ? SSADM (*Structured Systems Analysis and Design Method*). Propuesta del gobierno británico de estandarizar los diferentes proyectos realizados en sus departamentos.
- ? MERISE. Metodología creada por el Ministerio de Industria Francés.
- ? “*Information Engineering*”.
- ? MAGERIT (*Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información*). Promovida por el Consejo Superior de Informática.
- ? EUROMÉTODO. Desarrollado por la Unión Europea.

2.3. Procesos principales de MÉTRICA Versión 3.

MÉTRICA Versión 3 tiene un enfoque orientado al *proceso*, ya que la tendencia general en los estándares se encamina en este sentido y por ello se ha enmarcado dentro de la norma ISO 12.207, que se centra en la clasificación y definición de los procesos del ciclo de vida del software. MÉTRICA Versión 3 cubre el *Proceso de Desarrollo* y el *Proceso de Mantenimiento* de Sistemas de Información.

MÉTRICA Versión 3 ha sido concebida para abarcar el desarrollo completo de Sistemas de Información sea cual sea su complejidad y magnitud, por lo cual su estructura responde a desarrollos máximos y **deberá adaptarse y dimensionarse en cada momento de acuerdo a las características particulares de cada proyecto.**

La metodología descompone cada uno de los *procesos* en *actividades*, y éstas a su vez en *tareas*. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales *acciones*, *productos*, *técnicas*, *prácticas* y *participantes*.

Aunque el orden asignado a las actividades no debe interpretarse como secuencia en su realización (éstas pueden realizarse en orden diferente a su numeración o bien en paralelo como se muestra en los gráficos de cada proceso), no se dará por acabado un *proceso* hasta no haber finalizado todas las actividades del mismo determinadas al inicio del proyecto.

Los *procesos* de la estructura principal de MÉTRICA Versión 3 son los siguientes:

- ? **Planificación de Sistemas de Información.**
- ? **Desarrollo de Sistemas de Información.**
- ? **Mantenimiento de Sistemas de Información.**

El enfoque del Proceso de **Planificación de Sistemas de Información**, al no estar dentro del ámbito de la norma ISO 12.207 de Procesos del Ciclo de Vida del Software, se ha determinado a partir del estudio de los últimos avances en este campo, la alta competitividad y el cambio a que están sometida las organizaciones.

La existencia de tecnología de reciente aparición, permite disponer de sistemas que apoyan la toma de decisiones a partir de grandes volúmenes de información procedentes de los sistemas de gestión e integración en una plataforma corporativa. MÉTRICA Versión 3 ayuda en la planificación de sistemas de información facilitando una visión general necesaria para posibilitar dicha integración y un modelo de información facilitando una visión general necesaria para posibilitar dicha integración y un modelo de información global de la organización.

En cuanto al Proceso de **Desarrollo de Sistemas de Información**, para facilitar la comprensión y dada su amplitud y complejidad se ha subdividido en cinco procesos:

- ? **Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).**
- ? **Análisis del Sistema de Información (ASI).**
- ? **Diseño del Sistema de Información (DSI).**
- ? **Construcción del Sistema de Información (CSI).**
- ? **Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).**

La necesidad de acortar el ciclo de desarrollo de los sistemas de información ha orientado a muchas organizaciones a la elección de productos software del mercado cuya adaptación a sus requerimientos suponía un esfuerzo bastante inferior al de un desarrollo a medida, por no hablar de los costes de mantenimiento. Esta decisión, que estratégica en muchas ocasiones para una organización, debe tomarse con las debidas precauciones, y es una realidad que está cambiando el escenario del desarrollo del software. Otra consecuencia de lo anterior es la práctica, cada vez más habitual en las organizaciones, de la contratación de servicios externos en relación con los sistemas y tecnologías de la información y las comunicaciones, llevando a la necesidad de una buena gestión y control de dichos servicios externos y del riesgo implícito en todo ello, para que sus resultados supongan un beneficio para la organización. MÉTRICA Versión 3 facilita la toma de decisión y la realización de todas las tareas que comprende el desarrollo de un sistema de información.

Desde el enfoque de la norma ISO 12.207, el Proceso de **Mantenimiento de Sistemas de Información** comprende actividades y tareas de modificación o retirada de todos los componentes de un sistema de información (hardware, software, software de base, operaciones manuales, redes, etc.). Este marco de actuación no es el objetivo de MÉTRICA Versión 3, ya que esta metodología está dirigida principalmente al proceso de desarrollo del software. Por lo tanto, MÉTRICA Versión 3 refleja los aspectos del Mantenimiento, correctivo y evolutivo, que tienen relación con el Proceso de Desarrollo.

2.4. Planificación de Sistemas de Información (PSI).

El Objetivo de un Plan de Sistemas de Información es proporcionar un marco estratégico de referencia para los Sistemas de Información de un determinado ámbito de la Organización. El resultado del Plan de Sistemas de Información debe orientar las actuaciones en materia de desarrollo de Sistemas de Información con el objetivo básico de apoyar la estrategia corporativa, elaborando una arquitectura de información y un plan de proyectos informáticos para dar apoyo a los objetivos estratégicos.

Por este motivo es necesario un proceso como el de Planificación de Sistemas de Información, en el que participen, por un lado los responsables de los procesos de la organización con una visión estratégica y por otro, los profesionales de Sistemas de Información capaces de enriquecer dicha visión con la aportación de ventajas competitivas por medio de los sistemas y tecnologías de la información y comunicaciones.

2.5. Desarrollo de Sistemas de Información.

El Proceso de **Desarrollo de Sistemas de Información** de MÉTRICA Versión 3 contiene todas las actividades y tareas que se deben llevar a cabo para desarrollar un sistema, cubriendo desde el análisis de requisitos hasta la instalación del software. Además de las tareas relativas al análisis, incluye dos partes en el diseño de sistemas: arquitectónico y detallado. También cubre las pruebas unitarias y de integración del sistema, aunque siguiendo la norma ISO 12.207 no propone ninguna técnica específica y destaca la importancia de la evolución de los requisitos. Este proceso es sin duda el más importante de los identificados en el ciclo de vida de un sistema y se relaciona con todos los demás.

Las actividades y tareas propuestas por la norma se encuentran más en la línea de un desarrollo clásico, separando datos y procesos, que en la de un enfoque orientado a objetos. En MÉTRICA Versión 3 se han abordado los dos tipos de desarrollo: estructurado y orientado a objeto, por lo que ha sido necesario establecer actividades específicas a realizar en alguno de los procesos cuando se utiliza la tecnología de orientación a objetos. Para este último caso se ha analizado alguna de las propuestas de otras metodologías orientadas a objetos y se han tenido en cuenta la mayoría de las técnicas que contempla UML 1.2 (“*Unified Modeling Language*”).

Como se ha mencionado anteriormente, el **Desarrollo** lo constituyen en MÉTRICA Versión 3 los procesos:

- ? **Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).**
- ? **Análisis del Sistema de Información (ASI).**
- ? **Diseño del Sistema de Información (DSI).**
- ? **Construcción del Sistema de Información (CSI).**
- ? **Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).**

2.5.1. Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS).

Este proceso analiza un conjunto concreto de necesidades, con la idea de proponer una solución a corto plazo. Los criterios con los que se hace esta propuesta no serán estratégicos sino tácticos y relacionados con aspectos económicos, técnicos, legales y operativos.

Los resultados del Estudio de Viabilidad del Sistema constituirán la base para tomar la decisión de seguir adelante o abandonar. Si se decide seguir adelante pueden surgir uno o varios proyectos

que afecten a uno o varios sistemas de información. Dichos sistemas se desarrollarán según el resultado obtenido en el estudio de viabilidad y teniendo en cuenta la cartera de proyectos para la estrategia de implantación del sistema global.

Se ha considerado que este proceso es obligatorio, aunque el nivel de profundidad con el que se llegue a cabo dependerá de cada caso. La conveniencia de la realización del estudio de la situación actual depende del valor añadido previsto para la especificación de requisitos y para el planteamiento de alternativas de solución. En las alternativas se considerarán:

- ? soluciones a medida,
- ? soluciones basadas en la adquisición de productos software del mercado o
- ? soluciones mixtas.

Para valorar las alternativas planteadas y determinar una única solución, se estudiará el impacto en la organización de cada una de ellas, la inversión y los riesgos asociados.

2.5.2. Análisis del Sistema de Información (ASI).

En este proceso es muy importante la participación de los usuarios, a través de técnicas interactivas, como diseño de diálogos y prototipos, que permiten al usuario familiarizarse con el nuevo sistema y colaborar en la construcción y perfeccionamiento del mismo.

El propósito de este proceso es conseguir que la especificación detallada del sistema de información, a través de un catálogo de requisitos y una serie de modelos que cubran las necesidades de información de los usuarios para los que se desarrollará el sistema de información y que serán la entrada para el proceso de Diseño del Sistema de Información.

Como ya se ha comentado, esta metodología cubre tanto desarrollos estructurado como desarrollo orientado a objetos, y las actividades de ambas aproximaciones están integradas en una estructura común aunque presenta alguna actividad exclusiva para cada tipo de desarrollo.

El proceso implica la realización de las siguientes operaciones:

1. Se describe de forma detallada el sistema de información a partir del Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS). Se delimita su alcance, se genera un catálogo de requisitos generales y se describe el sistema mediante unos modelos iniciales de alto nivel.

2. Se recogen de forma detallada los requisitos funcionales que el sistema de información debe cubrir, catalogándolos. Se identifican los requisitos no funcionales del sistema, es decir, las facilidades que ha de proporcionar el sistema, y las restricciones a que estará sometido, en cuanto a rendimiento, frecuencia de tratamiento, seguridad, etc.
3. Para facilitar el análisis del sistema se identifican los subsistemas de análisis y se elaboran:
 - ? En desarrollos estructurados: Modelos de Datos y Procesos.
 - ? En desarrollos orientados a objetos: Modelos de Casos de uso y de Clases.Se ha incorporado una actividad específica para la *definición de interfaces de usuario* al tiempo que se van obteniendo y depurando los anteriores modelos. Se especificarán todas las interfaces entre el sistema y el usuario:
 - ? Formatos de pantalla.
 - ? Diálogos.
 - ? Formatos de informes.
 - ? Formularios de entrada.
4. Finalizados los modelos se realiza un *análisis de consistencia*, mediante una *verificación y validación*, lo que puede forzar la modificación de algunos modelos.
5. Después del *análisis de consistencia* se elabora el producto *especificación de requisitos software* y se inicia también la *especificación del plan de pruebas* que se cumplirá en el proceso del Diseño del Sistema de Información (DSI).

2.5.3. Diseño del Sistema de Información (DSI).

El Propósito del DSI es obtener la definición de la arquitectura del sistema y del entorno tecnológico que le va a dar soporte, junto con la especificación detallada de los componentes del sistema de información. A partir de dicha información, se generan todas las especificaciones de construcción relativas al propio sistema, así como la especificación técnica del plan de pruebas, la definición de los requisitos de implantación y el diseño de los procedimientos de migración y carga inicial, éstos últimos cuando proceda.

Puesto que el diseño de la arquitectura del sistema depende en gran medida de las características de la instalación, se ha de tener en cuenta una participación activa de los responsables de Sistemas y Explotación de las Organizaciones para las que se desarrolla el sistema de información.

Este proceso consta de un primer bloque de actividades, que se realizan en paralelo, y cuyo objetivo es obtener el diseño de detalle del sistema de información que comprende la partición

física del sistema de información, independiente de un entorno tecnológico concreto, la organización en subsistemas de diseño, la especificación del entorno tecnológico sobre el que se despliegan dichos subsistemas y la definición de los requisitos de operación, administración del sistema, seguridad y control de acceso. En el caso de diseño orientado a objetos, se debe contemplar que el diseño de la persistencia se lleva a cabo sobre bases de datos relacionales.

Antes de proceder a la especificación de los componentes, se realiza una *verificación* y *validación*, con el objeto de *analizar la consistencia* entre los distintos modelos y *formalizar la aceptación del diseño de la arquitectura del sistema* por parte de los usuarios de Explotación y Sistemas.

Un segundo bloque de actividades complementa el diseño del sistema de información, en el que se generan todas las especificaciones necesarias para la Construcción del Sistema de Información.

2.5.4. Construcción del Sistema de Información (CSI).

La CSI tiene como objetivo final la construcción y prueba de los distintos componentes del sistema de información, a partir del conjunto de especificaciones lógicas y físicas del mismo, obtenido en el Proceso de Diseño del Sistema de Información (DSI). Se desarrollan los procedimientos de operación y seguridad y se elaboran manuales de usuario final y de explotación, estos últimos cuando proceda.

Para conseguir dicho objetivo, se recoge la información relativa al producto del diseño, Especificaciones de construcción del sistema de información, se prepara el entorno de construcción, se genera el código de cada uno de los componentes del sistema de información y se van realizando, a medida que se vaya finalizando la construcción, las pruebas unitarias de cada uno de ellos y las de integración entre subsistemas.

Si fuera necesario realizar una migración de datos, es en este proceso donde se lleva a cabo la construcción de los componentes de migración y procedimientos de migración y carga inicial de datos.

2.5.5. Implantación y Aceptación del Sistema (IAS).

Este proceso tiene como objetivo principal, la entrega y aceptación del sistema en su totalidad, que puede comprender varios sistemas de información desarrollados de manera independiente, según se haya establecido en el proceso de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS), y un segundo objetivo que es llevar a cabo las actividades oportunas para el paso a producción del sistema.

Se establece el plan de implantación, una vez revisada la estrategia de implantación y se detalla el equipo que lo realizará.

Para el inicio de este proceso se toman como punto de partida los componentes del sistema probados de forma unitaria e integrados en el proceso Construcción del Sistema de Información (CSI), así como la documentación asociada. El sistema se someterá a las Pruebas de Implantación con la participación del usuario de operación cuya responsabilidad, entre otros aspectos, es comprobar el comportamiento del sistema bajo las condiciones más extremas. También se someterá a las Pruebas de Aceptación cuya ejecución es responsabilidad del usuario final.

En este proceso se elabora el plan de mantenimiento del sistema de forma que el responsable del mantenimiento conozca el sistema antes de que éste pase a producción. También se realizará el acuerdo de nivel de servicio, haciendo referencia éste a servicios de gestión de operaciones, de soporte a usuarios y al nivel con que se prestarán dichos servicios.

2.6. Mantenimiento de Sistemas de Información (MSI).

El objetivo de este proceso es la obtención de una nueva versión de un sistema de información desarrollado con MÉTRICA, a partir de las peticiones de mantenimiento que los usuarios realizan con motivo de un problema detectado en el sistema o por la necesidad de una mejora del mismo. Por lo tanto sólo se considerarán en MÉTRICA Versión 3 los tipos de Mantenimiento Correctivo y Evolutivo. Se excluyen los tipos de Mantenimiento Adaptativo y Perfectivo, que abarcan actividades tales como la migración y la retirada de software que precisarían el desarrollo de un tipo de metodología específica para resolver su cometido.

Ante una petición de cambio de un sistema de información ya en producción, se realiza un registro de las peticiones, se diagnostica el tipo de mantenimiento y se decide si se le da respuesta o no, en función del plan de mantenimiento asociado al sistema afectado por la petición, y se establece con qué prioridad.

La definición de la solución al problema o necesidad planteada por el usuario que realiza el responsable de mantenimiento, incluye un estudio del impacto, la valoración del esfuerzo y coste, las actividades y tareas del proceso de desarrollo a realizar y el plan de pruebas de regresión.

2.7. Interfaces de MÉTRICA Versión 3.

La estructura de MÉTRICA Versión 3 incluye también un conjunto de interfaces que definen una serie de actividades de tipo organizativo o de soporte al proceso de desarrollo y a los productos, que en el caso de existir en la organización se deberán aplicar para enriquecer o influir en la ejecución de las actividades de los procesos principales de la metodología y que si no existen habrá que realizar para complementar y garantizar el éxito del proyecto desarrollado con MÉTRICA Versión 3.

La aplicación de MÉTRICA Versión 3 proporciona sistemas con calidad y seguridad, no obstante puede ser necesario, en función de las características del sistema, un esfuerzo especial en estos aspectos, refuerzo que se obtendría aplicando la interfaz.

Las interfaces descritas en la metodología son:

- ? Gestión de Proyectos (GP).
- ? Seguridad (SEG).
- ? Gestión de Configuración (GC).
- ? Aseguramiento de la Calidad (CAL).

2.7.1. Gestión de Proyectos (GP).

La Gestión de Proyectos tiene como finalidad principal la planificación, el seguimiento y control de las actividades y de los recursos humanos y materiales que intervienen en el desarrollo de un sistema de información. Como consecuencia de este control es posible conocer en todo momento qué problemas se producen y resolverlos o paliarlos lo más pronto posible, lo cual evitará desviaciones temporales y económicas.

La interfaz de Gestión de Proyectos (GP) de esta metodología contempla proyectos de desarrollo de sistemas de información en sentido amplio, acorde con EUROMÉTODO se

consideran proyectos de desarrollo de nuevos Sistemas de Información y también los proyectos de ampliación y mejora de los ya existentes.

Las actividades de la interfaz de Gestión de Proyectos (GP) son de tres tipos:

- ? Actividades de Inicio del Proyecto (GPI), que permiten estimar el esfuerzo y establecer la planificación del proyecto.
- ? Actividades de Seguimiento y Control (GPS), supervisando la realización de las tareas por parte del equipo de proyecto y gestionando las incidencias y cambios en los requisitos que puedan presentarse y afectar a la planificación del proyecto.
- ? Actividades de Finalización del Proyecto, cierre y registro de la documentación de gestión.

Estas actividades pueden requerir, en función de la complejidad del proyecto, el soporte de herramientas comerciales de gestión de proyectos.

2.7.2. Seguridad (SEG).

El análisis de los riesgos constituye una pieza fundamental en el diseño y desarrollo de sistemas de información seguros. Si bien los riesgos que afectan a un sistema de información son de distinta índole: naturales (inundaciones, incendios, etc.) o lógicos (fallos propios, ataques externos, virus, etc.) son estos últimos los que se contemplan en MÉTRICA Versión 3.

El objetivo de la interfaz de Seguridad (SEG) de esta metodología es incorporar en los sistemas de información mecanismos de seguridad adicionales a los que se proponen en la propia metodología, asegurando el desarrollo de cualquier tipo de sistema a lo largo de los procesos que se realicen para su obtención.

La interfaz de Seguridad (SEG) hace posible incorporar durante la fase de desarrollo las funciones y mecanismos que refuerzan la seguridad del nuevo sistema y del propio proceso de desarrollo, asegurando su consistencia y seguridad, completando el plan de seguridad vigente en la organización o desarrollándolo desde el principio.

En consecuencia, la interfaz contempla dos tipos de actividades diferenciadas:

- ? Actividades relacionadas con la seguridad intrínseca del sistema de información.

- ? Actividades que velan por la seguridad del propio proceso de desarrollo del sistema de información.

Las valoraciones sobre la seguridad deben realizarse en función de las características del sistema sin perder de vista además que, al ser finitos los recursos, no pueden asegurarse todos los aspectos del desarrollo de los sistemas de información, por lo que habrá que aceptar un determinado nivel de riesgo, concentrándose en los aspectos más comprometidos o amenazados, que serán diferentes según las circunstancias.

2.7.3. Gestión de la Configuración (GC).

La interfaz de Gestión de la Configuración (GC) consiste en la aplicación de procedimientos administrativos y técnicos durante el desarrollo del sistema de información y su posterior mantenimiento. Su finalidad es identificar, definir, proporcionar información y controlar los cambios en la configuración del sistema, así como las modificaciones y versiones de los mismos. Este proceso permitirá conocer el estado de cada uno de los productos que se hayan definido como elementos de configuración, garantizando que no se realizan cambios incontrolados y que todos los participantes en el desarrollo del sistema disponen de la versión adecuada de los productos que manejan.

Permite definir las necesidades de gestión de configuración para cada sistema de información, recogiénolas en un plan de gestión de configuración, en el que se especifican actividades de identificación y registro de productos, que se realizan durante todas las actividades de MÉTRICA Versión 3 asociadas al desarrollo y mantenimiento del sistema de información.

Permite controlar el sistema como producto global a lo largo de su creación, obtener informes sobre el estado de desarrollo en el que se encuentra y reducir el número de errores durante el mismo, lo que se traduce en un aumento de calidad del proceso de desarrollo y de mejora de la productividad en la organización.

Facilita además el mantenimiento del sistema, aportando información precisa para valorar el impacto de los cambios solicitados y reduciendo el tiempo de implementación de un cambio, tanto evolutivo como correctivo.

2.7.4. Aseguramiento de la Calidad (CAL).

El objetivo de la interfaz de Aseguramiento de la Calidad (CAL) de MÉTRICA Versión 3 es proporcionar un marco común de referencia para la definición y puesta en marcha de planes específicos de aseguramiento de calidad aplicables a proyectos concretos.

Las actividades propias de esta interfaz están orientadas a verificar la calidad de los productos. Son actividades que evalúan la calidad y que son realizadas por un grupo de Asesoramiento de la Calidad independiente de los responsables de la obtención de los productos. Estas actividades no entran en contradicción con el Plan General de Garantía de Calidad, siendo lo suficientemente abiertas como para soportar una nueva versión del PGGC en el futuro.

Las actividades contempladas en la interfaz de Aseguramiento de la Calidad (CAL) permitirán:

- ? Reducir, eliminar y prevenir las deficiencias de calidad de los productos a obtener.
- ? Alcanzar una razonable confianza en que las prestaciones y servicios esperados por el cliente o el usuario quedan satisfechas.

3. EL SISTEMA DE CALIDAD DE LA EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

3.1. Procesos de manufactura y desarrollo de software.

El software juega un papel muy importante para el desarrollo de las organizaciones. Día tras día son liberados para su uso distintos tipos de programas de computador para diferentes clases de clientes, los hay para cada necesidad de tal manera que resulta difícil imaginar alguna situación en la que el software no estuviera presente, dado que es uno de los componentes básicos de la tecnología que se involucra en las empresas, no sólo como soporte a los procesos del negocio, productivos y administrativos, sino como parte integral de las estrategias corporativas para la generación de ventajas competitivas.

Hasta hace pocos años, algunas de las grandes empresas se dedicaron a construir el software de acuerdo con sus requerimientos propios a través de sus departamentos de informática. Posteriormente se dieron cuenta que podían comprar el producto a un proveedor o delegar esas tareas a las organizaciones especializadas en el desarrollo de software (outsourcing), lo que les permitiría concentrarse mejor en las actividades propias de su negocio. De esta manera se originaron los conceptos de software contratado y software adquirido.

Lo anterior, sumado a la creciente exigencia respecto a la calidad de los clientes y a un mejor conocimiento de sus necesidades y de sus procesos del negocio, requiere que las empresas productoras de software establezcan adecuados sistemas de calidad que les proporcionen a los clientes la suficiente confianza para adquirir o contratar el desarrollo de un producto, y que pueda ser utilizado por muy largo tiempo con gran satisfacción.

La adecuación de los conceptos de la gestión de calidad a la industria del software, proceso que no ha sido sencillo, dado que inicialmente fueron desarrollados para la industria manufacturera, ha permitido la creación de estándares y modelos de calidad internacionales que pretenden dar apoyo a las empresas productoras de software en la incorporación de modelos de calidad para sus procesos de desarrollo.

En tal sentido, en Europa, Canadá y Estados Unidos, principalmente, los productores de software han visto la necesidad de contar con herramientas y metodologías que apoyen la mejora de su proceso de desarrollo, ante la cada vez mayor exigencia de sus clientes, lo que ha permitido la creación y evolución de modelos y estándares tales como CMM (USA), SPICE (Comunidad

Europea), Trillium (Canadá), Bootstrap (Comunidad Europea), TickIT (Reino Unido) y el modelo ISO 9000, entre otros.

Se reconoce entonces que la industria informática crece aceleradamente convirtiéndose en el principal motor de innovación, mejora y productividad de los diferentes sectores de la economía, y el software por tanto, se convierte en un producto industrial clave y de creciente valor estratégico para las organizaciones y motor de impulso del avance económico y del progreso social en el nuevo entorno de comercio mundial.

Es una gran oportunidad y un reto para la industria de software nacional desarrollar las estrategias que le permitan un posicionamiento y un reconocimiento internacional con productos competitivos de exportación, lo que requiere entre otras, de la implementación de modelos de aseguramiento de la calidad, dejando de lado la informalidad.

Pero este reto no es exclusivo de la industria de software. Las universidades tienen una alta participación y compromiso para apoyar dichas iniciativas, incentivando la discusión académica de los temas relacionados con la calidad en el proceso de desarrollo de software en sus claustros, desarrollando investigación aplicada con la colaboración de los empresarios, grupos de estudiantes y profesores, generando casos de estudio que permitan una mayor proximidad de los distintos actores que tienen la responsabilidad por la consolidación de esta industria, como son el gobierno, las organizaciones de software y las universidades.

La búsqueda de un reconocimiento internacional de calidad, iniciada en algunas empresas del sector, permite enfrentarse a los mercados con mayores posibilidades de éxito y abre las puertas para que otras empresas se animen en estos procesos, desatándose en el medio un alto interés y compromiso hacia la incorporación de dichos estándares.

El estándar ISO 9000 del que se tiene interés para su desarrollo y aplicación a la industria de software es el ISO 9001, el cual se emplea para “asegurar calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio posventa”. Este estándar fue inicialmente desarrollado para la industria manufacturera, lo que ocasiona muchos problemas (la mayoría de interpretación) cuando se aplica al desarrollo y mantenimiento de productos software.

En la figura 16 se ilustran los procesos de manufactura y desarrollo de software, en los que los rectángulos representan el coste o esfuerzo para llevar a cabo la respectiva actividad.

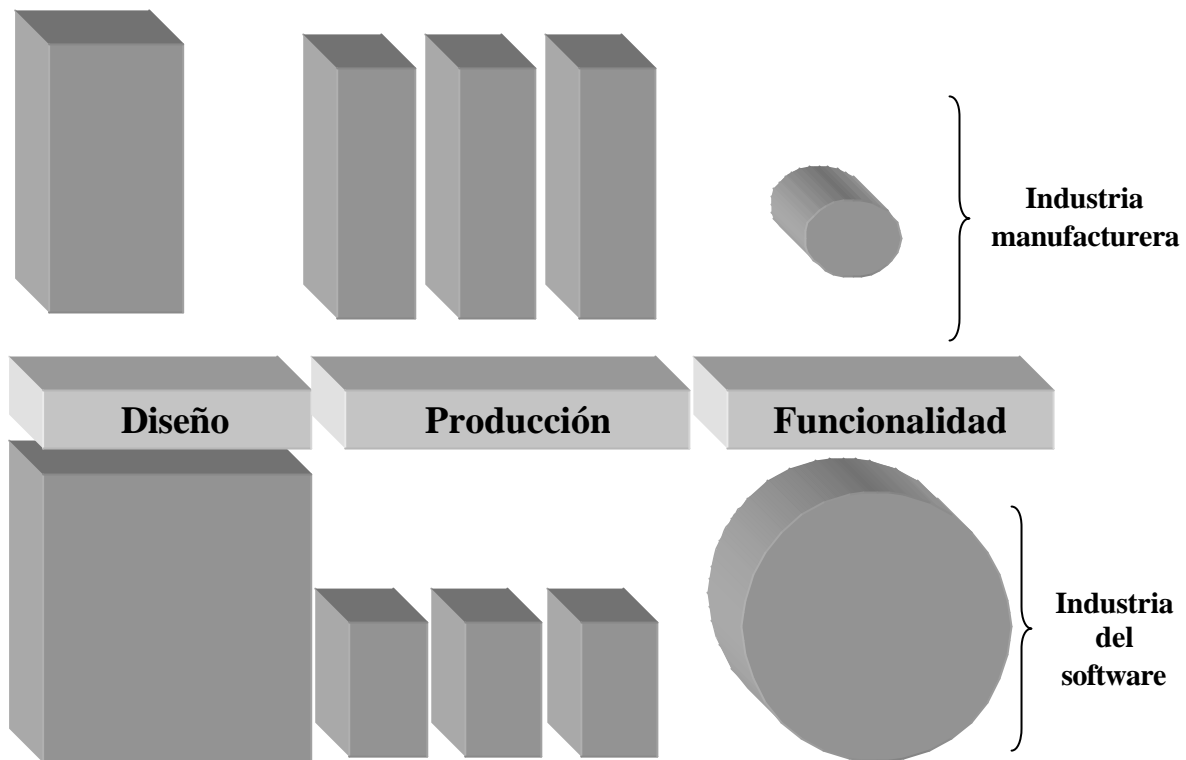


Figura 16. Comparación de los procesos en la Industria manufacturera y la Industria del software.

El desarrollo de software no se puede comparar con la fabricación de bienes manufacturados donde el objetivo es producir una serie de productos según un diseño estándar. En el caso del software, cada desarrollo se realiza una sola vez, porque su duplicado constituye un proceso simple y generalmente libre de errores. El verdadero desafío se centra en el diseño piloto, en hacer un único e idóneo sistema para una aplicación determinada.

En la industria manufacturera vemos que el diseño es una actividad relativamente menor. Asimismo, los costes por cada elemento manufacturado son bastante altos y el proceso de producción constituye entonces la actividad más importante, por lo que los conceptos de calidad, productividad y mejoras en la manufactura están enfocados hacia la producción.

Por su parte, el desarrollo de software es casi 100% actividades de diseño. El proceso de producción consiste en copiar códigos ejecutables a disquetes, cintas o CD, lo cual se realiza y verifica de manera automática. Hablar aquí de calidad y productividad es enfocarse en el diseño. También, la funcionalidad y complejidad del software es de mayor grado de magnitud que la de los productos manufacturados.

Así, se hace necesario un mayor control en el desarrollo de software que en la producción de bienes, aunque ese control sea más difícil de definir y aplicar.

3.2. El Sistema de Calidad de la Empresa de Desarrollo de Software.

Ya se ha expuesto que el tipo y número de actividades de garantía de calidad que es necesario adoptar en un proyecto o en una organización concretos depende mucho del tamaño y complejidad de los productos software que se estén desarrollando. Además, influyen otros muchos factores como: tipo de proceso de desarrollo de software que se utiliza, la estructura organizativa de la empresa, la motivación del personal, los métodos y herramientas que se estén utilizando, etc.

En cada empresa, el Sistema de Calidad define cómo implementar la Garantía de Calidad. En él se establecen las diferentes estrategias, actividades y herramientas de garantía de calidad que se van a utilizar.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, a la hora de definir el Sistema de Calidad, se ha tenido en cuenta los parámetros mencionados anteriormente. Además, se ha tenido en cuenta que el Sistema de Calidad se definir en tres niveles diferentes:

- ? Nivel de Organización.
- ? Nivel de Proyecto.
- ? Nivel de Fase de Desarrollo.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, el Sistema de Calidad establece de qué forma se reparten las tareas y responsabilidades de garantía de calidad entre las unidades organizativas de la empresa y el personal. En el Manual de la Calidad se describe cómo hacerlo según la estructura organizativa propia.

Para cada proyecto que desarrolle la **Empresa de Desarrollo de Software**, se debe especificar cómo integrar las diferentes tareas de Garantía de Calidad según el modelo de proceso de desarrollo de software que siga la organización en el mismo. Esta integración quedará documentada en un *Plan de Garantía de Calidad*, específico para cada proyecto. En estos planes se identifican los diferentes criterios de calidad que se van a considerar en cada fase del desarrollo, tanto los relativos al producto como los relativos al proceso, así como los métodos y recursos que se van a utilizar para comprobar dichos criterios, y los informes que es necesario producir.

En el *Manual de la Calidad*, la **Empresa de Desarrollo de Software** define la guía a seguir de su Sistema de Calidad. Se especifican: terminología, política, principios, responsabilidades y procesos del sistema. Se basa en el estándar ISO 9001:2000, teniendo en cuenta las directrices de aplicación propia a la actividad de desarrollo de software ISO 9000-3.

A la hora de definir para un determinado proyecto su *Plan de Garantía de Calidad*, se siguen siempre las directrices marcadas en el *Manual de Calidad* de la **Empresa de Desarrollo de Software**. Se adopta como estándar de elaboración de Planes de Garantía de Calidad el IEEE Std 730-1989. Y se sigue, generalmente, como Modelo de Calidad el de McCall, definido anteriormente en el apartado de “Ingeniería del Software y Calidad”.

En la figura 17 se muestra gráficamente el esquema de definición de los *Planes de Garantía de Calidad* para cada uno de los proyectos asumidos por la **Empresa de Desarrollo de Software**.

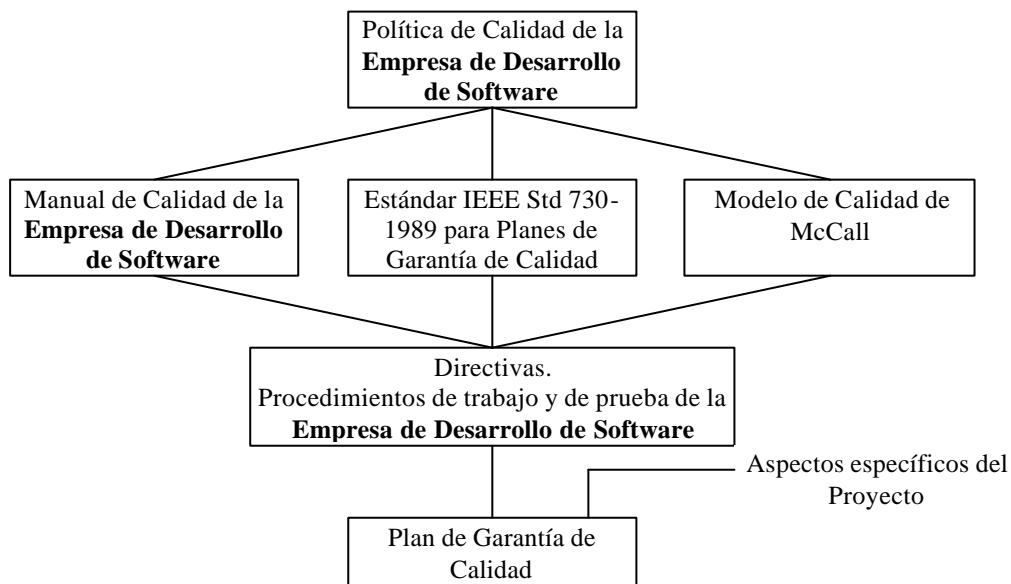


Figura 17. Definición de los Planes de Garantía de Calidad para cada proyecto, en el Sistema de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

La **Empresa de Desarrollo de Software**, para la realización de su actividad de diseño emplea un desarrollo sistemático, utilizando como instrumento la metodología MÉTRICA Versión 3. Esta metodología cubre los procesos de *Planificación de Sistemas de Información*, de *Desarrollo de Sistemas de Información* y de *Mantenimiento de Sistemas de Información*.

OBJETO DEL PROYECTO

- 1. Objeto General del Proyecto.**
- 2. Objeto en la *Empresa de Desarrollo de Software.***

1. OBJETO GENERAL DEL PROYECTO.

El objeto del Proyecto *Manual de Calidad y Procedimientos para una Empresa de Desarrollo de Software* es la Implantación del Manual y Procedimientos del Sistema de Calidad en una empresa que se dedica a desarrollar software, según las exigencias de la “Norma **UNE-EN-ISO 9001:2000**, *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*”; y siguiendo la guía de la “Norma **UNE-EN-ISO 9000-3**, *Normas para Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Parte 3 – Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 para el desarrollo, suministro y mantenimiento de software*”. El fin o propósito perseguido es obtener la certificación de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) como empresa que cumple dichos requisitos.

La Implantación del Manual y Procedimientos tiene como objetivos principales:

- ? Asegurar la fiabilidad del software desarrollado por la empresa.
- ? Garantizar que todos los trabajos se realizan siguiendo las especificaciones y requerimientos de los contratos, así como las normas aplicables.
- ? Tratar de conseguir una mejora continua, a través de las herramientas del Sistema de Calidad (Auditorías, No Conformidades y Acciones Correctoras, etc.).

Otra de las finalidades propias de la Implantación del Sistema de Calidad es la de aumentar la calidad en las obligaciones de cualquier empresa:

- ? Prevenir los errores antes de corregirlos.
- ? Crear una conciencia de la Calidad, para conseguir una *mejora continua*.

Las empresas actuales que quieran ser competitivas deben saber que el cliente es la razón de ser de ellas, deben conocerles y deben conseguir su plena satisfacción como objetivo. Si quiere la empresa mantenerse en el mercado global, actualmente altamente competitivo, tiene la obligación de ofrecer productos y servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes, que sean adecuados a su uso previsto y que cumplan con las disposiciones legales que le sean de aplicación; es decir, tienen la obligación de ofrecer calidad a un coste que les permita ser competitivas.

La familia de Normas ISO 9000 del año 2000 está constituida por tres normas básicas, completadas con un número reducido de otros documentos (guías, informes técnicos y especificaciones técnicas). Las tres normas básicas son:

- ? ISO 9000: Sistema de Gestión de la Calidad – Conceptos y Vocabulario.
- ? ISO 9001: Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos.
- ? ISO 9004: Sistema de Gestión de la Calidad – Guía para llevar a cabo la mejora.

La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente.

La Norma ISO 9004 proporciona orientación sobre un rango más amplio de objetivos de un sistema de gestión de la calidad que la Norma ISO 9001, especialmente para la mejora continua del desempeño y de la eficiencia globales de la organización, así como de su eficacia. La Norma ISO 9004 se recomienda como una guía para aquellas organizaciones cuya alta dirección desee ir más allá de los requisitos de la Norma ISO 9001, persiguiendo la mejora continua del desempeño. Sin embargo, no tiene la intención de que sea utilizada con fines contractuales o de certificación.

Aunque se han realizado muchos documentos que relacionan el estándar con la industria del software, no entran en gran cantidad de detalles. Por esta razón se hará una interpretación de las normas en este proyecto, con el fin de enfocarlo a las actividades relacionadas con el desarrollo del software.

2. OBJETO EN LA EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.

Las empresas que se dedican al desarrollo de software, debido a la particularidad y gran variedad existentes de productos, necesitan de una guía que les sirva para obtener unos resultados satisfactorios tanto desde el punto de vista de la empresa como desde el de los usuarios. Este nivel satisfactorio, que actualmente resulta “alto”, deben obtenerlo todas las empresas: pequeñas, medianas y grandes.

La calidad debe estar presente desde los comienzos de existencia de actividad en la empresa. Es importante que una empresa dedicada al desarrollo de software, que normalmente comienza teniendo dimensiones reducidas, tenga claramente definidos los procedimientos de desarrollo de software que le permitan, desde el principio de su actividad, presentar al mercado un producto competitivo; esta competitividad actualmente implica calidad.

Actualmente, las consideraciones de calidad de un producto se exigen, generalmente, queden explicitadas y certificadas por organismos de certificación independientes. De ahí el objeto de este Proyecto: definir el Manual de Calidad y los Procedimientos para una empresa dedicada al desarrollo de software.

Siempre, en este Proyecto, en la definición del Manual y de los Procedimientos, se ha tenido en cuenta la necesidad de dar “generalidad” a los mismos, con el fin de poderse aplicar a la gran variedad de tipos de software y desarrollo existentes. Además, el conseguir la “generalidad” permite, no sin tener en cuenta la particularidad de cada proyecto de desarrollo de software, seguir el proceso de desarrollo con seguridad, en cierta medida, de garantía de calidad.

La “generalidad”, perseguida en este Proyecto, permite además dar solución a una empresa que, por las características propias de una empresa de desarrollo de software, va creciendo en función de los proyectos de software que se estén desarrollando en esos momentos.

En este Proyecto, se pretende que el personal del equipo exclusivo para el desarrollo de un proyecto concreto tenga la suficiente autonomía como para no limitar la “creatividad”, siempre necesaria en todo proyecto de desarrollo, pero no sin tener que dejar constancia de todo lo

acontecido y, con unos formatos, que permitan sacar conclusiones sobre el desarrollo realizado y que sirvan de base para futuros proyectos.

La **Empresa de Desarrollo de Software** es una organización de dimensiones reducidas y en su fase de inicio de actividad. Con este Proyecto se pretende encaminar a la Empresa, desde el principio, a obtener garantía de calidad, así como la certificación AENOR correspondiente.

El desarrollo de los distintos Proyectos en la **Empresa de Desarrollo de Software** que se realizan en paralelo por los distintos equipos de desarrollo, se realiza de forma coordinada adaptando el ciclo de vida secuencial de la *Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información Métrica Versión 3*. Las revisiones técnicas formales y pruebas a realizar siguen, en la medida de lo posible, el *Plan General de Garantía de Calidad Aplicable al Desarrollo de Equipos Lógicos*.

CONTENIDO DEL SISTEMA DE CALIDAD

Edición: 1

Fecha: 15 de Noviembre de 2004

CONTENIDO DEL SISTEMA DE CALIDAD

- 1. MANUAL DE CALIDAD.**
- 2. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

MANUAL DE CALIDAD

Edición: 1

Fecha: 15 de Noviembre de 2004

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

La Empresa de Desarrollo de Software se compromete a actualizar los capítulos o partes revisadas del Manual a los destinatarios de copias controladas del mismo, debiendo resolver estos, a su vez, las partes o capítulos obsoletos.

1. CONTROL DE EDICIONES.

| ELABORADO Responsable de Calidad y Seguridad | REVISADO Y APROBADO Encargado General |
|--|---|
| | |

HISTÓRICO DE REVISIONES DEL MANUAL DE LA CALIDAD

| Capítulo | Edición | Fecha | Modificaciones |
|----------|---------|-------|----------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|---|--|---|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|---|

2. GESTIÓN DEL MANUAL DE LA CALIDAD.

2.1. Emisión, Aprobación y Difusión.

2.1.1. El Manual de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** se prepara y emite por el *Responsable del Sistema de la Calidad*, de acuerdo a la delegación de autoridad indicada en el apartado 5.5.2. “Representante de la Dirección” del capítulo “Responsabilidad de la Dirección”, y según los principios definidos en la norma UNE – EN – ISO 9001: 2000 y sus referencias.

2.1.2. La aprobación del Manual de la Calidad corresponde al *Director Gerente*, el cual firma el aprobado en cada página del mismo, excepto en la hoja de portada.

2.1.3. La distribución de este Manual de la Calidad, acompañada del “Control de Ediciones” (apartado 1 de INTRODUCCIÓN), se lleva a cabo por el *Representante del Sistema de la Calidad*, mediante el Impreso de transmisión de documentos, con la “Hoja de Control de Distribución de Documentación” (en FORMATOS (PSC – 02)). Dicho formato acompaña a la copia del Manual y deberá ser devuelto por el destinatario, con su firma.

2.1.4. El Manual de la Calidad se considera de uso interno de la **Empresa de Desarrollo de Software**, por lo que su difusión externa se evitará, salvo autorización específica del Director Gerente o Responsable del Sistema de la Calidad.

2.1.5. El Responsable del Sistema de la Calidad controla y archiva la relación de los destinatarios del Manual, con indicación de si las copias son o no son controladas.

2.1.6. La distribución de copias controladas se efectuará con ejemplares numerados mediante la correspondiente hoja de transmisión de documentos, con la “Hoja de Control de Distribución de Documentación” (en FORMATOS de (PSC – 02)), que servirá como acuse de recibo, quedando registrado el destinatario. En el “Histórico de Revisiones del Manual de la Calidad” (apartado 1 de INTRODUCCIÓN) figura el capítulo, edición, fecha de la modificación y las modificaciones realizadas.

La **Empresa de Desarrollo de Software** se compromete a mantener actualizadas las copias controladas del Manual de la Calidad, en tanto estén en posesión de sus destinatarios.

| | | |
|---|--|---|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|---|

2.1.7. El presente Manual de la Calidad permite la formación y ayuda a todo el personal de la empresa en lo relativo a la calidad que se espera del trabajo de cada uno.

2.1.8. Los directivos y empleados de la **Empresa de Desarrollo de Software** tienen la obligación de realizar su trabajo de acuerdo a los principios y prácticas de calidad que se establecen en este Manual; y, aquellos que tuvieran copia controlada del mismo, tienen la obligación de devolver la misma cuando cesan de trabajar para la **Empresa de Desarrollo de Software**.

2.2. Actualización.

2.2.1. La responsabilidad de mantener el Manual de la Calidad constantemente actualizado corresponde al *Responsable del Sistema de la Calidad*, siguiendo las mismas fases que se indican en el punto 3.1 de este capítulo (INTRODUCCIÓN) para su emisión, aprobación y distribución.

2.2.2. La modificación del Manual se producirá cuando existan cambios organizativos, mejoras en la gestión de la calidad, determinadas exigencias de los clientes, cambios en la norma de referencia o cualquier otra causa análoga que lo aconseje.

2.2.3. Las modificaciones del Manual dan lugar a nuevas ediciones del mismo, haciéndose constar en su hoja de “Histórico de Revisiones del Manual de la Calidad”.

La modificación de cualquier capítulo del Manual dará lugar a una nueva edición del Manual completo.

Se registrará en la hoja de “Histórico de Revisiones del Manual de la Calidad” en edición vigente, todo el historial de ediciones del mismo (numeración de edición y fecha correspondiente) desde la edición inicial hasta la última modificación.

Las modificaciones que se registran en dicha hoja, serán sólo las relativas a los capítulos y apartados modificados de la edición anterior a la que esté en vigor.

Con esta sistemática, se conocerá siempre la historia del Manual de la Calidad y los cambios que se han producido respecto a la anterior a la vigente.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2.2.4. Cuando se trata de copias controladas del Manual, los destinatarios de las copias modificadas devuelven la “Hoja de Transmisión de Documentos”, firmada, adjuntando las ediciones obsoletas para su inutilización por el *Responsable del Sistema de Calidad*.

2.2.5. El *Responsable del Sistema de Calidad* destruye las copias obsoletas devueltas, archivando el original de la edición obsoleta con el sello o marca de que el documento está anulado.

3. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA.

? **Nombre :** EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

? **Sede Social:** C/

? **Teléfono:** 959-

? **Fax:** 959-

? **Actividades:** Desarrollo de Software: de sistemas, de tiempo real, de gestión, de ingeniería y científico, empotrado, de computadores personales, basado en web, de inteligencia artificial, ... Se suministra e instala también todo el hardware necesario para la instalación y puesta en marcha del sistema de información desarrollado (siempre que los demande el Cliente).

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

4. POLÍTICA DE LA CALIDAD.

La Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software** reconoce la *Calidad y el Servicio al Cliente* como soporte básico de su Política de Gestión Empresarial, y establece los principios generales que deben inspirar dicha política, con enfoque hacia la *Mejora Continua*.

- El objetivo prioritario de nuestro Sistema es la “Satisfacción del Cliente”. El cliente es el último juez de la calidad.
- Al cliente deben proporcionársele productos y servicios sin defectos y que satisfagan sus expectativas, mejorando, a la vez, la competitividad, y garantizando la rentabilidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**.
- El concepto de Calidad no se refiere sólo al producto o servicio, sino a todas las actividades y al trabajo de todas y cada una de las personas de la empresa.
- Todos los componentes de la Empresa de Desarrollo de Software, comenzando por la Dirección, dan prioridad a la Calidad en el desarrollo de su trabajo.
- La empresa debe preservar, incrementar y consolidar la innovación y el aprendizaje en el dominio de los procesos de gestión y operativos en un entorno de mejora continua.
- La empresa debe contar con personal con la formación y la motivación suficientes, y así conseguir la mejora de los procesos y su orientación a la satisfacción de los clientes y del propio personal.
- La Calidad se consigue al realizar cada actividad, y no al efectuar controles posteriores.
- La Calidad impone una sistemática rigurosa y un esfuerzo constante de mejora por parte de todos.

Firmado: El Director Gerente

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

5. ORGANIZACIÓN.

La estructura organizativa que se corresponde con las actividades incluidas en el alcance del Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, se describe en el organigrama que se incluye en el apartado de este capítulo.

Las funciones y responsabilidades de la organización se describen de manera general a continuación, incluyendo las relativas a la Gestión de la Calidad, desarrolladas con mayor detalle en los capítulos del Manual de la Calidad y en los Procedimientos que los desarrollan.

6. ORGANIGRAMA.

Nos referimos al Organigrama Jerárquico de Responsabilidades. Sus funciones y responsabilidades viene definidas en el apartado 5.5.1 ‘Responsabilidad y Autoridad’ del capítulo 5 ‘Responsabilidad de la Dirección’ de la Norma.

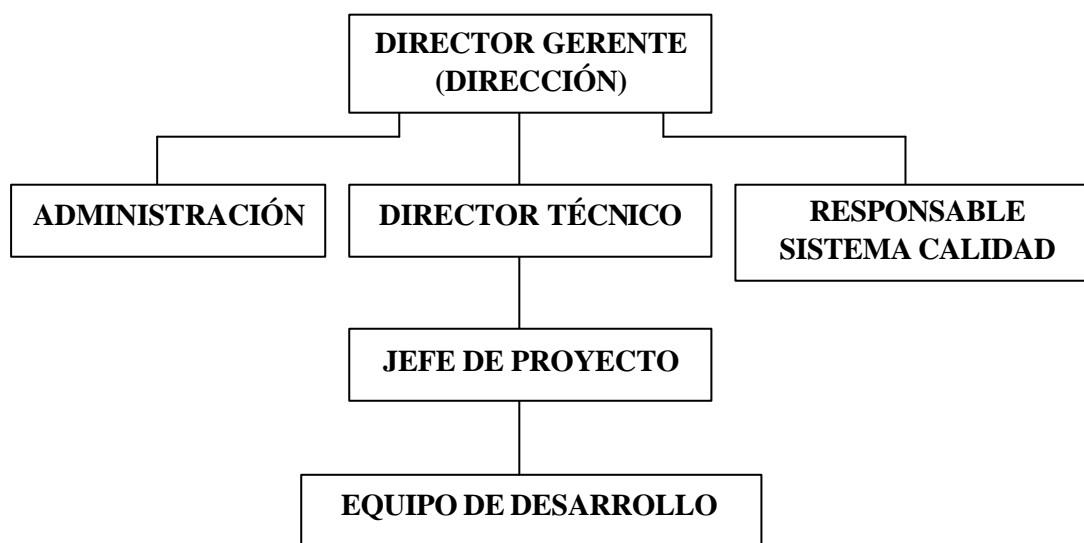


Figura MCI-1. Organigrama Jerárquico de Responsabilidades.

La **Empresa de Desarrollo de Software** es una organización con dimensiones variables, principalmente como consecuencia del carácter de diseño propio de la actividad que desempeña. Por esa razón, los distintos bloques propuestos pueden tanto repetirse como implicar una o varias personas cada uno de ellos.

| | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

El bloque **Administración** lo definen todas aquellas personas que dan apoyo al resto de bloques en cuanto a formalización de contratos y definición de documentación impresa se refiere, así como realizan la gestión económica y contable de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

La **Empresa de Desarrollo de Software** sigue la metodología MÉTRICA Versión 3 a la hora de realizar las distintas tareas implicadas en la actividad propia de la empresa: el desarrollo de software. Por lo tanto, es conveniente identificar los distintos *participantes* que implica tal metodología con los bloques mostrados en el Organigrama Jerárquico de Responsabilidades.

El bloque **Director Gerente (Dirección)** se identifica con lo que en MÉTRICA V.3 se denomina *Comité de Dirección*. El número de individuos que lo forman dependerá de la dimensión presente en ese momento en la **Empresa de Desarrollo de Software**.

El bloque **Director Técnico** se identifica con varios participantes de la metodología MÉTRICA V.3 como son: *Técnico de Sistemas* y *Técnico de Comunicaciones*. De la misma forma, dependiendo del tamaño de la **Empresa de Desarrollo de Software** en el momento a considerar, el bloque **Director Técnico** es el responsable de los resultados a asociados a los participantes de la MÉTRICA V.3: *Consultor*, *Consultor Informático*, *Consultor de las Tecnologías de la Información*, *Consultor de Sistemas de Información* y *Especialista en Comunicaciones*. Este bloque, **Director Técnico**, puede implicar a una o varias personas que, a su vez, pueden ser de la **Empresa de Desarrollo de Software**, o bien personal ajeno a la misma, contemplándose en este último caso como un servicio externo contratado temporalmente.

El bloque **Responsable del Sistema de Calidad** se identifica en MÉTRICA V.3 con los participantes: *Comité de Seguimiento*, *Responsable de Seguridad*, *Responsable de Calidad*, *Grupo de Aseguramiento de la Calidad* y *Equipo de Seguridad*.

El bloque **Jefe de Proyecto** está identificado en MÉTRICA V.3 con los participantes: *Jefe de Proyecto*, *Analista*, *Responsable de Implantación*, *Responsable de Mantenimiento*, *Responsable de Operación* y *Responsable de Sistemas*. Este bloque estará normalmente repetido en la empresa, en mayor o menor medida dependiendo del número de proyectos que esté desarrollando la **Empresa de Desarrollo de Software** en ese momento. Cada bloque de **Jefe de Proyecto** implicará más o menos personas dependiendo de la dimensión del proyecto que esté desarrollando.

El bloque **Equipo de Desarrollo** se identifica en MÉTRICA V.3 con los participantes: *Equipo de Proyecto*, *Equipo de Soporte Técnico*, *Equipo de Operación*, *Equipo de Implantación*, *Equipo de Formación*, *Equipo de Arquitectura*, *Administrador de Base de Datos* y *Programador*. Al igual que el bloque Jefe de Proyecto, este bloque estará más o menos repetido y con más o menos personas cada uno dependiendo del número de proyectos a desarrollar y de la dimensión de cada bloque respectivamente.

7. PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES.

Los procesos necesarios para el desarrollo de las actividades relacionadas con la Empresa se describen gráficamente en los siguientes Diagramas de Flujo. Para ello, en primer lugar se define un Diagrama de Primer Nivel, posteriormente un Diagrama de Segundo Nivel o Diagrama Detallado y, por último, el Diagrama de Ejecución o Diagrama de Matriz. Previamente, para entender correctamente los diagramas mostrados se define el significado de los distintos símbolos empleados en los mismos.

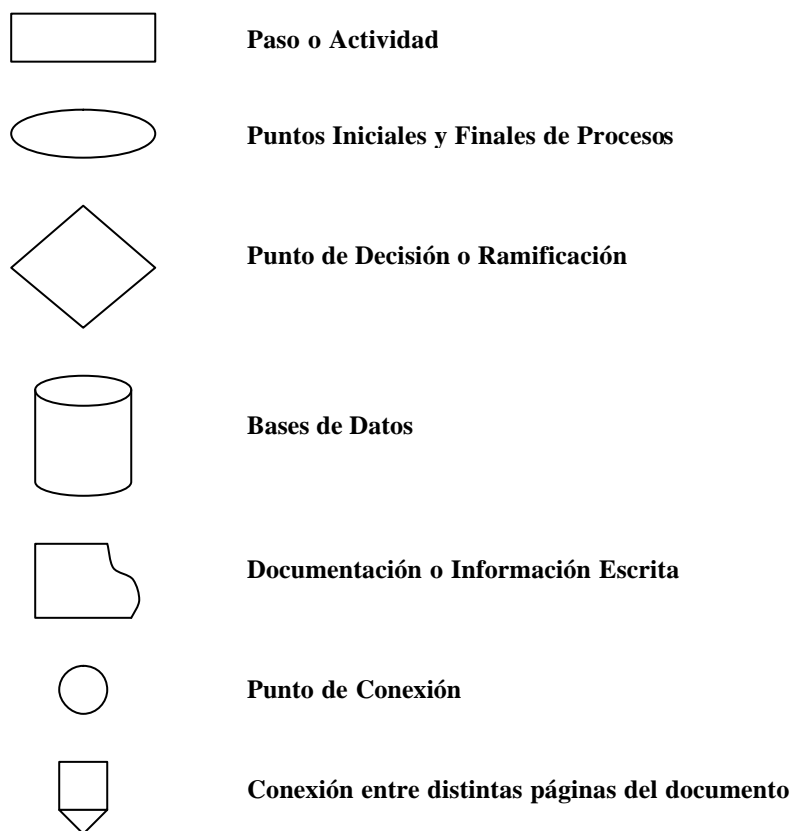


Figura MCI-2. Significado de los símbolos empleados en los diagramas de flujo.

7.1. Diagrama de Primer Nivel.

En él se muestran los pasos principales del proceso seguido en la Empresa de Desarrollo de Software, obteniéndose un panorama básico del proceso. Únicamente se tienen en cuenta los pasos más importantes así como se identifican los cambios que se producen.

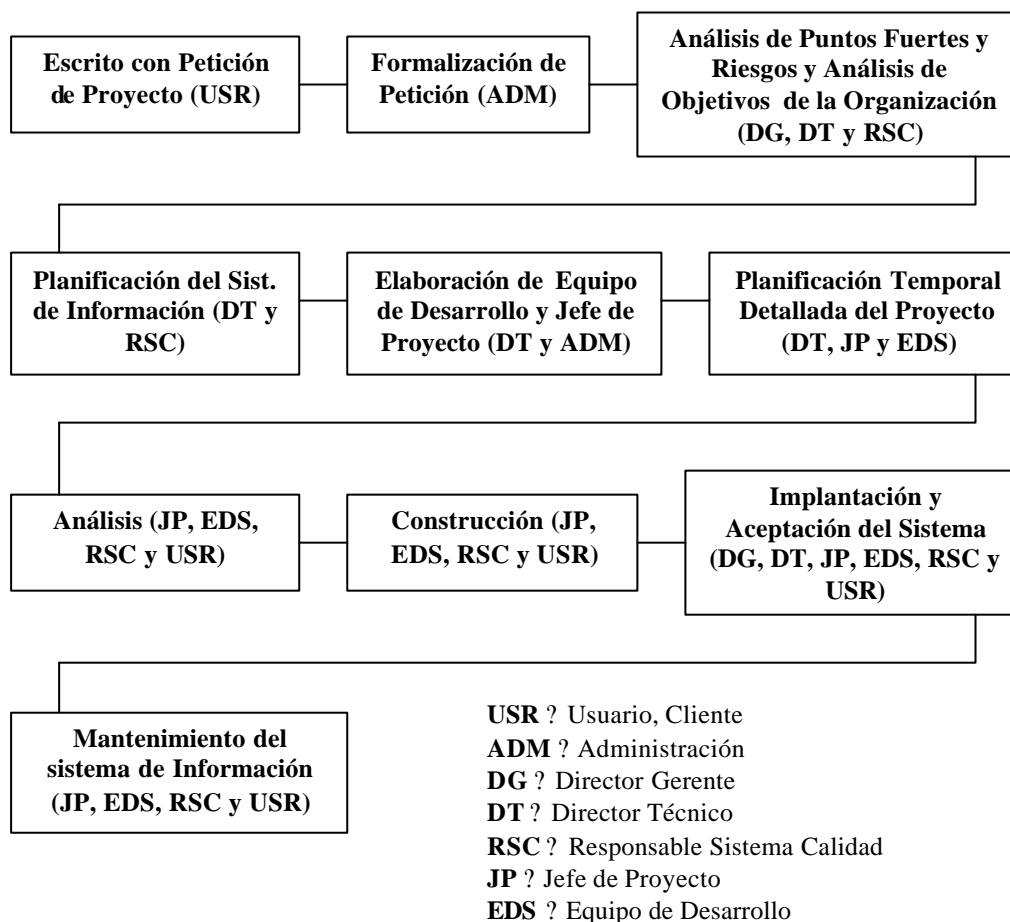


Figura MCI-3. Pasos Principales del Proceso.

Además de los pasos principales del proceso realizado por la **Empresa de Desarrollo de Software** se muestran las personas que intervienen en cada una de las fases del proyecto.

7.2. Diagrama de Segundo Nivel o Diagrama Detallado.

Indica todos los pasos o actividades de un proceso de forma detallada y completa. En él se incluyen: puntos de decisión, puntos de espera, bases de datos, puntos finales, ...

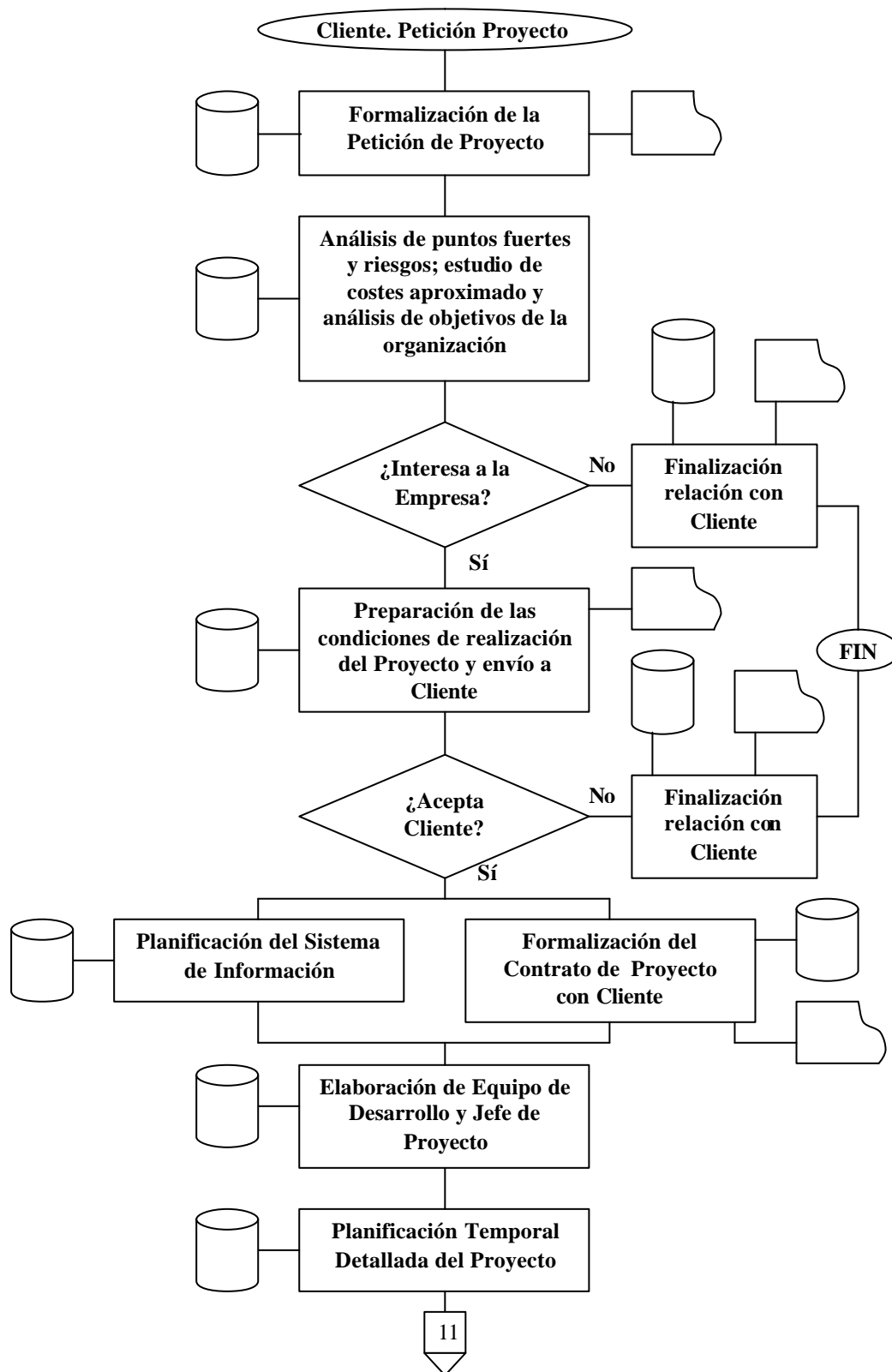


Figura MCI-4(1). Diagrama detallado del Proceso.

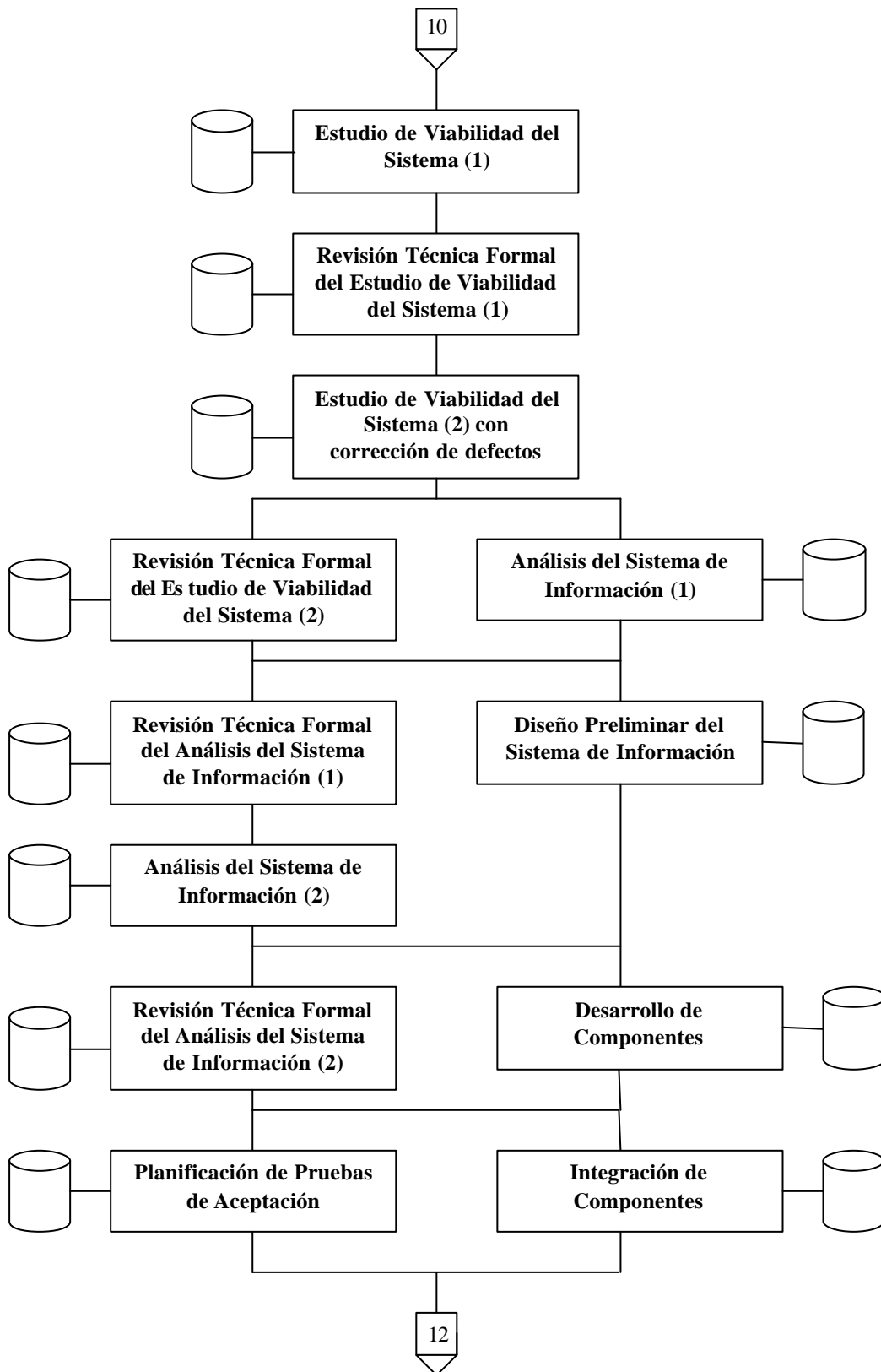


Figura MCI-4(2). Diagrama detallado del Proceso.

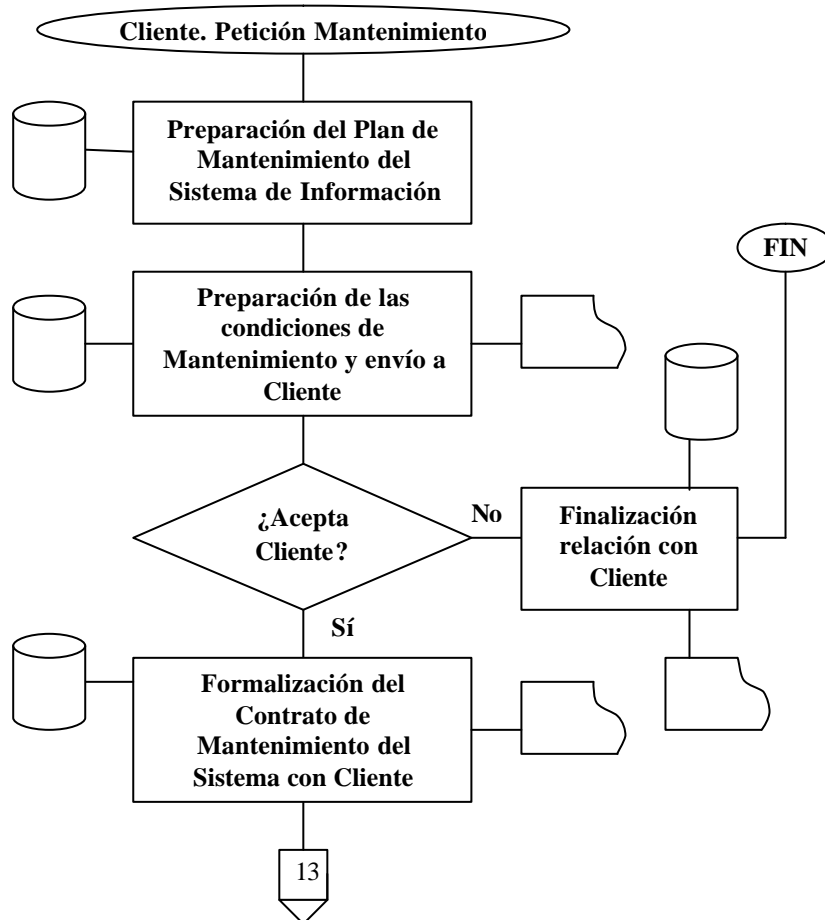
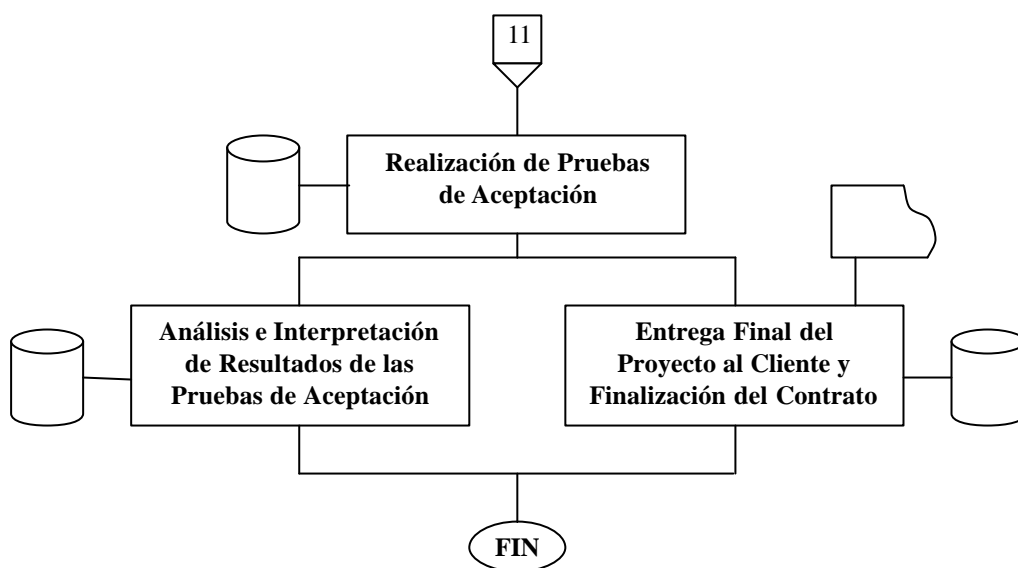


Figura MCI-4(3). Diagrama detallado del Proceso.

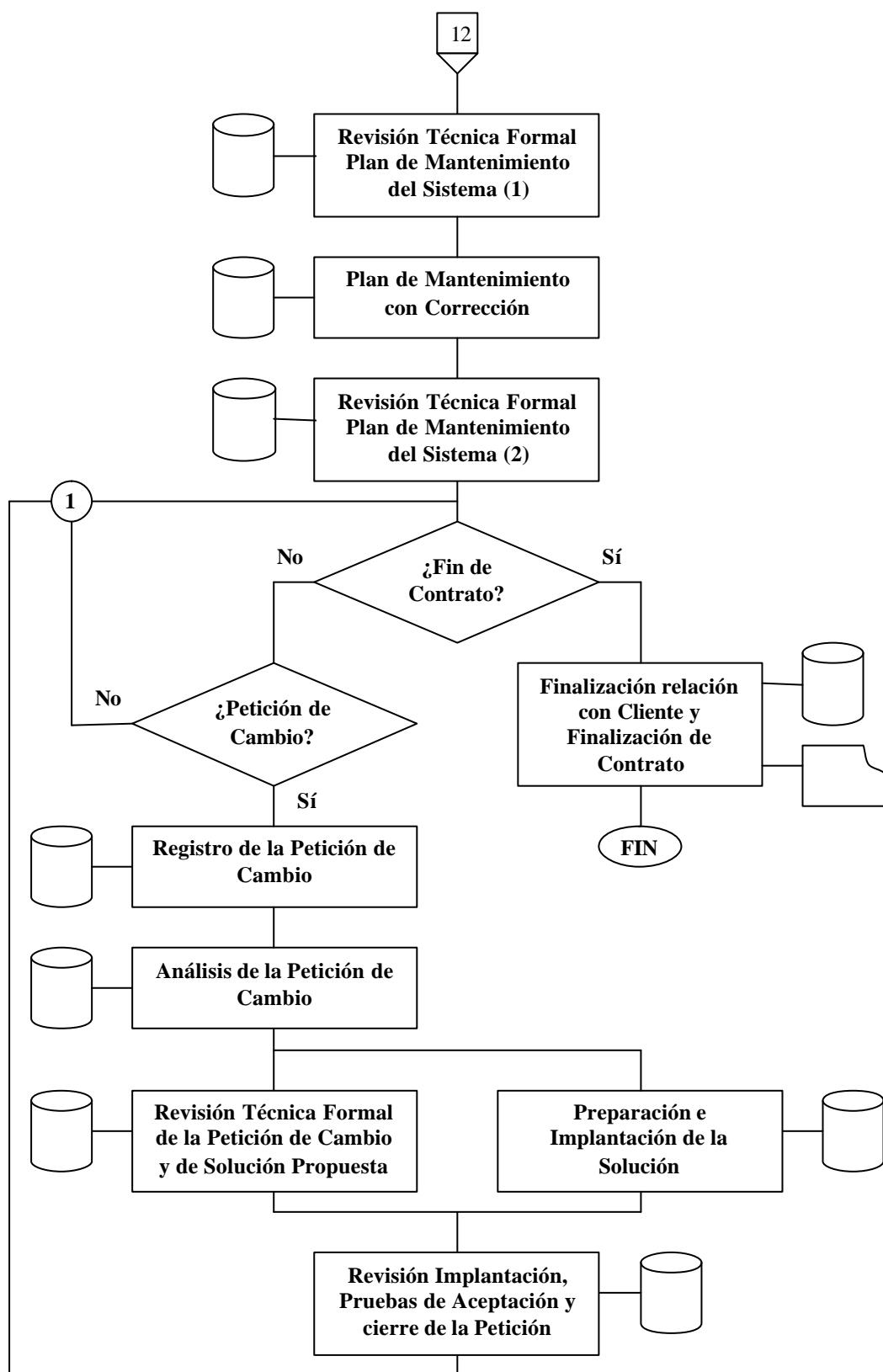


Figura MCI-4(4). Diagrama detallado del Proceso.

7.3. Diagrama de Ejecución o Diagrama de Matriz.

Muestra quién se encarga de realizar cada tarea. En él se ilustra los diversos participantes y se identifica las tareas en las que varias personas pueden estar ocupándose conjuntamente de las mismas.

| Director Gerente | Administración | Director Técnico | Responsable del Sistema de Calidad | Jefe de Proyecto | Equipo de Desarrollo | Cliente |
|------------------|----------------|------------------|------------------------------------|------------------|----------------------|---------|
| | 1 | | | | | |
| 2 | | 2 | 2 | | | |
| | 3 | | | | | |
| 4 | 4 | 4 | 4 | | | |
| | 5 | | | | | |
| | 7 | 6 | 6 | | | |
| | 8 | 8 | | | | |
| | | 9 | | 9 | 9 | |
| | | | | 10 | 10 | 10 |
| | | | 11a,11b | 11b | 11b | 11a,11b |
| | | | | 12 | 12 | 12 |
| | | | 13 | 14 | 14 | 14 |
| | | | 15a,15b | 15b,16 | 15b,16 | |
| | | | | 17 | 17 | 17 |
| | | | 18 | | 19 | |
| | | | 20 | | 21 | 20 |
| | | | 22 | | | 22 |
| 24 | 24 | 24 | 24 | | 23 | 24 |
| | | 25 | | 25 | 25 | |
| 26 | 26 | 26 | 26 | | | |
| | 27 | | | | | |
| | 28 | 28 | | | | |
| | | | 29a,29b | 29b | 29b | 29a,29b |
| | | | | 30 | 30 | |
| | | | 31 | | | |
| 32 | 32 | | | | | |
| | | | | | 33 | |
| | | | | | 34 | |
| | | | 35 | 36 | 36 | |
| | | | 37 | | | 37 |

* En el Diagrama, las actividades que pueden empezar a realizarse a la vez, se han especificado en la misma horizontal. El orden de ejecución de actividades es de arriba para abajo.

Figura MCI-5. Diagrama de Ejecución o de Matriz.

En el diagrama mostrado en la figura MCI-5 se especifican las distintas actividades mediante un número con el fin de que el diagrama completo pueda mostrarse en una única hoja de papel. En la figura MCI-6 se muestra la numeración asignada a las tareas.

| | | |
|---|---------------------------------------|---------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD INTRODUCCIÓN | M – 0 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | | | |
|-----|---|---|-----|
| 1 | Formalización de la Petición de Proyecto | Desarrollo de Componentes | 19 |
| 2 | Análisis de puntos fuertes y riesgos; estudio de costes aproximado y análisis de objetivos de la Organización | Planificación de Pruebas de Aceptación | 20 |
| 3 | Finalización relación con Cliente (no interesa a la Empresa) | Integración de Componentes | 21 |
| 4 | Preparación de las condiciones de realización del Proyecto y envío a Cliente | Realización de Pruebas de Aceptación | 22 |
| 5 | Finalización relación con Cliente (no interesa a Cliente) | Análisis e Interpretación de Resultados de las Pruebas de Aceptación | 23 |
| 6 | Planificación del Sistema de Información | Entrega Final del Proyecto al Cliente y Finalización del Contrato | 24 |
| 7 | Formalización del Contrato de Proyecto con Cliente | Preparación del Plan de Mantenimiento del Sistema de Información | 25 |
| 8 | Elaboración de Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto | Preparación de las Condiciones de Mantenimiento y envío a Cliente | 26 |
| 9 | Planificación Temporal Detallada del Proyecto | Finalización relación con Cliente (no acepta el Mantenimiento el Cliente) | 27 |
| 10 | Estudio de Viabilidad del Sistema (1) | Formalización del Contrato de Mantenimiento del Sistema con Cliente | 28 |
| 11a | Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema (1) | Revisión Técnica Formal del Plan de Mantenimiento del Sistema (1) | 29a |
| 11b | Reunión Conjunta para mostrar la Revisión del Estudio de Viabilidad del Sistema (1) | Reunión conjunta para mostrar la Revisión del Plan de Mantenimiento del Sistema (1) | 29b |
| 12 | Estudio de Viabilidad del Sistema (2) con corrección de defectos | Plan de Mantenimiento con Corrección | 30 |
| 13 | Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema (2) | Revisión Técnica Formal del Plan de Mantenimiento del Sistema (2) | 31 |
| 14 | Análisis del Sistema de Información (1) | Finalización relación con Cliente y Finalización de Contrato de Mantenimiento | 32 |
| 15a | Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información (1) | Registro de la Petición de Cambio | 33 |
| 15b | Reunión Conjunta para mostrar la Revisión del Análisis del Sistema de Información (1) | Análisis de la Petición de Cambio | 34 |
| 16 | Diseño Preliminar del Sistema de Información | Revisión Técnica Formal de la Petición de Cambio y de Solución Propuesta | 35 |
| 17 | Análisis del Sistema de Información (2) | Preparación e Implantación de la Solución | 36 |
| 18 | Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información (2) | Revisión de la Implantación, Pruebas de Aceptación y cierre de la Petición | 37 |

Figura MCI-6. Numeración asignada a cada Actividad en el Diagrama de Ejecución o de Matriz.

El Diagrama de Ejecución o de Matriz que se ha definido no especifica los accesos a las distintas bases de datos por no resultar necesario; todas las actividades que se realizan necesitan acceder a las mismas para encontrar la información de partida, así como todas necesitan reflejar los resultados obtenidos. Es decir, al principio se crean bases de datos para que operen todas las personas que intervienen en el proceso; actualizándose las mismas según las tareas van realizándose, y por las personas que intervienen en las mismas.

Las actividades: 1, 3, 5, 7, 24, 26, 27, 28 y 32 generan salidas impresas por coincidir con los comienzos o finales contractuales con los clientes.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN | M – 1 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

1. OBJETO Y ALCANCE DEL MANUAL DE CALIDAD.

La **Empresa de Desarrollo de Software** se dedica al diseño y desarrollo de todo tipo de aplicaciones informáticas. La empresa se crea en el año 2004.

El presente Manual de la Calidad tiene como objetivo definir el Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, de conformidad con los requisitos aplicables de la Norma Internacional UNE – EN – ISO 9001: 2000, así como concretar el compromiso de la Dirección en el establecimiento de la Política y los Objetivos de Calidad, definición de la estructura organizativa y la asignación de los recursos necesarios para la implantación y el mantenimiento de dicho Sistema de Gestión de la Calidad; utilizándose como herramienta con el fin de lograr la mejora continua.

Define la sistemática implantada para el tratamiento de los pedidos y contratos de los clientes, las compras de software, el desarrollo de software, las inspecciones y controles, el almacenamiento de los productos y el servicio de mantenimiento, así como el control de la documentación, datos y los registros de la calidad.

Obtener y analizar la información sobre los resultados que alcanzan los procesos, así como la implantación de las acciones que permitan asegurar los resultados y mejorar permanentemente los procesos.

Este Manual es de aplicación obligatoria para todo el personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**, en cualquiera de sus actividades.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REFERENCIAS NORMATIVAS | M – 2 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

El presente Manual de la Calidad define el Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, de conformidad con los requisitos aplicables de la Norma Internacional UNE – EN – ISO 9001: 2000. Así mismo, para poder aplicar dicha Norma a la actividad de desarrollo de software, se siguen las directrices generales marcadas en la Norma ISO 9000-3. *Normas para Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Parte 3 - Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 para el desarrollo, suministro y mantenimiento de software.*

Toda norma está sujeta a revisión. Por lo que, las partes que basen sus acuerdos en esta norma internacional deben estudiar la posibilidad de aplicar la edición más reciente de la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000. Los miembros del CEI y de ISO poseen el registro de las normas internacionales en vigor en cada momento.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

DEFINICIONES (ISO 9000:2000).

TÉRMINOS RELATIVOS A LA CALIDAD.

Calidad

Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con unos requisitos.

Requisito

Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

TÉRMINOS RELATIVOS A LA GESTIÓN.

Sistema de gestión de la calidad

Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Política de calidad

Intenciones y dirección global de una organización relativas a la calidad tal y como se expresan formalmente por la alta dirección.

Objetivo de la calidad

Algo ambicionado, o pretendido, relacionado con la calidad.

Gestión de la calidad

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Planificación de la calidad

Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.

Control de la calidad

Parte de la gestión de la calidad enfocada a la satisfacción de los requisitos de la calidad.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

Aseguramiento de la calidad

Parte de la gestión de la calidad enfocada a proporcionar confianza en que se cumplen los requisitos de la calidad.

Mejora de la calidad

Parte de la gestión de la calidad enfocada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.

Mejora continua

Acción recurrente que aumenta la capacidad para cumplir los requisitos.

Eficacia

Medida del grado de realización de las actividades planificadas y de obtención de los resultados planificados.

Eficiencia

Relación entre los resultados alcanzados y los recursos utilizados.

TÉRMINOS RELATIVOS AL PROCESO Y AL PRODUCTO

Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan para transformar entradas en salidas.

Producto

Resultado de un proceso.

Diseño y desarrollo

Conjunto de procesos que transforma los requisitos en características específicas o en la especificación de un producto, proceso o sistema.

Procedimiento

Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

TÉRMINOS RELATIVOS A LAS CARACTERÍSTICAS

Característica

Rasgo diferenciador.

Característica de la calidad

Característica inherente de un producto, proceso o sistema relacionada con un requisito.

Trazabilidad

Capacidad para seguir la historia, aplicación o localización de todo aquello que está bajo consideración.

TÉRMINOS RELATIVOS A LA CONFORMIDAD.

No Conformidad

Incumplimiento de un requisito.

Acción preventiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación indeseable potencial.

Acción correctiva

Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable.

Corrección

Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada.

Concesión

Autorización para utilizar o liberar un producto que no es conforme con los requisitos especificados.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

TÉRMINOS RELATIVOS A LOS DOCUMENTOS

Documento

Información y su medio de transporte.

Especificación

Documento que establece requisitos.

Manual de Calidad

Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.

Plan de la calidad

Documento que especifica que procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto y contrato específico.

Registro

Documento que proporciona resultados conseguidos o evidencia de actividades efectuadas.

TÉRMINOS RELATIVOS AL EXAMEN

Evidencia objetiva

Datos que apoyan la existencia o veracidad de algo.

Inspección

Evaluación de la conformidad por medio de la observación y dictamen, acompañado cuando sea apropiado por medición, ensayos o comparación con patrones.

Ensayo

Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento.

Verificación

Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

Validación

Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista .

TÉRMINOS RELATIVOS A LA AUDITORÍA

Auditoría

Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios acordados.

Equipo auditor

Persona o grupo de personas que llevan a cabo una auditoría .

TÉRMINOS ESPECÍFICOS DESARROLLO SOFTWARE

Software

Creación intelectual que comprende los programas, los procedimientos, las reglas y cualquier documentación asociada que pertenece a la operación de un sistema de procesamiento de datos. [ISO 2382-1: 1984]. (El software es independiente del medio en el cual se registra).

Producto de Software

Conjunto informático completo de programas, procedimientos, así como documentación y datos asociados, diseñado para ser entregado a un usuario .

Componente de Software

Cualquier parte identificable de un producto de software en una etapa intermedia o en la etapa final de desarrollo .

Desarrollo

Todas las actividades a llevarse a cabo para crear un producto de software .

Fase

Segmento definido de trabajo. (Una fase no implica el uso de ningún modelo de ciclo de vida específico; tampoco implica un período de tiempo en el desarrollo de un producto de software).

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD TÉRMINOS Y DEFINICIONES | M – 3 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Verificación (para software)

El proceso de evaluar los productos de una fase dada, para asegurar la corrección y la consistencia con respecto a los productos, así como normas proporcionadas como elementos de entrada a esa fase.

Validación (para software)

El proceso de evaluar el software para asegurar el cumplimiento con los requisitos especificados.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | M – 4 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Definir el Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** y establecer la estructura documental que lo sustenta.

Establecer la utilización de los registros de calidad como herramientas de gestión del Sistema de Calidad, que permite demostrar que los servicios prestados por la **Empresa de Desarrollo de Software**, cumplen con los requisitos especificados y que el Sistema de Gestión de la Calidad está implantado.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

A toda la estructura organizativa, actividades y procesos desarrollados por la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN.

3.1. Generalidades.

El Sistema de Gestión de la Calidad está constituido por el conjunto de la estructura organizativa, de responsabilidades, Manual de Calidad, Procedimientos Operativos e Instrucciones Técnicas, y de recursos que se establecen en la **Empresa de Desarrollo de Software**, para llevar a cabo la gestión de la calidad de forma que se define el marco de operación que facilita la eficacia en el trabajo y la reducción progresiva de la no calidad.

El Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** está orientado al cumplimiento de todos los requisitos aplicables de la Norma ISO 9001:2000. Esto proporciona confianza a la Gerencia en la efectividad del Sistema, en la progresiva reducción de defectos e ineficiencias, en el cumplimiento de los requisitos de calidad demandados y, por tanto, en el logro de la total satisfacción del cliente.

La necesidad de definir y divulgar clara e inequívocamente la política y objetivos de calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, así como la de disponer de Procedimientos Operativos e Instrucciones Técnicas de Actuación normalizados, hacen que el Sistema de Gestión de la Calidad deba estar establecido documentalmente.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | M – 4 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Los resultados de la aplicación de estos documentos quedan recogidos en los Registros de Calidad.

La documentación del Sistema de Gestión de la Calidad debe modificarse siempre que sea necesario para incluir en ella todas las correcciones y mejoras que surjan como consecuencia de la aplicación del Sistema.

Asimismo, las revisiones del Sistema efectuadas por el Comité de Calidad pueden promover revisiones de la documentación.

3.2. Manual de la Calidad.

Es el documento fundamental del Sistema de la Calidad, en el que se establece la política, la organización y una referencia a los métodos seguidos en la **Empresa de Desarrollo de Software**, para la puesta en práctica de las actividades de tipo general de dicho Sistema.

3.3. Control de los documentos.

El objeto es establecer los criterios para asegurar el adecuado control de la emisión, distribución y actualización de los documentos y de los datos relacionados con la calidad. Esto es de aplicación a todos los documentos y datos integrantes del Sistema de la Calidad.

La aplicación de este Sistema de la Calidad es obligatoria para todos los miembros de la estructura organizativa de la Empresa.

El Sistema de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** está estructurado sobre la base de los siguientes documentos:

- ? *Procedimientos del Sistema de la Calidad.* Son los documentos donde se expone cómo debe realizarse una actividad determinada de tipo general, estableciendo las responsabilidades de quien ha de realizarla, la sistemática, los registros que deben quedar y cualquier otra consideración que deba figurar por escrito.

| | | |
|---|---|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | M – 4 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Estos procedimientos del Sistema de la Calidad son de obligado cumplimiento para todas aquellas personas que realizan las actividades indicadas en ellos, y complementan el Manual de la Calidad.

- ? *Instrucciones de Trabajo.* Detallan la forma de llevar a cabo operaciones concretas realizadas por la **Empresa de Desarrollo de Software** relativas al diseño, instalación y mantenimiento de aplicaciones software. Estas instrucciones de trabajo son de obligado cumplimiento por todas aquellas personas que realizan las actividades indicadas en ellas.
- ? *Documentación Externa.* Normas externas de calidad nacionales e internacionales relativas a los productos/servicios, tales como son: CEN, ISO, EN, UNE, DIN, BS, CMMI, etc.

La **Empresa de Desarrollo de Software** cuenta con Especificaciones de los Fabricantes de los equipos informáticos y con los Manuales del Software empleados para el diseño de las distintas aplicaciones software.

Esta documentación de emisión externa estará a disposición del personal que la necesite. Para su conocimiento, el Responsable del Sistema de la Calidad, preparará las listas necesarias, cada una con los tipos de documentos especificados en los párrafos anteriores, y las distribuirá mediante el impreso de transmisión de documentos (apartado 0.1) empleando la sistemática de distribución y control especificada en el Procedimiento del Sistema de la Calidad.

El responsable de mantener actualizadas las listas de Documentos Externos, es el Responsable del Sistema de la Calidad. Así mismo, el Responsable del Sistema de la Calidad, mantendrá contactos con los entes emisores de estos documentos reflejados en las listas para poder llevar a cabo el control de las ediciones o versiones de los mismos.

- ? *Registros de la calidad.* Los distintos registros de la calidad evidencian la conformidad de la calidad en los productos/servicios suministrados por la **Empresa de Desarrollo de Software** con los requisitos especificados, así como que el Sistema de la Calidad implantado es realmente efectivo.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | M – 4 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3.4. Control de la Emisión y Distribución.

El procedimiento de actuación contempla esencialmente:

1. La Comprobación y Aprobación de la documentación relativa al Sistema de la Calidad, por personal autorizado, antes de su distribución.
2. El Control de la Emisión y Distribución de esta documentación, asegurando que está disponible y se encuentra y utiliza en el lugar que se realizan las actividades.
3. La existencia de Listas de Distribución de estos documentos.
4. La retirada, en el menor plazo posible, de la documentación obsoleta de todos los puntos de distribución y uso.

Así mismo, contempla el Control de los Documentos de Origen Externo. Esta sistemática de actuación se detalla en el *Control de la Documentación de la Calidad*.

3.5. Control de las Modificaciones en los Documentos.

Las modificaciones de los documentos y datos relativos a la calidad se realizan teniendo en cuenta especialmente:

1. La identificación del personal autorizado para la revisión y aprobación de dichas modificaciones.
2. La elaboración y mantenimiento de listas de documentos, que recojan la revisión en vigor de los mismos.
3. La reedición de los documentos, cuando se hayan producido cambios que les afecten.

La sistemática de actuación se detalla, asimismo, en el *Control de la Documentación de la Calidad*.

3.6. Control de los Registros de la Calidad.

El objetivo es definir la forma de establecer un sistema para identificar, recoger, codificar, acceder, archivar, guardar, mantener al día y dar un destino final a los registros relativos a la calidad.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD | M – 4 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Es de aplicación a todos los registros empleados en la **Empresa de Desarrollo de Software**, para demostrar que se ha conseguido la calidad requerida y que el Sistema de la Calidad es efectivo.

El sistema de actuación contempla esencialmente:

1. La definición de todos los Registros de la Calidad, indicando para cada uno de ellos las personas, departamentos responsables de su cumplimentación y archivo.
2. La forma de archivo de estos Registros de la Calidad y el tiempo mínimo de conservación de los mismos.
3. La puesta a disposición de un inspector o representante del cliente, si lo solicita, para llevar a cabo una evaluación de los Registros de la Calidad relativos a su pedido o contrato durante un periodo de tiempo convenido.

El sistema de actuación se detalla en el Procedimiento del Sistema de la Calidad denominado *Control de los Registros de la Calidad*.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Establecer las funciones y actividades que traducen el compromiso de la Gerencia de la **Empresa de Desarrollo de Software** para el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad y asegurar que la Política de la Calidad es adecuada al propósito de la Organización, proporcionando para ello los recursos necesarios y asegurándose que las necesidades de los clientes y los requisitos legales se identifican y satisfacen en un entorno de mejora continua.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este capítulo es de aplicación a las actividades relacionadas con la definición de la política y objetivos de la calidad, identificación y planificación de recursos y revisión del Sistema de Gestión de la Calidad por el Comité de Calidad (Responsable del Sistema de Calidad).

3. COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.

La Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software** está convencida de que la satisfacción de los requerimientos de nuestros clientes pasa por conseguir las más altas cotas de competitividad y calidad en cada una de las fases que conforman el diseño de aplicaciones software. Nos comprometemos en el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad establecido en el presente Manual de la Calidad, reflejándose en él nuestro esfuerzo y ambición de cumplir las obligaciones para con los productos desarrollados por nuestra empresa.

Nuestro Sistema está basado en el convencimiento de que la prevención es el origen de la calidad de nuestros servicios. Por lo cual, nos comprometemos a un seguimiento continuo de nuestros procesos, implantando aquellas medidas preventivas y/o correctivas que nos lleven a alcanzar los objetivos de Calidad marcados y buscando la mejora continua de la eficacia del sistema.

El Comité de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** establece los siguientes medios para asegurar el desarrollo y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad:

- ? La formulación de la Política y Objetivos de la Calidad, según se establece en la Política de Calidad.

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

- ? La comunicación a la organización de la importancia de satisfacer los requisitos legales o reglamentarios aplicables a las actividades, los requisitos técnicos, los requisitos internos de la empresa y los requisitos de los clientes.
- ? La definición de la estructura organizativa ligada a la gestión de la calidad, así como las responsabilidades, la autoridad y las interrelaciones entre las unidades organizativas y las personas implicadas en actividades relativas a la calidad. Dichas estructuras y responsabilidades de la organización se establecen explícitamente en la *Definición del Sistema de Calidad*.
- ? El compromiso de impulsar el establecimiento del Sistema de Gestión de la Calidad descrito en este Manual y, por lo tanto, el compromiso de la asignación de los medios humanos y materiales necesarios para su adecuada definición documental e implantación.
- ? El compromiso de proporcionar recursos y personal formado para implantar y mantener el Sistema de Calidad.
- ? La definición a toda la Organización de la necesidad de cualquier persona implicada en el Sistema de Gestión de la Calidad apoye, en la medida de sus posibilidades, las acciones para iniciar, recomendar y/o proporcionar soluciones para prevenir o corregir no conformidades del Sistema de Calidad.
- ? La realización de reuniones de revisión del sistema por el Comité de Calidad, según lo descrito por la *Revisión por el Comité de Calidad (Revisión Técnica Formal)*.

4. ENFOQUE AL CLIENTE.

El Comité de Calidad de la Empresa de Desarrollo de Software se asegura de satisfacer las necesidades y requisitos del cliente mediante:

- ? La identificación sistemática de tales requisitos.
- ? La planificación de los proyectos y el análisis de la capacidad para cumplir los requisitos anteriores.
- ? El control de los procesos.
- ? La evaluación de la satisfacción del cliente con los servicios prestados.
- ? La revisión de las solicitudes de los clientes para asegurar la capacidad de cumplimiento de los requisitos.

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

5. POLÍTICA DE CALIDAD.

La Política de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** consiste en:

- ? Formular explícitamente el Gerente de la **Empresa de Desarrollo de Software** la Política de Calidad de la misma.
- ? El compromiso de la Gerencia con la Política de Calidad, implicando la gestión de los medios necesarios para que la misma sea conocida, comprendida e implantada en todos los niveles de la organización, así como asegurando que todos los requisitos son satisfechos y que se establecen los medios necesarios para la mejora continua.
- ? Para la consecución de los objetivos generales de la Política de Calidad, en las revisiones del Sistema de Calidad se establecen anualmente objetivos específicos, fijando responsabilidades para su consecución, estableciendo los criterios de actuación y asignando los recursos necesarios.
- ? Los objetivos específicos de la calidad deben ser medibles, para comprobar su consecución, y son evaluados periódicamente por el Comité de Calidad.
- ? La política y los objetivos de la calidad se revisan en las reuniones de Revisión del Sistema por el Comité de Calidad.
- ? La política y los objetivos de la calidad se difunden a todo el personal, asegurándose de que lo conocen y comprenden. Esta difusión se realiza exponiendo la Política de Calidad en lugares visibles a todo el personal, dentro de las instalaciones de la empresa; y siempre se empleará además la red informática de comunicación de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

6. PLANIFICACIÓN.

6.1. Objetivos de la Calidad.

Los objetivos generales se basan en la implicación de todos los estamentos de la Empresa involucrados en la gestión de la calidad, empezando por la propia Dirección de la Empresa y con un enfoque hacia la mejora permanente.

Además de los objetivos generales, la Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software** establece objetivos de la calidad específicos, de acuerdo a la demanda comercial,

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

rendimientos e indicadores, gastos e inversiones previstas, etc. Estos objetivos se documentan y revisan su cumplimiento según se indica en la *Revisión por la Dirección*.

6.2. Planificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

La planificación de la calidad en la **Empresa de Desarrollo de Software** la realiza el Comité de Calidad a partir de la Revisión del Sistema de Calidad y de modo continuo, durante la prestación de los servicios. Esta Planificación se lleva a cabo mediante las siguientes actividades:

- ? Identificación y aplicación de los procesos que se van a incluir dentro del Sistema de Gestión de la Calidad.
- ? Determinación de la secuencia e interacción de estos procesos.
- ? Asegurarse de la eficacia, tanto de la operación como del control de estos procesos.
- ? Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- ? Asegurarse de que existen los recursos y la información necesaria para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- ? Realizar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.
- ? Tras el análisis de estas acciones, el Comité de Calidad se encargará de definir las acciones a seguir, asignando plazos, responsables y los medios necesarios.

7. RESPONSABILIDAD, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN.

7.1. Responsabilidad y Autoridad.

En la Definición del Sistema de Calidad se define la organización de la **Empresa de Desarrollo de Software**, estableciéndose cuáles son las funciones y responsabilidades dentro de la Organización.

En los Procedimientos Operativos se define quién es el responsable de realizar cada actividad y los niveles de autorización necesarios. El fin es conseguir una gestión de la calidad efectiva.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

La autoridad y responsabilidades de las distintas personas y departamentos de la **Empresa de Desarrollo de Software** quedan definidas por:

1. El Organigrama de la Empresa.
2. La delegación de autoridad del Director Gerente en el Responsable del Sistema de la Calidad.
3. La relación de atribuciones y responsabilidades que se desprenden de lo indicado en algunos capítulos de este Manual y en los distintos Procedimientos que lo desarrollan, y que, de una forma general, se describen en los apartados siguientes.

Director Gerente.

El Director Gerente es el responsable de la Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software**, que es el órgano máximo de decisión en la gestión de la Empresa y, en consecuencia:

- ? Es responsable de la gestión global de la Empresa al más alto nivel, teniendo como funciones las generales de dirección, coordinación y de representación de la misma.
- ? Como consecuencia de lo anterior, establece la política y los objetivos de la Empresa que afectan a su posición en el mercado.
- ? Por lo tanto, es el responsable máximo de establecer la política y objetivos de calidad, así como de tomar las decisiones relativas al desarrollo, implantación y mantenimiento del Sistema de la Calidad en toda la Empresa, para lo que provee los resultados adecuados y suficientes.
- ? Delega en el Responsable del Sistema de la Calidad la autoridad necesaria para asegurar el correcto desarrollo, implantación y mantenimiento al día del Sistema de la Calidad.
- ? Aprueba el Manual de la Calidad de la Empresa, los Procedimientos del Sistema de Calidad y las Instrucciones de Trabajo.
- ? Realiza la revisión y evaluación del Sistema de la Calidad al menos una vez al año, con el fin de asegurarse que mantiene su eficacia y adecuación. En dicha revisión cuenta con la colaboración del Responsable del Sistema de la Calidad y de otros miembros de la Empresa, pertenecientes a los distintos proyectos en curso, conservando de dicha revisión los registros correspondientes.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? También es responsable de que se realicen las auditorías internas de la calidad, así como de que se cumplan los registros correspondientes, y de tener éstos en cuenta en la revisión anual del Sistema de la Calidad.
- ? Aprueba el Plan de formación del personal que proceda.
- ? Gestiona y efectúa los pedidos de compra.

Director Técnico.

Sus funciones específicas relacionadas con la calidad son:

- ? Revisar y aprobar los documentos de carácter técnico.
- ? Revisar y aprobar el Plan de Formación.
- ? Gestión de las ofertas y pedidos junto con el Gerente.
- ? Responsable de la revisión del material hardware y software empleado para el desarrollo de los distintos proyectos de software.
- ? Revisar y aprobar los pedidos, efectuar su registro y la emisión de las Ordenes de Trabajo (OT) correspondientes y su transmisión al Jefe de Proyecto correspondiente para su realización.
- ? Comunicar a los clientes las modificaciones efectuadas a los pedidos realizados.
- ? Cumplimentar la documentación derivada de las actuaciones del departamento y gestionar su archivo.
- ? Estudiar las reclamaciones de los clientes y gestionar su aclaración y resolución con el resto de la empresa.
- ? Atender, gestionar y solucionar los avisos sobre mal funcionamiento comunicados por los clientes.

Responsable del Sistema de Calidad.

El Responsable del Sistema de la Calidad, y con independencia de otras responsabilidades que pueda tener en la Empresa, cuenta con la autoridad y libertad necesarias para asegurar que se aplican y mantienen al día los requisitos del Sistema de la Calidad descritos en este Manual y los Procedimientos que lo desarrollan, así como con los requisitos reglamentarios y del cliente.

Sus responsabilidades relacionadas con la calidad son:

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? La distribución de los documentos que afectan al Sistema de Gestión de la Calidad.
- ? Elaboración del Manual de la Calidad, Procedimientos, Especificaciones Técnicas, Planes de Calidad y Perfiles de Puesto.
- ? Es el responsable, junto con el Director Técnico, de la identificación de los requisitos legales, reglamentarios y normativos, así como de la revisión y validación de los requisitos identificados.
- ? Comunicar internamente las respuestas dadas a las reclamaciones.
- ? Junto con el Director Técnico es el responsable del seguimiento y tratamiento propuesto a las reclamaciones, así como de la satisfacción del cliente con la resolución adoptada a la reclamación.
- ? Realizar evaluación continuada a los proveedores.
- ? Coordinar el proceso de selección de métodos y software para la realización de las pruebas de comprobación y validación, así como de la recepción en su caso.
- ? Elaborar encuestas para la Medición de la satisfacción del cliente.
- ? Elaboración de las Fichas de Procesos.
- ? Identificar el software o instalación no conforme.
- ? Responsable de la gestión del Informe de Software o Servicio No Conforme.
- ? Responsable de la definición, aprobación y seguimiento de las acciones correctivas/preventivas.

Jefe de Proyecto.

El Jefe de Proyecto es el responsable de:

- ? Efectuar la petición de medios materiales (incluyendo hardware y software) y humanos para el desarrollo del Proyecto planteado.
- ? Recepcionar los materiales a su llegada a la Organización.
- ? Efectuar la puesta en marcha de la instalación de los equipos informáticos y software, consistente en la Inspección final.
- ? Estudiar las reclamaciones de los clientes y gestionar su aclaración y resolución, con otros miembros de la Organización.
- ? Cumplimentar la documentación derivada de las actuaciones en el Proyecto que dirige y gestionar su archivo.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Miembros del Equipo de Desarrollo.

Todos los miembros pertenecientes a un Proyecto de Desarrollo de Software determinado son responsables de:

- ? Efectuar el montaje de los equipos informáticos así como la instalación del software, según las instrucciones establecidas por el Jefe de Proyecto.
- ? Desarrollo e integración de todos los componentes que forman parte del diseño del proyecto de software a realizar, según las especificaciones contratadas con el Cliente.
- ? Aplicar las acciones oportunas para resolver y corregir las dificultades o incidencias surgidas durante el proceso de instalación, siempre en coordinación con el Jefe de Proyecto.
- ? Cumplimentar la documentación asociada a cada fase de desarrollo de software en la que intervenga.

Departamento de Administración.

Es responsable de los aspectos administrativos relacionados con los productos de software, como la elaboración de los partes de ejecución, notas de entrega y facturas de clientes. Además colaborará en todas las tareas que impliquen generación de documentación impresa.

De este Departamento dependen la gestión en el área administrativa, financiera y contable de la Empresa y, por tanto, de planificar, dirigir y coordinar dichas actividades.

También dependen de este Departamento la gestión en la contratación del personal, relaciones laborales y, por tanto, de planificar, dirigir y coordinar dichas actividades.

Este Departamento estudia las reclamaciones de los clientes (derivadas del pago de los servicios de la empresa por los clientes, o derivadas de la instalación del Proyecto de Desarrollo de Software terminado) y gestionar su aclaración con el resto de departamentos de la Organización.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

7.2. Representante de la Dirección.

El Director Gerente de la Empresa delega en el Responsable del Sistema de Calidad la autoridad que se requiere para implantar, aplicar y mantener al día el Sistema de Calidad.

Para la adecuada gestión del Sistema de Calidad, el Responsable de la Calidad tendrá la autoridad y responsabilidad necesaria para:

- ? Establecer, implantar y mantener los procesos necesarios para el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad.
- ? Informar a la Dirección y a los empleados del funcionamiento del Sistema y las necesidades de mejora detectadas.
- ? Asegurar la toma de conciencia sobre los requisitos de los clientes y los requisitos legales a todos los niveles de la organización.
- ? Realizar el seguimiento de las actividades de Gestión del Sistema de Calidad.

7.3. Comunicación interna.

Los métodos de trabajo utilizados son actuales, participativos y abiertos. Se intenta involucrar a la totalidad del personal para que, en todo momento, se sientan parte de la Empresa e integrados en el Sistema de Trabajo.

El Método seguido se centra en la organización y participación de reuniones periódicas internas durante el año del personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**, con el fin de organizar los trabajos, plantear los distintos temas de formación, etc.

En los Procedimientos Operativos se definen los cauces a seguir para asegurar una comunicación eficaz entre los diferentes niveles y funciones de la organización.

Siempre existirá una comunicación de estado de los proyectos en curso a través de la red informática interna de la Empresa de Desarrollo de Software, estando reflejados siempre el estado de realización de los proyectos en curso en las bases de datos de las que hace uso la organización.

| | | |
|---|--|----------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

8. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN.

8.1. Generalidades.

El Director Gerente, junto con el Responsable del Sistema de Calidad realizan anualmente la revisión del Sistema de la Calidad, con objeto de evaluar si es o no adecuado para lograr eficazmente su objetivo, y mejorarlo si procede.

En esta revisión participan los responsables de los distintos proyectos (Jefes de Proyecto), así como el Director Técnico, y en ellas se incluye, entre otros elementos:

- ? Estimación del cumplimiento de los objetivos de la calidad específicos establecidos para el periodo anual que termina.
- ? Evaluación de los resultados de las auditorías internas de la calidad realizadas en el periodo anual que termina.
- ? Información sobre las acciones correctoras y preventivas realizadas.
- ? Cambios significativos en la organización de la Empresa.
- ? Cambios en la legislación y reglamentación que afecten al producto/servicio de la empresa.
- ? Ampliación de las actividades de la Empresa.
- ? Nuevas exigencias de los clientes.
- ? Las reclamaciones de los clientes.
- ? Las auditorías de calidad de los clientes (si procede).
- ? Las auditorías de la calidad de los organismos de certificación (si procede).

Se elaboran y archivan informes referenciados en el Procedimiento del Sistema de la Calidad, Control de la Documentación de la Calidad de estas revisiones, siendo el Responsable del Sistema de Calidad el responsable de su elaboración, y el Director Gerente el responsable de su aprobación.

Si la Revisión del Sistema por la Dirección conlleva algún cambio en la Documentación del Sistema, ésta es editada, aprobada y distribuida, según se especifica en el apartado 3.2 (ACTUALIZACIÓN), del capítulo 0 (M-0, INTRODUCCIÓN), del Manual de la Calidad, si los cambios atañen al propio Manual de la Calidad; y en el Procedimiento del Sistema de la Calidad,

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN | M – 5 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Control de la Documentación de la Calidad, si los cambios atañen al resto de los documentos del Sistema.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD GESTIÓN DE LOS RECURSOS | M – 6 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Se trata de definir las actividades realizadas por la **Empresa de Desarrollo de Software**, para identificar y proporcionar los recursos adecuados para el desarrollo de proyectos de software, implantar y mantener el Sistema de Gestión de la Calidad y alcanzar los objetivos propuestos.

Describir la infraestructura desarrollada por la **Empresa de Desarrollo de Software** para lograr la conformidad del servicio prestado con los requisitos de los clientes.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este capítulo se aplica a las actividades de detección de necesidades, así como para facilitar los recursos, tanto propios como ajenos, materiales o humanos necesarios para alcanzar los objetivos del Sistema de Gestión de la Calidad.

3. PROVISIÓN DE RECURSOS.

La Dirección proporciona los recursos necesarios, materiales y humanos, para implantar y mantener el Sistema de Gestión de la Calidad de forma continua, asegurando la mejora permanente de los procesos y el logro de la satisfacción del cliente.

Mediante las actividades de planificación de los procesos, y a partir de las necesidades detectadas para la gestión de los proyectos de desarrollo de software, la Dirección se asegura la disposición de:

- ? Personal con la formación y competencia adecuados al trabajo a realizar.
- ? Las instalaciones y equipos, incluyendo hardware y software, necesarios para el desarrollo de un proyecto software.

Para lograrlo realiza de manera continua las siguientes actividades:

- ? Identifica y, en su caso, proporciona las competencias necesarias al personal propio que realiza trabajos que afectan a la calidad.
- ? Mantiene la infraestructura y equipos necesarios para realizarlo.
- ? Gestiona la contratación de la asistencia técnica y trabajos necesarios.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD GESTIÓN DE LOS RECURSOS | M – 6 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

4. RECURSOS HUMANOS.

4.1. Generalidades.

La Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software** identifica las necesidades de recursos humanos y técnicos y proporciona los adecuados en cada momento, incluyendo la asignación de personal cualificado (educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas) para llevar a cabo la dirección, ejecución y verificación de las distintas tareas relacionadas con la calidad de los productos y servicios que suministra, incluidas las auditorías internas de la calidad, con el objeto de asegurar que su Sistema de la Calidad es efectivo en realidad.

También tiene definidos todos y cada uno de los puestos de trabajo, e identificados los requisitos exigibles. Tiene documentada esta definición de los puestos de trabajo y los requisitos exigibles a los mismos.

4.2. Competencia, toma de conciencia y formación.

El sistema de actuación de la **Empresa de Desarrollo de Software**, con el fin de establecer las necesidades relativas a la formación del personal que realiza actividades que afectan a la calidad así como de satisfacerlas, se centra en:

- ? La identificación de las necesidades relativas a la formación de todo el personal que realiza actividades que afectan a la calidad.
- ? La forma de satisfacer dichas necesidades.
- ? La cualificación del personal que realiza tareas específicas mediante la educación, formación y/o experiencia apropiada.
- ? La conservación y actualización de los registros relativos a la formación del personal.

5. INFRAESTRUCTURA.

Todos los procesos productivos realizados por la **Empresa de Desarrollo de Software**, se desarrollan en condiciones controladas, que incluyen Instrucciones de Trabajo, cuándo se aplican, que describen la forma de desarrollar los procesos de diseño, instalación y mantenimiento de aplicaciones software, así como las operaciones necesarias para su control.

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD GESTIÓN DE LOS RECURSOS | M – 6 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

El Procedimiento del Sistema de la Calidad (Control de los Procesos) recoge estos aspectos y contiene además, otros relativos a:

- ? El lanzamiento de las distintas Ordenes de Trabajo.
- ? La confección del Planning de Instalación y puesta a punto del software desarrollado.
- ? La gestión de aprovisionamiento de materiales y elementos auxiliares para la realización de los proyectos.
- ? El ajuste y puesta a punto de los recursos de la empresa, en su caso, en el inicio de un nuevo proyecto de diseño software, como puede ser la preparación y/o recopilación de toda la documentación y módulos software y de los elementos auxiliares necesarios.
- ? La cumplimentación de la documentación y de los registros de producción y control, de acuerdo a los procedimientos aplicables en su caso.
- ? El mantenimiento adecuado de los equipos de producción.
- ? El empleo de personal cualificado en determinados procesos, si es el caso, en los que sus resultados no puedan verificarse totalmente mediante ensayos e inspecciones posteriores del producto/servicio.

La cualificación de las personas que desarrollan y controlan los procesos de este tipo, cuando se apliquen, se refleja en los registros indicados en el Procedimiento del Sistema de la Calidad (Control de los Procesos), y la sistemática de actuación, para el desarrollo y control de estos procesos, cuando se aplique, se describe en las Instrucciones de Trabajo correspondiente.

El control de los procesos de instalación y puesta en marcha del software, así como del mantenimiento del software, se lleva a cabo por personal del equipo de desarrollo correspondiente, que efectúan las operaciones de control indicadas en las Instrucciones Trabajo correspondientes y/o en las condiciones especificadas en contratos o pedidos correspondientes y/o en la reglamentación vigente, y que actúan sobre los diferentes parámetros que influyen en los procesos según sea oportuno y de acuerdo a los requisitos a cumplir por los productos/servicios.

6. AMBIENTE DE TRABAJO.

En el caso de la actividad desarrollada por la **Empresa de Desarrollo de Software**, las condiciones de trabajo resultan muy importantes y afectan directamente sobre la calidad del producto, como en cualquier actividad de diseño y desarrollo. Los factores que afectan tanto favorablemente como desfavorablemente sobre estas actividades, debe identificarlos el

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD GESTIÓN DE LOS RECURSOS | M – 6 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Responsable del Sistema de Calidad, teniendo asistencia siempre tanto del Director Técnico como de los Jefes de Proyectos. Estas condiciones deben venir reflejadas en las distintas Instrucciones Técnicas. El Director Técnico debe encargarse de que efectivamente el ambiente de trabajo sea el adecuado en cada caso.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

1. OBJETO.

Este capítulo tiene como objeto describir la sistemática empleada para la identificación, planificación, ejecución y control de los procesos operativos como medio para garantizar que los productos y servicios prestados a los clientes se desarrollan conforme a lo establecido en los documentos correspondientes y, por tanto cumplirán los requisitos especificados, implícitos, explícitos y legales, con el fin de prevenir la prestación de servicios no conformes.

Asimismo se pretende establecer los cauces más adecuados para lograr la comunicación con el cliente acerca de la evolución de los servicios prestados, o cualquier otra información que éste requiera o proporcione, con el objetivo último, en todos los casos, de conseguir su satisfacción.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este capítulo es de aplicación a las actividades desarrolladas por la **Empresa de Desarrollo de Software**, para el desarrollo de aplicaciones software, instalación y mantenimiento, así como a los Departamentos encargados de llevarlas a cabo.

3. PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO.

Los requisitos relativos a la calidad, para los procesos y tipos de productos/servicios que se realizan habitualmente por la **Empresa de Desarrollo de Software**, se cumplen por aplicación de lo establecido en este Manual y en la documentación del Sistema de Calidad implantado.

En caso de incorporación al Sistema de la Calidad de actividades relacionadas con tipos de productos o servicios de nueva prestación, se efectúa en la **Empresa de Desarrollo de Software**, la correspondiente planificación de la calidad con objeto de definir y documentar el modo en que se cumplen los requisitos especificados en los productos o contratos.

Esta planificación incluye, según proceda, las siguientes actividades:

- ? Identificación y adquisición de los medios de control, procesos, equipos, instalaciones, recursos y conocimientos que puedan ser necesarios para lograr la calidad requerida, con su posible repercusión.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

- ? Aseguramiento de la compatibilidad del proceso de control y ejecución, con los procedimientos de inspección y ensayo y la documentación aplicable.
- ? Actualización de las técnicas de control de la calidad y de inspección y ensayo, cuando sea necesario, incluido el desarrollo de nueva instrumentación o software, así como identificación de cualquier requisito de medida que suponga una capacidad que exceda al estado actual de la tecnología, con antelación suficiente para que se pueda desarrollar la capacidad necesaria.
- ? Identificación de las verificaciones adecuadas, en las etapas convenientes de la realización del producto/servicio, y aclaración de las normas de aceptación para todas las características y requisitos, incluidos aquellos que contengan algún elemento subjetivo.
- ? Identificación y preparación de los registros de la calidad.

En las actividades anteriores, relativas a la planificación de la calidad, se tiene en cuenta su posible repercusión en los Procedimientos relativos a las diversas actividades de control de los procesos como las de inspección y ensayo de cualquier otra actividad relativa a la calidad.

Las actividades relativas a la planificación de la calidad, se documentan por escrito, siempre y cuando se vayan a acometer productos/servicios nuevos, distintos a los que habitualmente realiza la **Empresa de Desarrollo de Software**.

4. PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE.

4.1. Determinación y Revisión de los requisitos relacionados con el producto.

En toda planificación de un nuevo servicio, se revisará la capacidad para cumplir los requisitos del cliente, de la empresa, y los requisitos legales.

Todo pedido es revisado al objeto de identificar:

- ? Los requisitos principales especificados por el cliente y las condiciones de realización, recogidos en los contratos abiertos y pedidos puntuales que los clientes realizan a la **Empresa de Desarrollo de Software**.
- ? Comprobar si hay algún aspecto que aclarar con el cliente, o indefinición del proyecto.
- ? Asegurar que la **Empresa de Desarrollo de Software** tiene capacidad para cumplir con los requisitos definidos en los términos previstos.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Cada vez que se precise modificaciones en las condiciones iniciales de un pedido, el Gerente revisará la capacidad para satisfacer las nuevas exigencias y se documentarán las modificaciones introducidas.

4.2. Comunicación con el cliente.

En los Procedimientos Operativos se establecen los cauces a seguir para establecer las comunicaciones con los clientes con objeto de facilitar y recibir información de los mismos:

- ? Información sobre el servicio y las modificaciones o ampliaciones del mismo.
- ? Quejas o reclamaciones relacionadas con la calidad del producto.
- ? Identificación del grado de satisfacción del cliente.

5. DISEÑO Y DESARROLLO.

5.1 Planificación del Diseño y Desarrollo.

Tras una petición de proyecto por parte del Cliente, se procede a realizar la formalización de la misma por parte de la *Administración* de la **Empresa de Desarrollo de Software**. Esta formalización implica, tanto la apertura de un registro en la base de datos de la **Empresa de Desarrollo de Software**, como reflejar en un formulario escrito dicha petición. Después de esta formalización, Dirección, Director Técnico y Responsable del Sistema de Calidad realizan un estudio previo del proyecto, incluyendo un estudio de costes aproximado. Este estudio previo les permite decidir sobre la conveniencia o no de acometer dicho proyecto. En caso de no interesar desarrollarlo a la **Empresa de Desarrollo de Software**, la Administración se encarga de comunicar formalmente por escrito la decisión al Cliente.

La decisión de realizar el proyecto, comienza por la preparación de las condiciones de realización del proyecto, así como el envío de las mismas al Cliente. En esta fase intervienen la Dirección, el Director Técnico, el Responsable del Sistema de Calidad y la Administración. Tras la comunicación al Cliente, éste decide si le interesan las condiciones o no. La no aceptación implica la intervención de la Administración, dando por finalizada la relación con el Cliente formalmente.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Todas las actuaciones de la **Empresa de Desarrollo de Software** relacionadas con un proyecto concreto quedan siempre reflejadas en las bases de datos que mantiene la Organización. De tal forma que siempre, las personas que intervienen en el proyecto y tienen permiso para ello, pueden conocer todos los acontecimientos relacionados con el proyecto en sí.

En caso de aceptar el Cliente las condiciones propuestas por la **Empresa de Desarrollo de Software**, el Director Técnico y el Responsable del Sistema de Calidad se encargan de realizar la planificación del sistema de información, representando en un diagrama de Gantt las distintas fases y tareas que van asociadas al desarrollo del sistema de información, incluyendo los tiempos aproximados asociados a la realización de las mismas. Paralelamente, la Administración interviene formalizando el Contrato de Proyecto con el Cliente. Básicamente, el desarrollo de cada proyecto se organiza en tres fases:

- ? Elaboración de Equipo de Desarrollo de Software.
- ? Análisis.
- ? Construcción.

Tras la elaboración del Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto por parte del Director Técnico y Administración, el Director Técnico, Jefe de Proyecto y Equipo de Desarrollo elaboran la Planificación Temporal Detallada del Proyecto.

A continuación se realiza el primer Estudio de Viabilidad del Sistema, interviniendo en el mismo, el Jefe de Proyecto, el Equipo de Desarrollo y el Cliente (representante del Cliente que conozca mejor las necesidades del Cliente en materia de sistemas de información o que vaya a hacer uso directo del mismo). Después se produce una Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad, participando en primer lugar en la misma el Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente y, en segundo lugar, llevando a cabo una reunión conjunta del Responsable del Sistema de Calidad, el Cliente, el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo para comunicar los resultados de la Revisión Técnica Formal.

Tras un segundo Estudio de Viabilidad del Sistema, incluyendo la corrección de defectos encontrados en el primero, se procede a la realización de un primer Análisis del Sistema de Información por parte del Jefe de Proyecto, Equipo de Desarrollo y Cliente; realizando paralelamente el Responsable del Sistema de Calidad su segunda Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

La Revisión Técnica Formal del primer Análisis la realiza el Responsable del Sistema de Calidad, a la vez que el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo comienzan con el Diseño Preliminar del Sistema de Información. Esta Revisión, implicará una reunión conjunta de Responsable del Sistema de Calidad, Jefe de Proyecto y Equipo de Desarrollo, con el fin de ser informados de la primera Revisión del Análisis por parte del Responsable del Sistema de Calidad.

A continuación, Jefe de Proyecto, Equipo de Desarrollo y Cliente (o representante del Cliente) realizan el segundo Análisis del Sistema de Información; procediéndose posteriormente por parte del Responsable del Sistema de Calidad a la segunda Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información. El Equipo de Desarrollo lleva a cabo el Desarrollo de los Componentes que implica el proyecto, así como la Integración de los Componentes diseñados. El Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente Planifican las Pruebas de Aceptación del sistema de información.

Una vez terminado el Diseño de Componentes y su Integración, el Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente proceden a la Realización de las Pruebas de Aceptación. Los resultados de las Pruebas de Aceptación son seguidos de un Análisis e Interpretación de los mismos por parte del Equipo de Desarrollo, provocando cuantas modificaciones fuesen necesarias hasta la total aceptación por parte del Cliente.

La Dirección, el Director Técnico, el Responsable del Sistema de Calidad y la Administración proceden por último a entregar el proyecto realizado, terminándose con el Contrato.

Una vez recibe el Cliente el Proyecto del Sistema de Información, desarrollado por la **Empresa de Desarrollo de Software**, éste decide si desea un mantenimiento del mismo o no. La decisión de Mantenimiento del Sistema de Información es seguida de la Preparación del Plan de Mantenimiento del Sistema de Información por parte del Director Técnico, Jefe de Proyecto y Equipo de Desarrollo. La Dirección, la Administración, el Director Técnico y el Responsable del Sistema de Calidad estudian y supervisan el Plan de Mantenimiento Diseñado, comunicándoselo al Cliente, que decide si acepta o no dicho Plan.

La aceptación por parte del Cliente del Plan de Mantenimiento lleva a que el Director Técnico y Administración formalicen el Contrato de Mantenimiento del Sistema de Información.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

Como en toda actividad realizada, se realiza la Revisión Técnica Formal del Plan de Mantenimiento del Sistema. Esta primera Revisión del Plan de Mantenimiento la realizan conjuntamente el Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente o representante del mismo. Posteriormente a la Revisión se realiza una reunión conjunta del Responsable del Sistema de Calidad, el Cliente, el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo. Tras esta reunión, el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo elaboran el Plan de Mantenimiento con las correcciones oportunas. El Responsable del Sistema de Calidad revisa formalmente el Plan de Mantenimiento con Corrección.

La petición por parte del Cliente de alguna actuación en el Sistema de Información, contemplada en el Plan de Mantenimiento, provoca que, tras el Registro de la Petición de Cambio, se proceda al Análisis de la Petición de Cambio por parte del Equipo de Desarrollo. El Responsable del Sistema de Calidad realizará la Revisión Técnica Formal correspondiente y el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo proceden a la Preparación e Implantación de la Solución que se propone. Por último, el Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente, proceden a la Revisión de la Implantación, a la realización de las Pruebas de Aceptación y a cerrar la Petición. Este proceso se repetirá cuantas veces crea oportuno y necesario el Cliente, y siempre que se produzca la petición antes de la fecha de finalización del Contrato de Mantenimiento.

Tal como se muestra en el *Diagrama detallado del Proceso* (figura MCI-4), todas las acciones realizadas en la **Empresa de Desarrollo de Software**, relacionadas con un proyecto, quedan reflejadas en las bases de datos que para tal fin tiene diseñada la Organización.

6. COMPRAS.

El objeto es establecer en la **Empresa de Desarrollo de Software**, los criterios para asegurar que los productos y materiales estén en conformidad con los requisitos especificados.

El campo de aplicación es a toda la gestión de compras de materiales que afecten a la calidad de los productos/servicios realizados.

6.1. Proceso de Compras.

Los Suministradores Homologados son seleccionados, en función de su aptitud para cumplir con los requisitos de los pedidos.

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Los Suministradores Homologados son evaluados por el Responsable del Sistema de Calidad. El responsable de realizar la evaluación elabora un Informe de Evaluación en el que queda reflejada la calificación correspondiente (A o B para suministradores aceptables y C para suministradores inaceptables) siguiendo los criterios que se indican en el Procedimiento del Sistema de la Calidad (Compras).

El Responsable del Sistema de la Calidad, establece, mantiene al día y distribuye la Lista de Suministradores Homologados.

6.2. Información de las Compras.

La compra se formaliza mediante documento creado al efecto, por carta o fax, a Suministradores Homologados, en el caso de pedidos abiertos, previa firma del contrato de suministro por el Director Gerente de la **Empresa de Desarrollo de Software** y del suministrador correspondiente. Esta compra la efectúa el Director Técnico junto con la Administración.

Las compras se realizan de acuerdo a las necesidades emanadas de los pedidos o contratos de los clientes.

En el caso de pedidos de materias, ya sea hardware o software, a los suministradores, se les envía un Pedido de Compra en cada caso.

Cada pedido de compra contiene la descripción completa y clara de los productos/servicios pedidos, con el nivel de detalle adecuado a cada caso, llegando hasta la expresión del tipo, clase, grado o modelo, para lo cual se incluyen todos los datos necesarios y, en los caso que proceda, se hace referencia a normas nacionales o internacionales que sean precisas.

Los Pedidos de Compra contienen además, en la medida en que sea aplicable, las exigencias de calidad del suministro, haciendo referencia en su caso a la documentación de la calidad a entregar por el mismo (Certificados de Materiales, Informes de Ensayos, etc.) y a la norma internacional (de la serie ISO 9000 o similar) que define el Sistema de la Calidad aplicable al producto (si procede).

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

La sistemática de actuación se detalla en el Procedimiento del Sistema de la Calidad (Compras).

6.3. Verificación de los productos comprados.

Todos los productos y servicios adquiridos por la **Empresa de Desarrollo de Software** a los proveedores se comprueban para verificar que se corresponden con lo solicitado en el pedido, siguiendo la metodología descrita en el procedimiento.

Cualquier incidencia detectada en los productos adquiridos a los suministradores en la recepción, es comunicada al Gerente, quien gestionará las incidencias según lo establecido en el Procedimiento Operativo correspondiente.

En los casos en que la **Empresa de Desarrollo de Software** decida verificar los productos a contratar en las instalaciones de los proveedores, los responsables de su contratación así lo especificarán en los pedidos realizados. Asimismo, si el cliente desea efectuar la verificación de dichos productos o servicios en origen (instalaciones del suministrador), la **Empresa de Desarrollo de Software** realizará las gestiones oportunas para poner en contacto al cliente con los proveedores.

7. PRODUCCIÓN Y PRESTACIÓN DEL SERVICIO.

7.1. Control de la producción y de la prestación del servicio.

El objeto es definir los métodos a emplear para planificar los procesos productivos, así como para asegurar que estos se llevan a cabo en condiciones controladas.

Su campo de aplicación es a todas las fases de los procesos productivos.

Todos los procesos productivos que tienen lugar en la **Empresa de Desarrollo de Software**, se desarrollan en condiciones controladas, que incluyen Instrucciones de Trabajo, cuando se aplica, que describen la forma de desarrollar los procesos de desarrollo e instalación de software, así como las operaciones necesarias para su control.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

El procedimiento del Sistema de la Calidad (Control de los Procesos) recoge estos aspectos y contiene, además, otros relativos a:

- ? El lanzamiento de las distintas Órdenes de Trabajo.
- ? La confección del Planning para el Desarrollo de un proyecto de software.
- ? La gestión del aprovisionamiento del software y hardware necesario, así como de los elementos auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.
- ? El ajuste y puesta a punto de los recursos de la empresa, en su caso, en el inicio de la producción del nuevo producto/servicio, como puede ser la preparación y/o recopilación de toda la documentación y de los elementos auxiliares necesarios.
- ? La cumplimentación de la documentación y de los registros de producción y de control, de acuerdo a los procedimientos, en su caso , aplicables.
- ? El mantenimiento adecuado de los equipos de producción.
- ? El empleo de personal cualificado en determinados procesos, si es el caso, en los cuales sus resultados no pueden verificarse totalmente mediante inspecciones y ensayos posteriores del producto/servicio.
- ? La cualificación de las personas que desarrollan y controlan los procesos de este ípo, cuando aplique, se refleja en los registros indicados en el Procedimiento del Sistema de la Calidad (Control de los Procesos), y la sistemática de actuación, para el desarrollo y control de estos procesos, cuando aplique, se describe en las Instrucciones de Trabajo correspondientes.
- ? El control de los procesos de instalación del software y puesta a punto, así como de mantenimiento del mismo se lleva a cabo por los miembros del Equipo de Desarrollo de Software, que efectúan las operaciones de control indicadas en las Instrucciones de Trabajo correspondientes y/o en las condiciones especificadas en contratos o pedidos correspondientes y/o en la reglamentación vigente, y que actúan sobre los diferentes parámetros que influyen en los procesos según sea oportuno y de acuerdo a los requisitos a cumplir por los productos/servicios.

El objeto del Servicio de Mantenimiento por parte de la **Empresa de Desarrollo de Software** es establecer los procedimientos para la ejecución del servicio de mantenimiento del producto entregado, que proceda de reclamaciones y/o avisos efectuados por los clientes, así como el de ir realizando las actualizaciones que la **Empresa de Desarrollo de Software** crea oportunas para que la empresa a la que se presta el servicio tenga siempre un producto que responda a sus necesidades actuales.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

Su campo de aplicación será a todos los tipos de servicio postventa efectuados para la gestión de las posibles reclamaciones y/o avisos, que son los siguientes:

- ? Asistencia técnica tras la instalación.
- ? Asistencia técnica tras la modificación.

El sistema de actuación para la gestión de las posibles reclamaciones de los clientes, y para la gestión de las posibles modificaciones, se incluye dentro del Procedimiento del Sistema de la Calidad (Servicio de Mantenimiento).

7.2. Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio.

La **Empresa de Desarrollo de Software** valida aquellos procesos cuyos resultados no pueden verificarse completamente mediante actividades de seguimiento o medición posteriores.

La validación demostrará la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

Estos procesos deben validarse antes de su realización, y serán ejecutados por personal cualificado y descritos en (Procedimiento para Seguimiento y Medición de los Procesos).

7.3. Identificación y trazabilidad.

Los procedimientos establecidos en la **Empresa de Desarrollo de Software** incluye los requisitos para la adecuada identificación de los productos, así como las sucesivas actividades realizadas y el estado de los mismos respecto a los requisitos de supervisión y seguimiento.

7.4. Propiedad del cliente.

En el caso de que haya que realizar actividades con bienes del cliente, éstos serán identificados, verificados, protegidos y mantenidos como los bienes propios, comunicándole al cliente cualquier incidencia detectada en los mismos.

| | | |
|---|---|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD REALIZACIÓN DEL PRODUCTO | M – 7 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|---|--|

7.5. Preservación del producto.

La **Empresa de Desarrollo de Software** emplea sistemas para conservación y preservación de los productos durante el desarrollo del Proyecto y su entrega e instalación, permitiendo asegurar su conformidad con los requisitos especificados.

Asimismo se evalúa periódicamente el estado de conservación de los materiales que albergan el software desarrollado, para detectar cualquier deterioro de los mismos, quedando registros de esta evaluación.

Las medidas tomadas por la **Empresa de Desarrollo de Software** para proteger la calidad de los productos después de las inspecciones y ensayos finales, se extenderán en su caso, hasta la entrega al cliente, cuando así sea acordado con éste.

Las aplicaciones desarrolladas se entregan al cliente con la correspondiente documentación establecida en cada caso, y éste debe firmar la entrega de la misma.

Durante el servicio de mantenimiento, se entrega cuando corresponda la documentación relativa a los servicios realizados así como, en su caso, la de las modificaciones realizadas. El cliente debe firmar su entrega.

7.6. Control de los dispositivos de seguimiento y medición.

La medición y el seguimiento en la **Empresa de Desarrollo de Software** se realiza empleando equipos informáticos y el software que a su vez se va desarrollando. Simplemente se va comprobando si cumple las especificaciones del proyecto que se esté llevando a cabo. El hardware que se emplea está siendo testado continuamente cada vez que se pone en marcha por el propio software del sistema operativo así como por software adicional de comprobación de existencia de virus. La comprobación del buen estado se realiza continuamente y de forma automática, al poner en marcha el sistema computador.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objeto de este capítulo es establecer la sistemática empleada para definir, planificar e implantar las actividades de medición, análisis y seguimiento necesarias para asegurar la conformidad de los servicios prestados, la consecución de la mejora continua y la satisfacción del cliente.

De la misma forma se pretende definir la sistemática para la identificación, tratamiento y registro de las no conformidades, definición e implantación de las acciones correctivas y preventivas y realización de auditorías internas de calidad como herramientas del Sistema de Gestión de la Calidad que permiten:

- ? Evitar el uso de productos no conformes.
- ? Identificar problemas de calidad repetitivos y sus causas.
- ? Establecer acciones que eliminen o minimicen las causas de las no conformidades reales o potenciales.
- ? Verificar que todas las acciones relacionadas con la calidad se realizan de acuerdo con la documentación preestablecida.
- ? Comprobar la eficacia de su propio Sistema.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Este capítulo es de aplicación a todas las actividades relacionadas con la **Empresa de Desarrollo de Software** y que afectan a la calidad del servicio prestado.

3. GENERALIDADES.

El Responsable del Sistema de la Calidad mide y evalúa la calidad del servicio prestado basándose en encuestas de satisfacción del cliente, evaluación de indicadores, análisis de reclamaciones, auditorías internas y control de no conformidades. Esta información es evaluada por el Responsable del Sistema de la Calidad, quien decide si es necesario establecer acciones correctivas y/o preventivas.

Asimismo, cualquier persona de la **Empresa de Desarrollo de Software** puede detectar la necesidad de establecer acciones correctivas y/o preventivas.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

El Gerente promoverá, cuando lo considere necesario, el desarrollo y utilización de las técnicas estadísticas para el análisis de los datos, para lo cual cuenta con la colaboración de los diferentes departamentos.

4. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN.

4.1. Satisfacción del cliente.

Dentro del Sistema de Gestión de la Calidad se contemplan métodos para conocer la percepción de los clientes sobre el cumplimiento de los requisitos.

En la **Empresa de Desarrollo de Software** estos métodos incluyen la utilización de encuestas a los clientes y el tratamiento de las reclamaciones formuladas por los mismos.

4.2. Auditoría interna.

El objetivo es definir la forma de establecer un sistema para verificar si todas las actividades relativas a la calidad y los resultados correspondientes cumplen las disposiciones previstas, y para determinar la efectividad y adecuación del Sistema de la Calidad.

Esto se aplicará a todas las actividades del Sistema de la Calidad y todos los departamentos de la **Empresa de Desarrollo de Software** implicados en dichas actividades.

Su sistema de actuación es el siguiente:

En la **Empresa de Desarrollo de Software** se realizan auditorías internas de calidad periódicas sistemáticas, de acuerdo con un plan de auditorías, al objeto de comprobar la ejecución de las actividades relativas a la calidad y valorar la efectividad de las distintas áreas de la empresa, en lo que afecta al sistema de la calidad.

Además se realizan auditorías en los siguientes casos:

- ? Para verificar la aplicación de los cambios introducidos en la organización y la posible mejora producida, cuando proceda.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

? Cuando se sospeche que hay deficiencias que pueden afectar a las características o seguridad del proceso o producto/servicio terminado.

Las auditorías son realizadas por el Responsable del Sistema de la Calidad o por algunas de las personas que figure en la correspondiente relación de auditores internos de la calidad. En todos los casos se tienen en cuenta que el auditor sea independiente al departamento a auditar.

También puede actuar como auditor, en la relación de auditorías internas de la calidad, un miembro cualificado de empresas relacionadas con la **Empresa de Desarrollo de Software**, o bien alguna entidad de asesoramiento o inspección, o un experto externo con conocimiento apropiado de las normas de la serie ISO 9000 y del Manual de la Calidad y los procedimientos internos de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

En todos los casos las auditorías son realizadas siguiendo un guión preestablecido y, tras la realización de las mismas, el auditor emite un informe, reflejando los resultados y petición de las acciones correctoras a aplicar, si proceden. Copia de este informe se archiva por el Responsable del Sistema de la Calidad, otra copia se transmite al responsable del departamento auditado y a la Dirección.

El personal responsable del departamento auditado, debe realizar cuanto antes las acciones correctoras de las deficiencias detectadas durante la auditoría.

En todos los casos, el Responsable del Sistema de la Calidad mantiene registros de dichas auditorías, teniéndolos en cuenta en las revisiones del Sistema de la Calidad que efectúa según se indica en el apartado 8 del capítulo 5, “Revisión por la Dirección” de este Manual. Asimismo efectúa el seguimiento de la implantación y eficacia de las acciones correctoras correspondientes y registra dicha implantación, salvo que el seguimiento lo realice el mismo auditor, si éste no fue él.

El método operativo para la realización de la auditorías internas de la calidad se detalla en el procedimiento del Sistema de la Calidad “Auditorías Internas de la Calidad”.

4.3. Seguimiento y medición de los procesos y del producto.

El objetivo es definir la forma de establecer el seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de que se cumplen los requisitos especificados.

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 |
| | | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

Su campo de aplicación es para todos los seguimientos y mediciones que se lleven a cabo en la recepción de materias primas (tanto hardware como software), en el transcurso de los desarrollos de software y sobre el producto/servicio acabado. Los sistemas de seguimiento y mediciones se detallan en los Procedimientos del Sistema de la Calidad “Inspección y Ensayo”.

5. CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME.

El objetivo es definir la sistemática de los procedimientos que evitan que, por inadvertencia, se utilicen o realicen productos/servicios no conformes con los requisitos especificados.

Esto se aplicará a todos los productos/servicios que estén en disconformidad con los requisitos especificados.

El sistema de actuación empleado en la **Empresa de Desarrollo de Software**, para el control de los productos/servicios no conformes, precisa de la oportuna identificación, documentación, evaluación, segregación (cuando ésta sea posible) y tratamiento a dar a estos productos no conformes, así como la notificación de las decisiones tomadas a las personas o departamentos o áreas a las que pueda afectar.

Todos los productos/servicios que son encontrados no conformes en las inspecciones y ensayos de recepción, durante la ejecución y después de finalizar ésta, pueden ser dispuestos, según el caso, como sigue:

- ? Reprocesados convenientemente, y sometidos a las verificaciones y ensayos correspondientes, o
- ? Aceptados, previa concesión del cliente o de la Dirección, o
- ? Recuperados o reclasificados para otras aplicaciones, o
- ? Rechazados o devueltos al suministrador (caso de software o hardware adquiridos).

En todos los casos, el método operativo a seguir se detalla en el Procedimiento del Sistema de la Calidad “Control de los Productos No Conformes”.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

6. ANÁLISIS DE DATOS.

El Sistema de Gestión de la Calidad implantado en la **Empresa de Desarrollo de Software**, permite, mediante los resultados obtenidos del seguimiento y medición de los procesos, la obtención de datos que, mediante su análisis, nos proporciona información sobre:

- ? La satisfacción del cliente.
- ? La conformidad con los requisitos del producto.
- ? Las características de los procesos y productos.
- ? Los proveedores.

La Dirección es la responsable del Análisis de Datos, realizándose un control semestral de los indicadores de los diferentes procesos esenciales de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

7. MEJORA.

7.1. Mejora continua.

El Responsable del Sistema de la Calidad, junto con el Director Técnico y con el Gerente, establece la Política y Objetivos de la Calidad como medio para alcanzar la satisfacción del cliente y la mejora continua.

El análisis de datos, los resultados de la auditorías, las acciones correctivas y preventivas y la revisión del Sistema por las personas antes mencionadas, son fuentes de información para detectar oportunidades de mejora.

7.2. Acciones correctoras y preventivas.

El objetivo es establecer en la **Empresa de Desarrollo de Software** el modo de actuación para investigar las causas de las no conformidades reales o potenciales y para la implantación de las acciones correctoras y preventivas.

Su aplicación es para todas las incidencias que hayan producido o puedan producir una no conformidad relativa a los productos/servicios, a los procesos productivos o al sistema de calidad.

| | | |
|---|--|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | MANUAL DE CALIDAD MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA | M – 8 Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |
|---|--|--|

Salvo en el caso de las acciones correctoras que se efectúen de forma inmediata durante el desarrollo de los procesos productivos, así como de aquellas resultantes de auditorías internas, el método de actuación consiste en:

- ? Investigación de las causas de no conformidades reales o potenciales relativas a los productos/servicios, a los procesos y al sistema de calidad y registros de los resultados de dicha investigación, por análisis de las informaciones adecuadas tales como los resultados de las inspecciones y controles, de revisión periódica de los equipos e inspección, sistemas de seguimiento y medición y de los equipos de trabajo, las reclamaciones de los clientes, etc ...
- ? Registro, análisis y tratamiento oportuno de las reclamaciones de los clientes.
- ? Determinación de las acciones correctivas y preventivas necesarias.
- ? Iniciación de las medidas correctivas y preventivas al nivel adecuado.
- ? Registro, en su caso, en los Procedimientos del Sistema de Calidad y puesta en práctica de los cambios en los mismos que se deriven de la aplicación de las acciones correctoras y preventivas.
- ? Realización de los controles necesarios para asegurar que se llevan a cabo las acciones correctoras y preventivas, y que tales acciones son efectivas.

Este método operativo se detalla en los Procedimientos del Sistema de la Calidad “Acciones Correctoras y Preventivas”.

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

| | | |
|---|---|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ÍNDICE | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| <u>Código</u> | <u>Procedimientos</u> |
|---------------|---|
| PSC-01 | PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN |
| PSC-02 | CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LA CALIDAD |
| PSC-03 | SERVICIO DE MANTENIMIENTO |
| PSC-04 | COMPRAS |
| PSC-05 | MANIPULACIÓN Y ALMACÉN AJE |
| PSC-06 | INSPECCIÓN Y ENSAYO |
| PSC-07 | AUDITORÍAS INTERNAS DE LA CALIDAD |
| PSC-08 | CONTROL DE NO CONFORMIDADES |
| PSC-09 | ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS |
| PSC-10 | GESTIÓN DE RECLAMACIÓN |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

**PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE
EJECUCIÓN (PSC-01)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. SISTEMA DE ACTUACIÓN.
 - 3.1. FASE DE OFERTA.
 - 3.2. PREPARACIÓN DE LAS CONDICIONES DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO.
 - 3.3. FASE DE PETICIÓN DE PROYECTO O CONTRATO.
 - 3.4. MODIFICACIONES A LA PETICIÓN.
 - 3.5. COMUNICACIÓN DEL PROYECTO.
4. FORMATOS.
5. ANEXOS.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Se trata de establecer el proceso a seguir para asegurarse de que se han definido y documentado adecuadamente todos los requisitos de los contratos y pedidos de los clientes, y de que se está en condiciones de satisfacer los mismos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento es aplicable a todas y cada una de las peticiones de proyecto de los clientes de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. SISTEMA DE ACTUACIÓN.

El sistema de actuación consta de cuatro fases:

1. Oferta.
2. Preparación de las condiciones de realización del Proyecto.
3. Petición de Proyecto o Contrato.
4. Modificaciones a la Petición.
5. Comunicación del Proyecto.

3.1. FASE DE OFERTA.

Cuando la **Empresa de Desarrollo de Software** recibe una petición de un Cliente de un Proyecto de Sistema de Información, bien sea ésta cursada documentalmente por solicitud suya (por carta o fax) o que se reciba su solicitud telefónicamente o que sean conocidas con motivo de alguna visita comercial, y tras la formalización de la misma por parte de Administración, la Dirección, la Dirección Técnica y el Responsable del Sistema de Calidad, son responsables de hacer un análisis de puntos fuertes y riesgos, así como el análisis de costes aproximado y análisis de objetivos de la organización [según la metodología descrita en el Procedimiento de Trabajo “Selección de Proyectos” (PT-09)]. Tras lo cual, en caso de interesar a la empresa, Dirección,

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Dirección Técnica, Responsable del Sistema de Calidad y Administración, deben elaborar la oferta y presupuesto correspondiente (Formato FSC-01/1).

Para la elaboración de las ofertas, los responsables de las mismas cuentan siempre con la colaboración que proceda del resto de la Organización, y llevando a cabo cuantos estudios y análisis sean necesarios.

Las ofertas son registradas y archivadas por la Administración, firmándolas en calidad de aprobación, una vez revisadas, la Dirección Técnica.

Las ofertas se registran en una base de datos del sistema informático de la **Empresa de Desarrollo de Software** (Registro de Ofertas); especificándose para cada oferta todos los datos correspondientes al Proyecto a considerar.

Periódicamente se efectúa en la Administración un seguimiento de las ofertas enviadas y que no hayan sido recibido posteriormente el pedido correspondiente (Formato FSC-01/2), con objeto de activar oportunamente con el Cliente la adjudicación del pedido o de poder analizar las posibles causas de su desestimación después de formalizar la Administración la finalización de la relación.

3.2. FASE DE PREPARACIÓN DE LAS CONDICIONES DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO.

Tras la respuesta favorable de Proyecto de Sistema de Información por parte del Cliente, la Dirección, la Dirección Técnica, el Responsable del Sistema de Calidad y la Administración, de la **Empresa de Desarrollo de Software**, preparan las condiciones de realización del Proyecto, incluyendo costes y tiempo de realización, e incluso las necesidades de colaboración por parte del Cliente. Tras lo cual, se procede a la revisión del Contrato, con el fin de:

- ? Asegurarse de que los requisitos están definidos y documentados adecuadamente.
- ? Identificar cualquier requisito del Contrato que varíe con los incluidos en la Oferta respectiva.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Asegurarse de que la **Empresa de Desarrollo de Software** dispone o puede disponer de capacidad técnica y de los recursos necesarios para cumplir los requisitos del Contrato.

Una vez han sido definidas las condiciones de realización del Proyecto y se ha elaborado el Contrato, se procede a su envío al Cliente, pidiendo su conformidad o no. En caso de no conformidad por parte del Cliente, la Administración procede a la formalización de la finalización de la relación con el Cliente, reflejándolo en la base de datos Registro de Contratos de la Organización.

3.3. FASE DE PETICIÓN DE PROYECTO O CONTRATO.

Una vez que acepta el Cliente las condiciones definidas en el contrato por la **Empresa de Desarrollo de Software**, se procede a realizar la Petición de Proyecto. Esta Petición consiste en, tras la aceptación (telefónica o por escrito) de las condiciones de realización del Proyecto enviadas previamente al Cliente, cumplimentar el documento “Contrato” (Formato FSC-01/3).

En cada uno de los Contratos que se realizan, se han de especificar:

- ? Datos del Cliente (NIF, Nombre del Cliente, Domicilio, Teléfono, Fax, e-mail).
- ? Condiciones y especificaciones del Proyecto de Sistema de Información.
- ? Compromiso y condiciones de colaboración por parte del Cliente.
- ? Fecha de comienzo y finalización de Contrato.
- ? Tolerancia máxima en fecha de finalización del Contrato.
- ? Presupuesto.
- ? Tolerancia máxima en presupuesto.

A partir de la formalización del Contrato de Proyecto de Sistema de Información, la Administración de la **Empresa de Desarrollo de Software** genera la “Orden de Trabajo” (Formato FSC-01/4). La Orden de Trabajo puede realizarse o no en soporte impreso; debe comunicarse por correo electrónico obligatoriamente a la Dirección Técnica y al Responsable del Sistema de Calidad, y tiene que reflejarse obligatoriamente en las bases de datos del Sistema Informático de la **Empresa de Desarrollo de Software** [en la base de datos “Registro de Contratos” (la indicación de aceptación de Contrato implica la Orden de Trabajo)].

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

En todo momento se puede tener información relativa a los proyectos que tiene en fase de realización la **Empresa de Desarrollo de Software**, accediendo a la base de datos “Registro de Contratos”, mostrándose la información según el formato FSC-01/5).

3.4. FASE DE MODIFICACIONES A LA PETICIÓN.

En caso de que con posterioridad a la firma de un contrato se produzca alguna petición de modificación del mismo por parte del Cliente, la Administración la comunicará a la Dirección, a la Dirección Técnica y al Responsable del Sistema de Calidad; quienes identificarán y revisarán las modificaciones pedidas y, como consecuencia, producirán un nuevo Informe de Revisión del Contrato, y una nueva entrada en la base de datos de “Registro de Contratos” con la misma identificación que el inicial pero incluyendo la indicación de 1M de primera modificación y toma de decisiones oportunas.

En caso de producirse posteriores peticiones de modificaciones sobre la misma Petición, se procederá a un nuevo Informe de Revisión del Contrato, incluyendo la indicación de 2M de segunda modificación, y así sucesivamente.

Los distintos Informes de Revisión de Contrato, dependiendo de la fase de diseño en la que se encuentre el Proyecto de Sistema de Información, y para su confección, necesitarán la opinión de unas u otras personas que intervienen en el proceso de diseño.

Cada modificación de una petición da lugar a la emisión de una nueva “Orden de Trabajo”, reflejándose en las mismas y registrándose con la indicación de Modificación (1M, 2M, ...). Estas nuevas Ordenes de Trabajo deben hacerse llegar ahora a todas las personas de la **Empresa de Desarrollo de Software** que estén implicadas en ese momento en el proceso de diseño del Sistema de Información. La comunicación se hará de la misma forma que se hizo la de la primera Orden de Trabajo.

Las Ofertas a Clientes, y los Contratos de Clientes, así como los registros que generan, incluyendo las revisiones, son reflejadas en las bases de datos del Sistema de Información de la

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD PETICIÓN DE PROYECTO Y ORDEN DE EJECUCIÓN (PSC-01) | PSC-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Empresa de Desarrollo de Software y se archivan en la Administración, según se indica en el Procedimiento del Sistema de Calidad PSC-02 “Control de la Documentación de la Calidad”.

3.5. FASE DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO.

La comunicación de cada Petición, tal y como se ha indicado anteriormente, se hará siempre obligatoriamente por correo electrónico (siempre con acuse de recibo), y adicionalmente por papel impreso si se cree oportuno.

4. FORMATOS.

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| FSC-01/1 | Oferta. |
| FSC-01/2 | Ofertas Enviadas Pendientes. |
| FSC-01/3 | Contrato. |
| FSC-01/4 | Orden de Trabajo. |
| FSC-01/5 | Contratos en Estado de Ejecución. |

5. ANEXOS.

Los Anexos válidos para este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-01/1, FSC-01/2, FSC-01/3, FSC-01/4 y FSC-01/5. Se muestran independientemente en las cinco páginas siguientes de este documento.

| | | |
|---|---------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | OFERTA | FSC-01/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| Oferta número | Fecha de Oferta | ¿Oferta aceptada? |
|---------------|-----------------|-------------------|
| | | |

| DATOS DEL CLIENTE |
|---|
| NIF: Nombre: Domicilio: Teléfono: Fax: e-mail: |

| Tiempo Aproximado de Realización del Proyecto |
|---|
| |

| Presupuesto Aproximado (€) |
|------------------------------|
| |

| Colaboración necesaria del Cliente |
|------------------------------------|
| |

| Condiciones y Especificaciones Aproximadas del Proyecto de Sistema de Información |
|---|
| |

| | | |
|---|-----------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | CONTRATO | FSC-01/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------------|---------------------|
| Contrato número | Modificación |
| | |

| |
|---|
| DATOS DEL CLIENTE |
| NIF: Nombre: Domicilio: Teléfono: Fax: e-mail: |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------|
| Fecha de Comienzo del Contrato | Fecha de Finalización del Contrato | Tolerancia (%) |
| | | |

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Presupuesto (€) | Tolerancia (%) |
| | |

| | |
|---|--|
| Aceptación de Contrato y Firma | |
|---|--|

| |
|---|
| Compromiso y Condiciones de Colaboración por parte del Cliente |
| |

| |
|--|
| Condiciones y Especificaciones del Proyecto de Sistema de Información |
| |

| | | |
|---|-------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ORDEN DE TRABAJO | FSC-01/4 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|---|---------------------|
| Orden de Trabajo número (el mismo que el del Contrato) | Modificación |
| | |

| DATOS DEL CLIENTE |
|---|
| NIF: Nombre: Domicilio: Teléfono: Fax: e-mail: |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------|
| Fecha de Comienzo del Contrato | Fecha de Finalización del Contrato | Tolerancia (%) |
| | | |

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | REGISTRO DE PETICIONES DE PROYECTOS Y ORDENES DE EJECUCIÓN | FSC-01/5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| Número de Contrato | Modificación | NIF | Fecha de Comienzo | Fecha de Finalización | Tolerancia (%) | Presupuesto (€) | Tolerancia (%) |
|--------------------------|--------------|-------|----------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN

(PSC-02)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
 - 4.1. MANUAL DE CALIDAD.
 - 4.2. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD.
 - 4.3. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.
 - 4.4. REGISTROS.
5. IDENTIFICACIÓN.
6. REVISIÓN Y APROBACIÓN.
7. DISTRIBUCIÓN Y RECEPCIÓN
8. ARCHIVOS.
9. FORMATOS.
10. ANEXOS.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Se trata de establecer las directrices que deben seguirse para la codificación, revisión, aprobación, distribución, modificación, anulación y archivo de los documentos que afecten a la calidad de los trabajos que realiza la **Empresa de Desarrollo de Software**.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

La aplicación de este procedimiento se extiende tanto a la documentación normalizada como a la documentación no normalizada.

La **Empresa de Desarrollo de Software** entiende por “documentación normalizada” aquella que define el Sistema de Gestión de la Calidad, es decir, Manuel de Calidad, Procedimientos del Sistema de la Calidad y los Procedimientos de Trabajo y Registros, que van a tener un formato definido por la propia Organización. El resto de la documentación existente en la **Empresa de Desarrollo de Software**, se considera “documentación no normalizada”, es decir, documentos externos suministrados por clientes o proveedores, así como textos normativos que deban ser empleados como referencia que tendrán su propio formato.

3. RESPONSABILIDADES.

La Dirección es responsable de aprobar toda la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

El Responsable del Sistema de Gestión de la Calidad es el encargado de revisar toda la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, salvo los casos en los que se indique expresamente lo contrario, y de codificar y distribuir dicha documentación así como de dar a conocer al personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**, la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad que le afecten por la labor que desarrollan en la Organización.

Los receptores de la documentación son responsables de mantenerla en condiciones adecuadas, así como de destruir toda la documentación obsoleta.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. PROCEDIMIENTO.

El procedimiento a emplear en la **Empresa de Desarrollo de Software** para el Control de la Documentación, se va a describir independientemente y según los apartados: Manual de la Calidad, Procedimientos del Sistema de la Calidad, Procedimientos de Trabajo y Registros.

4.1. MANUAL DE LA CALIDAD.

Los criterios en la **Empresa de Desarrollo de Software** para la Gestión del Manual de la Calidad, desde la emisión inicial hasta la final, están todos descritos en el apartado 2 del M-0 del propio Manual.

4.2. PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD.

Los Procedimientos del Sistema de la Calidad son emitidos y revisados, en todos los casos, por el Responsable del Sistema de la Calidad, que recurrirá a la ayuda que considere necesaria de los responsables de los distintos Departamentos de la Empresa, para su elaboración; siendo aprobados por la Dirección.

4.3. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.

Los Procedimientos de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** son emitidos y revisados por el Responsable del Sistema de la Calidad, que firmará la hoja portada en “Emitido y Revisado por”, y aprobadas por la Dirección, que firmará la hoja de portada en “Aprobado por”. Estos Procedimientos especifican la forma de trabajo a emplear en las actividades de diseño de sistema de información, las actividades de mantenimiento y las actividades de instalación del sistema de información diseñado.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4.4. REGISTROS.

Los Registros De la Calidad muestran la evidencia objetiva de conformidad de la calidad conseguida con los requisitos especificados, así como que el Sistema de la Calidad es realmente efectivo.

5. IDENTIFICACIÓN.

Toda la Documentación integrante del Sistema de Gestión de la Calidad (documentación de origen interno y externo) deberá tener una referencia única que le permita su identificación y control:

- ? **M-x** Es el código con el que se identifica el Manual de Calidad; siendo “x” la cifra diferente para el capítulo del manual.
- ? **PSC-xx** Procedimientos del Sistema de la Calidad; siendo “xx” las dos cifras diferentes para cada procedimiento.
- ? **PT-xx** Procedimientos de Trabajo; siendo, al igual que antes, “xx” las dos cifras que diferencian a los distintos procedimientos.
- ? **FSC-xx/x** Formatos referenciados o definidos en los Procedimientos del Sistema de la Calidad; siendo “xx” las dos cifras que caracterizan a los formatos asociados a un determinado procedimiento y “x” la que establece la diferencia entre los distintos formatos asociados a un mismo procedimiento.
- ? **FT-xx/x** Formatos referenciados o definidos en los Procedimientos de Trabajo; siendo “xx” las dos cifras que caracterizan a los formatos asociados a un determinado procedimiento y “x” la que establece la diferencia entre los distintos formatos asociados a un mismo procedimiento.

6. REVISIÓN Y APROBACIÓN.

Todo documento del Sistema de Gestión de la Calidad debe ser revisado y aprobado por la Dirección, con objeto de:

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Garantizar que el contenido del documento corresponde a los compromisos con la calidad establecidos, “revisión”.
- ? Establecer formalmente la obligación del cumplimiento del contenido de dicho documento por el personal, “aprobación”.

Los responsables de la revisión y de la aprobación de la documentación son los siguientes:

- ? El Manual de Calidad es revisado por el Responsable del Sistema de la Calidad, y es aprobado por la Dirección.
- ? Los Procedimientos del Sistema de la Calidad son revisados por la Dirección Técnica y el Responsable del Sistema de la Calidad; siendo aprobados por la Dirección.
- ? Los Procedimientos de Trabajo son revisados por la Dirección Técnica y por los Responsables de las Áreas correspondientes (Jefes reprojectos), aprobándose los mismos por la Dirección.
- ? El resto de documentación es revisada por el Responsable del Sistema de la Calidad y por los Responsables de la Áreas indicadas, y es aprobada por la Dirección.

A La hora de dejar constancia de la revisión y de la aprobación, la **Empresa de Desarrollo de Software** lo hace mediante la firma en los casilleros correspondientes que aparecen en los distintos documentos.

7. DISTRIBUCIÓN Y RECEPCIÓN.

Los Documentos, una vez son aprobados, son entregados al Responsable del Sistema de la Calidad, el cual se encarga de su difusión.

La distribución de los Documentos se hace a través del Responsable del Sistema de la Calidad; para ello utiliza la “Hoja de Control de Distribución de Documentación” (FSC-02/1), en la que anota el nombre de las personas que han recibido la documentación, así como los documentos que reciben. Ésta debe ser firmada por el receptor como acuse de recibo de la documentación. Éste Registro se codificará por los datos del documento distribuido.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

El destinatario de un documento, a su recepción, debe comprobarlo, revisando si es correcto y adecuado, devolviéndolo en caso contrario al emisor, indicando la causa del rechazo.

El documento es archivado y conservado en perfectas condiciones, mientras que las versiones anteriores de dichos documentos deben ser destruidas, salvo una copia que es archivada por el Responsable del Sistema de la Calidad.

El Responsable del Sistema de la Calidad dispone en todo momento de un “Listado de Documentos” (FSC-02/2), donde se identifica la edición en vigor de todos los documentos que definen y soportan el Sistema de Gestión de la Calidad, con el objeto de evitar el uso de aquellos documentos que no estén actualizados.

Además de la distribución en papel impreso, es norma de la **Empresa de Desarrollo de Software** distribuir la documentación en formato electrónico a través del Sistema de Información de la Empresa, salvo en los caso en los que la Dirección estime oportuno no hacerlo de esta forma.

8. ARCHIVO.

El Responsable del Sistema de la Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, mantendrá un original de toda la documentación archivándola.

Todos los Registros de Calidad se deben conservar en condiciones que garanticen su integridad y fácil localización, estableciéndose la responsabilidad y periodo de archivo en el punto Registros de cada Procedimiento.

Cuando así se establezca en contrato, se permitirá el acceso a toda la Documentación de la Calidad al Cliente o a su representante.

9. FORMATOS.

- FSC-02/1** Hoja de Control de Distribución de Documentación.
- FSC-02/2** Listado de Documentos.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN (PSC-02) | PSC-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

10. ANEXOS.

Los Anexos de este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-02/1 y FSC-02/2. Se muestran en hojas independientes a continuación de este documento.

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN DE DOCUMENTACIÓN | FSC-02/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| Código del Documento | Título | Revisión | Fecha | Destinatario | Firma (si es impresa) |
|----------------------|--------|----------|-------|--------------|-----------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

(PSC-03)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
 - 3.1. RECLAMACIONES DE LOS CLIENTES.
 - 3.2. AVISOS DE DEFECTOS.
 - 3.3. PETICIONES DE MODIFICACIÓN.
4. FORMATOS.
5. ANEXOS.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En este procedimiento se establece la sistemática de actuación de la **Empresa de Desarrollo de Software** a la hora de realizar el servicio de mantenimiento, tanto del mantenimiento contratado como tal, que puede implicar modificaciones y como consecuencia nuevos proyectos con más o menos modificaciones respecto al inicial, como el mantenimiento propio del servicio postinstalación del sistema de información diseñado (periodo de garantía un año) que sólo implicará resolver las anomalías que puedan surgir; así mismo se contempla en este procedimiento las reclamaciones de los Clientes.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento es aplicable a la gestión y tratamiento de las reclamaciones de los Clientes a la **Empresa de Desarrollo de Software**. También es aplicable a las actuaciones realizadas por los distintos Equipos de Desarrollo de Software (incluyendo a los Jefes de Proyectos), como consecuencia de una petición de modificación (Cliente con Contrato de Mantenimiento) o una petición de resolución de anomalías (Cliente con Garantía).

3. SISTEMA DE ACTUACIÓN.

El sistema de actuación diferencia tres situaciones:

1. Reclamación de Cliente.
2. Aviso de Defecto.
3. Petición de Modificación.

3.1. RECLAMACIÓN DE CLIENTE.

En la **Empresa de Desarrollo de Software** se pueden recibir reclamaciones derivadas de las actuaciones del personal de la misma.

En caso de que un Cliente efectúe una reclamación, ya sea ésta recibida por carta, por teléfono o por cualquier otro medio, el Departamento de Administración la registra, con la

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

identificación del Cliente, la fecha en que se produce y el motivo de la reclamación, en el “Registro de Reclamaciones” (formato FSC-03/1). Además de registrar la reclamación, el Departamento de Administración emite un “Informe de Reclamación” en el formato FSC-03/2; detallándose en el mismo los datos relativos a la reclamación, y los Departamentos afectados por la misma, y entregándose dicho Informe a las personas de los Departamentos implicados para que resuelva lo que proceda, anotando la resolución en el mismo Informe.

Una copia del Informe de Reclamación, con la Resolución cumplimentada, se transmite al Director Técnico, para que conozca el caso y decida o no tomar cuantas acciones crea oportunas.

Una copia del Informe de Reclamación con las acciones a realizar la debe tener siempre el Departamento afectado, para que las lleve a cabo (contestación al Cliente).

Una vez resuelta la reclamación, el Informe correspondiente se archiva en el Departamento de Administración, con anotación de las observaciones que se consideren oportunas, así como las decisiones sobre comunicación y otras acciones hacia el Cliente.

Antes de proceder al archivo de la reclamación, se entrega al Responsable del Sistema de la Calidad, para que la cierre y firme, anotando la fecha correspondiente, y la devuelve al Departamento de Administración.

Asimismo, la Administración referencia el Número de Informe de Reclamación y las observaciones pertinentes sobre el Registro de Reclamaciones, que conserva como registro de la calidad. En todo momento, se puede tener una relación de las distintas reclamaciones, tanto las resueltas como las pendientes de resolver, en el formato FSC-03/3.

3.2. AVISO DE DEFECTO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, se pueden recibir avisos de fallos o defectos en los sistemas de información desarrollados, con Garantía o con Contrato de Mantenimiento. La sistemática de actuación para estos casos es la siguiente:

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

El Cliente comunica a la **Empresa de Desarrollo de Software** telefónicamente, por correo ordinario, por correo electrónico o personalmente, el fallo del sistema de información en cuestión. La persona responsable de la recepción de estas llamadas (de Administración), registra la misma en el “Registro de Avisos de Defectos” (formato FSC-03/4); en este registro de avisos se anotan los siguientes datos:

- ? Datos del Cliente.
- ? Fecha.
- ? Descripción del fallo.
- ? Contrato de Mantenimiento o Garantía.
- ? Periodo correspondiente al Contrato de Mantenimiento o Garantía.

Como toda la información de la **Empresa de Desarrollo de Software**, los datos tomados por la persona que recibe o recoge el aviso, se registran a su vez en el Sistema de Información de la Organización. A continuación, Administración realiza la “Orden de Trabajo por Fallo” (formato FSC-03/5). Esta Orden de Trabajo es enviada al Jefe de Proyecto correspondiente, comunicándola éste a su Equipo de Desarrollo de Software.

El Equipo de Desarrollo de Software procede a la resolución del problema, operando como se describen en los Procedimientos de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software**. Después de subsanar el fallo, el Equipo de Desarrollo de Software y el Jefe de Proyecto deben devolver la Orden de Trabajo por Fallo correspondiente, con la casilla de informe cumplimentada del mismo, y firmada por el Jefe de Proyecto.

Una vez finalizado todo el protocolo de la Orden de Trabajo por Fallo, ésta vuelve al Departamento de Administración para ser archivada. La Orden de Trabajo por Fallo también ha quedado recogida en las bases de datos del Sistema de Información de la **Empresa de Desarrollo de Software** por el Jefe de Proyecto y el Equipo de Desarrollo de Software; hay que tener en cuenta que en todo momento, el personal de la **Empresa de Desarrollo de Software** tiene acceso a la información que le compete, toda está informatizada.

Una copia de la Orden de Trabajo por Fallo, incluyendo el informe, se le entrega al Cliente que realizó el Aviso de Defecto.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD SERVICIO DE MANTENIMIENTO (PSC-03) | PSC-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3.3. PETICIÓN DE MODIFICACIÓN.

Tal como se ha especificado en el gráfico que contiene el diagrama detallado del Proceso que se lleva a cabo en la **Empresa de Desarrollo de Software** (figura MCI-4 del M-0), el Cliente puede pedir un Contrato de Mantenimiento del Proyecto que previamente haya diseñado para él la Organización. Este Contrato implica normalmente, además de los posibles Avisos por Fallos que se pueden producir y que se han tratado en el apartado anterior de este documento, peticiones de modificación. En este caso, el procedimiento que se sigue es el descrito en la Fase de Modificaciones a la Petición, descrito en el Procedimiento del Sistema de Calidad PSC-01 (Petición de Proyecto y Orden de Ejecución).

Las peticiones de Modificación de un sistema de información no desarrollado por la **Empresa de Desarrollo de Software** tendrán la consideración y se tratarán como nuevos proyectos y, como consecuencia, como una Petición de Proyecto.

4. FORMATOS.

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| FSC-03/1 | Registro de Reclamaciones. |
| FSC-03/2 | Informe de Reclamación. |
| FSC-03/3 | Relación de Reclamaciones. |
| FSC-03/4 | Registro de Avisos de Defectos. |
| FSC-03/5 | Orden de Trabajo por Fallo. |

5. ANEXOS.

Los Anexos válidos para este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-03/1, FSC03/2, FSC-03/3, FSC-03/4 y FSC-03/5. Se muestran independientemente en las cinco páginas siguientes de este documento.

| | | |
|---|-------------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RECLAMACIÓN | FSC-03/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| |
|---|
| Nº de Informe de Reclamación (el mismo que el de la Reclamación) |
| |

| |
|---|
| DATOS DEL CLIENTE |
| NIF: Nombre: Domicilio: Teléfono: Fax: e-mail: |

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| DATOS DE LA RECLAMACIÓN | |
| Motivo de la Reclamación | Observación/Causa |
| | |

| |
|----------------|
| INFORME |
| |

| | |
|--------------------|---|
| VISTO BUENO | |
| Fecha: | Firma (Responsable del Sistema de Calidad) |
| | |

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ORDEN DE TRABAJO POR FALLO | FSC-03/5 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| |
|---|
| Orden de Trabajo número (el mismo que el del Aviso de Fallo) |
| |

| |
|---|
| DATOS DEL CLIENTE |
| NIF: Nombre: Domicilio: Teléfono: Fax: e-mail: |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Fecha de Comienzo del Contrato | Fecha de Finalización del Contrato |
| | |

| | |
|-------------------------|--------------------------|
| Datos del Fallo | |
| Motivo del Fallo | Observación/Causa |
| | |

| |
|----------------|
| INFORME |
| |

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| VISTO BUENO | |
| Fecha: | Firma (Jefe de Proyecto) |
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

COMPRAS (PSC-04)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. EVALUACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE SUMINISTRADORES.**
 - 3.1. GENERAL.**
 - 3.2. SUMINISTRADORES ACEPTABLES (Tipo A).**
 - 3.3. SUMINISTRADORES ACEPTABLES TRANSITORIOS (Tipo B).**
 - 3.4. SUMINISTRADORES INACEPTABLES (Tipo C).**
 - 3.5. SUMINISTRADORES SIN EVALUAR.**
 - 3.6. AUDITORÍAS A SUMINISTRADORES.**
 - 3.7. MODOS DE EVALUACIÓN INICIAL A SUMINISTRADORES.**
 - 3.7.1. Evaluación por Auditoría.**
 - 3.7.2. Evaluación por Certificación.**
 - 3.7.3. Evaluación por Demostración.**
 - 3.7.4. Evaluación por Muestras.**
- 4. GESTIÓN DE COMPRAS.**
 - 4.1. MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y SERVICIOS DE LOS TIPOS A.**
 - 4.2. MATERIALES Y SERVICIOS RESTANTES (DEL TIPO C).**
- 5. RECEPCIÓN DE MATERIALES.**
- 6. ARCHIVO.**
- 7. FORMATOS.**
- 8. ANEXOS.**

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En este procedimiento se trata de establecer para la **Empresa de Desarrollo de Software** un sistema que permita asegurar que los productos, materiales y servicios comprados estén en conformidad con los requisitos especificados.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento es aplicable a todas las compras y aprovisionamientos de materiales y servicios realizadas por la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. EVALUACIÓN Y HOMOLOGACIÓN DE LOS PROVEEDORES.

3.1. GENERAL.

En la **Empresa de Desarrollo de Software** está establecido un sistema de evaluación para homologar a los suministradores con el fin de prever y mejorar la probabilidad de que los suministros sean aceptables, asegurándose de que los suministradores son los adecuados para cumplir eficazmente los compromisos de los pedidos de compras. La evaluación se efectúa por el Responsable del Sistema de la Calidad, con el asesoramiento de la Dirección Técnica y participando, cuando lo crea conveniente, el Director Gerente, y siempre teniendo en cuenta el grado de influencia que tengan los suministros en las características más significativas de calidad del producto/servicio acabado.

Los materiales y productos adquiridos por la **Empresa de Desarrollo de Software**, para el diseño de sistemas de información, en cuanto a su efecto en las características más significativas de calidad del producto servido/acabado, se consideran de tres tipos:

- ? Tipo A: Productos y servicios con influencia directa en las características más significativas de calidad del producto acabado: software, equipos informáticos, equipos periféricos, etc.
- ? Tipo B: Productos y servicios con influencia indirecta en las características más significativas de calidad del producto/servicio acabado.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Tipo C: Productos y servicios sin influencia en las características más significativas de calidad del proyecto acabado: resto de productos y servicios no incluidos en los tipos A y B.

El Responsable del Sistema de la Calidad establece, distribuye y mantiene al día la “Lista de Suministradores Homologados” (formato FSC-04/1). De esta Lista y de las “Fichas de los Suministradores” (formato FSC-04/2), que incluyen los Informes de Evaluación correspondientes, se conserva copia en el archivo del Responsable del Sistema de la Calidad, y por supuesto en las bases de Datos del Sistema Informático de la **Empresa de Desarrollo de Software**. En el Informe de Evaluación, que forma parte de la Ficha del Suministrador (formato FSC-04/2), se otorga al suministrador la calificación correspondiente, que es uno de los niveles siguientes:

Aceptable.

Inaceptable.

La evaluación se efectúa generalmente en función de la experiencia anterior con suministros similares (de suministradores conocidos) o por la evaluación en origen de la capacidad de los suministradores o evaluación mediante ensayo de muestras para los productos de los tipos A y B, y siguiendo los criterios que se exponen en los apartados siguientes.

Para los productos del tipo C, los suministradores no se someten a evaluación previa formal.

3.2. SUMINISTRADORES ACEPTABLES (NIVEL A).

Entran en esta clasificación los siguientes tipos de suministradores:

1. Suministradores que han pasado satisfactoriamente la auditoría correspondiente (si procede).
2. Suministradores con historial satisfactorio en la **Empresa de Desarrollo de Software**.
3. Suministradores de categoría reconocida en el sector, o demostrada documentalmente.
4. Suministradores que han presentado muestras que se han considerado satisfactorias (si procede).

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. Suministradores cuyo producto o su sistema de la calidad está certificado por algún organismo certificador (por ejemplo: AENOR).

3.3. SUMINISTRADORES ACEPTABLES TRANSITORIOS (NIVEL B).

Se clasifican de esta forma a aquellos suministradores que se comprometen a eliminar deficiencias dentro de un tiempo determinado que satisfaga a la **Empresa de Desarrollo de Software**. El tiempo tiene que ser lo suficientemente pequeño como para poder reaccionar la Organización, y cumplir los plazos establecidos con el Cliente para el diseño e implantación de su sistema de información.

3.4. SUMINISTRADORES INACEPTABLES (NIVEL C).

Son suministradores no aptos para cumplir con los requisitos, teniendo una relación la **Empresa de Desarrollo de Software** con éstos meramente informativa.

3.5. SUMINISTRADORES SIN EVALUAR.

Son suministradores a los que se efectúan pedidos mediante “Vales de Pedido de Material”, en el formato FSC-04/3, de forma urgente, esporádica y/o eventualmente y en distintos puntos de compra, y que, técnica y económicamente no resulta factible su evaluación. Los pedidos que se efectúan a estos suministradores sin evaluar los realizan directamente los miembros de los Equipos de Desarrollo. Estos pedidos son de pequeña cuantía y para resolver problemas puntuales y urgentes surgidos como consecuencia de las actividades que desarrollan.

3.6. AUDITORÍAS A SUMINISTRADORES.

Las auditorías a suministradores quedan documentadas en el informe correspondiente (en el formato FSC-04/2 “Ficha de Suministrador” se puede ver su Calificación, el Método de Auditoría, las Observaciones y el tipo de Acciones que se recomiendan) y se realizan a:

1. Nuevos suministradores, antes de adjudicarles el pedido de compra, o que no hayan suministrado a la **Empresa de Desarrollo de Software** en el plazo de dos años, con las

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

excepciones de los suministradores aceptables (Tipo A) del tipo 3, 4 y 5 (Apartado 3.2 de este documento).

2. Suministradores admisibles, para comprobar la eficacia de acciones correctoras o preventivas comunicadas por la **Empresa de Desarrollo de Software**, para eliminación de deficiencias.
3. Suministradores que, por la inspección del producto, denoten un nivel de calidad dudoso.

3.7. MODOS DE EVALUACIÓN INICIAL A SUMINISTRADORES.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, la Dirección Técnica decide qué modo de evaluación se va a efectuar a dichos suministradores potenciales. Estos modos se designan por una letra mayúscula, pudiendo ser:

- ? **A** Auditoría.
- ? **C** Certificación.
- ? **D** Demostración.
- ? **H** Histórica.

3.7.1. Evaluación por Auditoría.

Se realizan auditorías a aquellos suministradores a quienes se les encarga un pedido por primera vez, y el Director Gerente considere que el material a suministrar es crítico por su importancia.

Las auditorías las realiza el Responsable del Sistema de la Calidad.

3.7.2. Evaluación por Certificación.

Se evalúa de este modo a todos aquellos suministradores que tengan certificado su producto o su sistema de la calidad por alguna entidad acreditada para ello, como puede ser AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación), ENAC (Entidad Nacional de Acreditación), u organización similar, etc., y envíen copia de tal certificación o acreditación.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3.7.3. Evaluación por Demostración.

Se aplicará este método de evaluación a los suministradores a los que, sin estar en la Lista de Suministradores Homologados, sea necesario encargarles un suministro o servicio y no sea posible o se considere innecesario realizarles una auditoría previa o no se les pueda evaluar por referencia. En estos casos se realiza una inspección de recepción adecuada, que permita considerar demostrada la calidad del suministro.

3.7.4. Evaluación por Histórico.

Se evalúa de este modo a los suministradores que anteriormente han realizado otros suministros a la **Empresa de Desarrollo de Software**, con grados de dificultad similares o superiores, y que no han sido evaluados por certificación, y siendo los datos, certificados e informes de recepción y la experiencia del grado de cumplimiento satisfactorios.

4. GESTIÓN DE COMPRAS.

La gestión de aprovisionamiento de los distintos materiales y servicios necesarios para el desarrollo de la labor propia de la **Empresa de Desarrollo de Software**, la llevan a cabo tanto la Dirección Técnica como los Jefes de Proyecto. Los pedidos de compra de materiales, productos y servicios, necesarios para el desarrollo e instalación de bs sistemas de información, si no se dispone de ellos ya, se producen después de que el Cliente o Clientes de la **Empresa de Desarrollo de Software** han contratado los servicios de la Organización, con un Contrato por Petición de Proyecto o existiendo un Contrato de Mantenimiento o de Garantía, y siempre con el fin de cumplir con los servicios comprometidos, es decir:

- ? En base a las necesidades emanadas de los presupuestos aceptados en los Contratos por Petición de Proyecto o por Mantenimiento.
- ? En base a las necesidades como consecuencia de la resolución de fallos aparecidos en el periodo de Mantenimiento o de Garantía.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4.1. MATERIAS PRIMAS, MATERIALES Y SERVICIOS DE LOS TIPOS A.

Las materias primas, materiales y servicios de los tipos A que son necesarios para el desarrollo de los sistemas de información, se adquieren a suministradores previamente homologados.

La Dirección Técnica y los Jefes de Proyecto son los encargados de efectuar un “Pedido de Compra” en el formato FSC-04/4, en el que indican las características de los materiales, hardware y software necesarios para el desarrollo de los sistemas de información. Por supuesto siempre y cuando no se disponga de ellos.

No obstante, y antes de proceder a efectuar los pedidos de compras, se pueden realizar distintas peticiones de oferta (por grupo de artículos) a distintos suministradores homologados. Cuando se reciben las ofertas de los suministradores, y tras el estudio correspondiente efectuado por la Dirección Técnica y el Director Gerente, con la consulta previa a los Jefes de Proyectos, se deciden los suministradores que van a proporcionar los elementos necesarios.

Se incluye la descripción completa de los productos a suministrar, y con referencia a las características esenciales y especificaciones de los productos solicitados, según figure en el catálogo descriptivo del suministrador o fabricante o en la especificación del elemento emitida para la compra, así como los demás datos del pedido relativos a precio, plazo de entrega, condiciones de pago y condiciones generales de la compra y a las exigencias de calidad del suministro y a las inspecciones y ensayos o pruebas a efectuar e Informes de Inspecciones y Ensayos, y Certificados de Materiales, especificaciones de productos, a entregar, en su caso.

Los Pedidos Urgentes se realizan directamente en el domicilio del suministrador (no evaluado) por los técnicos correspondientes, empleando el “Vale de Pedido de Material” (formato FSC-04/3, en el que reflejan la fecha en que efectúan el pedido, el proyecto que lo necesita, el suministrador, la relación de productos a comprar y la firma del Jefe de Proyecto persona que efectúa la compra.

La numeración de los “Pedidos de Compras” es la siguiente:

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? **Número de Pedido:** Número del pedido de compra, correlativo desde 1 de Enero, hasta el 31 de Diciembre del año en curso.
- ? **Fecha:** La fecha en la que se realiza el pedido.

Todos los pedidos de compra, van firmados por el Jefe de Proyecto correspondiente. Y todos se registran en el “Registro de Pedidos de Compra” (formato FSC-04/5).

El archivo de los pedidos de compra se realiza en el Departamento de Administración, y se archivan por Número de Pedido.

El Registro de Pedidos de Compra se mantiene igualmente en el Departamento de Administración.

De la misma forma, los Pedidos de Compra efectuados por los técnicos y personal de un determinado proyecto, mediante los Vales de Pedido, se archivan igualmente en el Departamento de Administración.

4.2. MATERIALES Y SERVICIOS RESTANTES (DEL TIPO C).

Los materiales y servicios del tipo C (ver apartado 3.1 de este documento), se adquieren igualmente por los responsables de los distintos departamentos (Administración, Dirección Técnica, Jefes de Proyectos, Responsable del Sistema de la Calidad, Director Gerente), en caso de material de oficina.

Estos pedidos de compra se realizan en el formato existente al efecto (formato FSC-04/4), o por fax, e incluyen la descripción completa de los materiales, productos o servicios a suministrar, siendo revisados y firmados, en señal de aprobación por la Dirección Técnica antes de su envío al suministrador (incluido los de material de oficina).

La numeración de los pedidos y el archivo de los mismos, se realiza de igual forma que la especificada en el apartado 4.1 anterior.

Tanto en el caso del apartado anterior como en el actual, todo queda reflejado en las bases de datos del sistema de información de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. RECEPCIÓN DE MATERIALES.

Todos los materiales productivos que se reciben de la **Empresa de Desarrollo de Software**, o en su sede social, se reciben como se indica a continuación:

- ? Es política de la **Empresa de Desarrollo de Software**, con relación a sus suministradores, que la calidad de sus suministros es responsabilidad completa suya, por lo cual se establece el objetivo de calidad de minimizar o evitar la realización de inspecciones en los productos recibidos, los cuales deben haber sido inspeccionados, verificados, ensayados y probados según sea aplicable por el suministrador.
- ? La recepción de equipos informáticos, materiales informáticos, etc., en lugares que hayan sido solicitados, se lleva a cabo en cada lugar, por el responsable que designe en cada caso el Jefe de Proyecto, el cual verifica visualmente su correcto estado, además de los manuales y certificados que puedan llegar del suministrador.
- ? La recepción de materiales en la sede social, se lleva a cabo por el responsable que efectuó el pedido, el cual verifica visualmente su correcto estado, además de los manuales y certificados que puedan llegar del suministrador.
- ? La recepción de materiales en el domicilio del suministrador, se lleva a cabo por el técnico o persona que efectúa el pedido directamente mediante el “Vale de Pedido de Material”, el cual verifica visualmente su correcto estado. El resultado de esta recepción, en la que se verifica además que las características del material recibido corresponden a las indicadas en el Pedido respectivo, se registra mediante su firma sobre el albarán o nota de entrega respectiva del suministrador, en calidad de aceptación. Los albaranes firmados se entregan al Departamento de Administración, que los archiva, guardando una copia con el Pedido correspondiente.
- ? En los suministros que se requiera la presencia de un representante de la **Empresa de Desarrollo de Software**, y o de su Cliente en las inspecciones y pruebas en origen (en el suministrador), el Responsable de efectuar este tipo de pedidos, se asegura de que se incluyan las cláusulas necesarias en los correspondientes Pedidos de Compra.
- ? La recepción y las verificaciones o pruebas realizadas en origen no eximen a la **Empresa de Desarrollo de Software** de la obligación de entregar productos que cumplan todos los requisitos especificados, ni es impedimento para un posterior rechazo de los mismos al

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

suministrador y del cumplimiento por parte de éste de todas sus responsabilidades relacionadas con su suministro, puesto que la **Empresa de Desarrollo de Software** asume la total responsabilidad sobre la calidad de los productos y servicios que entrega a sus clientes.

- ? No se emplearán los materiales en el proceso de desarrollo de la **Empresa de Desarrollo de Software** hasta haber sido totalmente decepcionados y encontrados conformes. Si en la recepción de estos productos o servicios, se detecta alguna no conformidad, la sistemática empleada en estos casos se define en el Procedimiento del Sistema de la Calidad PSC-08 “Control de los Productos No Conformes”.

6. ARCHIVO.

Todos los registros generados en la aplicación de este Procedimiento del Sistema de la Calidad PSC-04, quedan en los siguientes archivos:

- ? **Archivo de Suministradores.** Además del “Listado de Suministradores Homologados”, este archivo, gestionado por el Responsable del Sistema de la Calidad, contiene los distintos expedientes o conjunto de registros y documentos relativos a los suministradores. En cada expediente (por cada suministrador), se guarda la siguiente información:
- Ficha del Suministrador e Informe de Evaluación cumplimentados.
 - Guía de Evaluación del Suministrador, en caso de haberle efectuado una auditoría.
 - Informe de Auditoría, en su caso.
 - Cualquier documentación recibida del suministrador.
 - Contrato de suministro, si procede.
- ? **Archivo de Pedidos de Compra.** Además del “Listado de Suministradores Homologados”, ubicado en el Departamento de Administración, este archivo contiene los distintos Pedidos de Compra efectuados a los suministradores. En cada expediente (por cada Pedido de Compra), se guarda la siguiente información:
- Copia del Pedido de Compra efectuado o el Vale de Pedido de Material
 - Copia de los Albaranes o Notas de Entrega recibidas de los suministradores.
 - Copia de los Informes de No Conformidad generados en la recepción de los materiales, cuando existan.

El archivo está ordenado cronológicamente por número de pedido de compra o por fechas, según sea un Pedido de Compra o un Vale de Pedido de Material respectivamente.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD COMPRAS (PSC-04) | PSC-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

? **Archivo de Albaranes/Notas de Entrega.** Este archivo, ubicado en el Departamento de Administración, contiene los distintos Albaranes (original) recibidos de los suministradores. El archivo está ordenado cronológicamente por la fecha de recepción de los albaranes/notas de entrega. Esta fecha se pondrá en el albarán/nota de entrega, el día en que se recibe el material en la sede social. Las notas de entrega efectuadas por los suministradores de pedidos puntuales, efectuadas mediante Vales de Pedido de Material, ya incluyen la fecha de recepción (la misma que la fecha del Vale).

7. FORMATOS.

| | |
|-----------------|---|
| FSC-04/1 | Lista de Suministradores Homologados. |
| FSC-04/2 | Ficha de Suministrador (con Informe de Evaluación). |
| FSC-04/3 | Vale de Pedido de Material |
| FSC-04/4 | Pedido de Compra. |
| FSC-04/5 | Registro de Pedidos de Compra. |

5. ANEXOS.

Los Anexos válidos para este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-04/1, FSC04/2, FSC-04/3, FSC-04/4 y FSC-04/5. Se muestran independientemente en las cinco páginas siguientes de este documento.

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | FICHA DE SUMINISTRADOR | FSC-04/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

FICHA DE SUMINISTRADOR N°

Empresa: **CIF/NIF:**

Domicilio Social:

Persona de Contacto: **Tf:** **Fax:**

Dirección Fábrica:

Persona de Contacto: **Tf:** **Fax:**

Condiciones de entrega, embalaje y transporte:

.....

Condiciones de Pago:

.....

Material/Producto

Especificaciones

| | |
|-------|-------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

INFORME DE EVALUACIÓN

Calificación:

Método: Auditoría ↴ Certificación ↴ Demostración ↴ Histórico ↴ Muestras ↴ Referencia ↴

Observaciones:

Acciones Correctoras / Preventivas Necesarias / Recomendadas:

Fecha de Evaluación: _____

VºBº

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | VALE DE PEDIDO DE MATERIAL | FSC-04/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

FECHA:

EMPLEADO:

SUMINISTRADOR:

MATERIALES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

FIRMA:

| | | |
|---|-------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PEDIDO DE COMPRA | FSC-04/4 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| DATOS DEL PEDIDO |
|-----------------------------|
| Suministrador: |
| Material: |
| Cantidad: |
| Demandante: |

La Empresa de Desarrollo de Software realiza previo pago:

| A cumplimentar por el Suministrador |
|-------------------------------------|
| Coste Total (en Euros): |
| Observaciones: |
| Revisado por: |

| | |
|---------------|------------------|
| Fecha: | Nº Pedido |
|---------------|------------------|

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE

(PSC-05)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. MANIPULACIÓN.
4. ALMACENAMIENTO.
5. EMBALAJE.
6. CONSERVACIÓN.
7. ENTREGA E INSTALACIÓN.
 - 7.1. EQUIPOS INFORMÁTICOS NUEVOS INSTALADOS.
 - 7.2. EQUIPOS INFORMÁTICOS REPARADOS.
 - 7.3. SOFTWARE DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.
8. FORMATOS.
9. ANEXOS.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Se establecen los métodos a seguir por la **Empresa de Desarrollo de Software**, en la manipulación, almacenamiento, embalaje, conservación y entrega de los productos empleados y desarrollados.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento es aplicable a todos los elementos necesarios para la instalación y entrega de los productos desarrollados para los Clientes.

3. MANIPULACIÓN.

La manipulación de los distintos materiales y productos se realiza en las diversas etapas del proceso de instalación, montaje e incluso reparación de los equipos informáticos, así como en la fase de desarrollo e instalación del software del sistema de información diseñado por la **Empresa de Desarrollo de Software**, por todo el personal, según las características de los mismos, teniendo en cuenta lo especificado en los distintos Procedimientos de Trabajo, y cuidando especialmente que:

- ? No se produzcan daños ni deterioros en ellos.
- ? Manteniendo las identificaciones precisas.
- ? Respetando las normas de seguridad aplicables, en su caso.

4. ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento de los distintos materiales y productos (software principalmente) a emplear para el desarrollo y la posterior instalación de los distintos sistema de información, se lleva a cabo en el propio Departamento donde se están desarrollando los distintos sistemas de información, en la **Empresa de Desarrollo de Software**, de forma que se evite que sean dañados o deteriorados antes de su utilización.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Asimismo, la **Empresa de Desarrollo de Software**, cuenta con un pequeño recinto, en la sede social de la empresa, en el que se almacenan distintos productos (hardware y software) y equipos informáticos, que se emplean en las actividades propias del desarrollo e instalación de sistemas de información, e incluso para la reparación de los sistemas de información con Contrato de Mantenimiento y/o Garantía. Estos productos se almacenan en estanterías o en zonas destinadas a tal fin, y en todos los casos, con la identificación correspondiente (mediante etiquetas con el nombre del elemento hardware o software, u otra identificación similar).

El control de entradas y salidas de materiales de este recinto ubicado en la sede social de la **Empresa de Desarrollo de Software**, se efectúa según la siguiente sistemática. El control de entradas se efectúa mediante los Albaranes de los suministradores; el control de las salidas queda reflejado en el correspondiente “Parte de Salida” (formato FSC-05/1), tanto si es un elemento hardware, software o material impreso (por ejemplo Manuales de Utilización del sistema de información desarrollado) para el desarrollo del propio sistema de información como para su montaje.

5. EMBALAJE.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, no es aplicable este apartado, ya que no se embalan productos. El Software desarrollado se suministra en un dispositivo de almacenamiento de información (como puede ser uno o varios CDs actualmente) y se protege según los embalajes que existen en el mercado para tal fin. El resto de elementos hardware necesarios se suministran en el mismo embalaje con el que empresa suministradora lo entregó.

6. CONSERVACIÓN.

En el recinto de la **Empresa de Desarrollo de Software**, se efectúa supervisión visual trimestralmente del estado de los materiales y productos almacenados, con el fin de detectar cualquier posible deterioro que puedan tener, dejando constancia documental en el documento “Conservación del Producto Almacenado” (Formato FSC-05/2) de la evaluación de ese estado.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

El recinto en el que se encuentran todos estos materiales y productos, que son de tipo hardware y software, no estará sometido a la luz directa del Sol ni a temperaturas excesivamente altas, con el fin de preservar todos los elementos almacenados en él.

7. ENTREGA E INSTALACIÓN.

La entrega del sistema de información desarrollado puede implicar hardware con software o únicamente software. Hay que tener en cuenta que la actividad principal de la **Empresa de Desarrollo de Software** esta relacionada con el diseño de software para los sistemas de información de los Clientes: Ahora bien, el Cliente puede demandar en algunas ocasiones que se les entregue el sistema de información completo, incluyendo los elementos hardware que sean necesarios para el funcionamiento del mismo; en estos casos, la **Empresa de Desarrollo de Software** acudirá a los suministradores oportunos, gestionando la compra de los mismos elementos hardware necesarios. De la misma forma la instalación del sistema de información puede implicar crear una infraestructura de comunicaciones que, en caso de demandar el Cliente, contratará la **Empresa de Desarrollo de Software** con un tercero, supervisando todos los trabajos que se realicen.

7.1. Equipos Informáticos Nuevos Instalados.

La entrega al Cliente de los equipos informáticos nuevos y del hardware necesario para albergar el software desarrollado por la **Empresa de Desarrollo de Software** para el sistema de información, se efectúa acompañada de la siguiente documentación:

- ? Original del Contrato de Garantía.
- ? Software necesario para su utilización, y manuales del mismo.
- ? Manuales de Utilización del Equipo Informático.

El equipo informático se instalará según las especificaciones del fabricante correspondiente y atendiendo siempre a los criterios que demanda el Cliente y que considera el Equipo de Desarrollo del sistema de información correspondiente.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE (PSC-05) | PSC-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

7.2. Equipos Informáticos Reparados.

Los equipos informáticos que han sufrido algún tipo de avería durante su utilización, y que están en periodo de mantenimiento o de garantía, se entregan al Cliente acompañados del Parte Técnico de Avería correspondiente después del arreglo de la misma.

7.3. Software del Sistema de Información.

El Software del Sistema de Información desarrollado se entregará, después de su instalación en el sistema de información del Cliente, de la siguiente forma:

- ? Dos copias del mismo en un dispositivo de almacenamiento tipo CD.
- ? Dos copias del Manual de Utilización del software desarrollado, tanto en formato de almacenamiento tipo CD como en papel impreso.
- ? Original del Contrato de Garantía.

8. FORMATOS.

FSC-05/1 Parte de Salida.

FSC-05/2 Conservación del Producto Almacenado.

9. ANEXOS.

Los Anexos válidos para este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-05/1 y FSC05/2. Se muestran independientemente en las dos páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PARTE DE SALIDA | FSC-05/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| ELEMENTO QUE SE RETIRA | CANTIDAD: |
|------------------------|-----------|
| DESCRIPCIÓN | |
| | |

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Fecha de salida: | Fecha de vuelta (en su caso): |
|-------------------------|--------------------------------------|

Proyecto del Equipo de Desarrollo correspondiente (Número):

| DATOS DE LA PERSONA QUE LO RETIRA | |
|--|-------------------|
| Nombre | Puesto De Trabajo |
| Firmado: | |
| | |

V°B° (El Jefe de Proyecto)

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | CONSERVACIÓN DEL PRODUCTO ALMACENADO | FSC-05/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS MATERIALES |
|---|
| Hardware: |
| Software: |
| Manuales: |
| Otros Materiales: |

| INCIDENCIAS |
|--------------------|
| |

| Fecha de Evaluación | Próxima Fecha de Evaluación |
|----------------------------|------------------------------------|
| | |

| |
|--------------------|
| Supervisor: |
|--------------------|

| Nº de Registro | Fecha |
|-----------------------|--------------|
| | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

INSPECCIÓN Y ENSAYO

(PSC-06)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|-------------------------------------|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA | PSC-06 |
| | DE LA CALIDAD | Edición: 1 |
| | INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. INSPECCIÓN Y ENSAYO DE RECEPCIÓN.
 - 3.1. HARDWARE Y ELEMENTOS AUXILIARES.
 - 3.2. SOFTWARE.
4. INSPECCIÓN Y PRUEBA DEL SOFTWARE DESARROLLADO.
5. INSPECCIÓN Y PRUEBA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INSTALADO.
6. INPECCIÓN Y PRUEBAS DURANTE LA RESOLUCIÓN DE FALLOS.
7. FORMATOS.
8. ANEXOS.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Este procedimiento establece las inspecciones y ensayos necesarios para proporcionar la evidencia de que se cumplen los requisitos especificados.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento se aplica a todas las inspecciones y ensayos que se llevan a cabo en la recepción de los materiales necesarios para el desarrollo del sistema de información correspondiente, así como en el transcurso del desarrollo de éstos y el final de los mismos.

3. INSPECCIÓN Y ENSAYO DE RECEPCIÓN.

Se diferencian dos apartados:

1. Hardware y Elementos Auxiliares.
2. Software.

3.1. HARDWARE Y ELEMENTOS AUXILIARES.

El hardware y los elementos auxiliares que se reciben en la **Empresa de Desarrollo de Software**, se someten a una inspección de recepción.

El responsable de la recepción (Responsable del Pedido) verifica visualmente la mercancía recibida, en base al Pedido de Compra emitido al suministrador. Además, comprueba las cantidades y el Albarán correspondiente.

Si el responsable de la recepción acepta el pedido del suministrador, firma el Albarán del mismo en calidad de Aprobación.

Si los suministros a los que se hace referencia vienen avalados además por “Certificados de Calidad” emitidos por el suministrador, el responsable de la recepción de la **Empresa de**

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Desarrollo de Software, comprueba su veracidad realizando los contra ensayos correspondientes, si procede.

Los elementos recepcionados quedan inicialmente situados en el habitáculo que para tal fin tiene la **Empresa de Desarrollo de Software**. El responsable de la recepción identificará los elementos, mediante etiquetas o un sistema similar, apareciendo como mínimo en las mismas los siguientes datos:

- ? Denominación.
- ? Nombre del Suministrador.
- ? Fecha de Fabricación (si procede).

En caso de que el responsable de la recepción aprecie algún defecto en la verificación visual, cumplimenta un “Parte de No Conformidad” (formato FSC-08/1 del Procedimiento del Sistema de la Calidad ‘Control de No Conformidades’) y lo entrega a la Dirección Técnica, situando sobre la pila de los elementos no conformes la etiqueta de ‘Material Retenido’ (formato FSC-06/1).

La Dirección Técnica decide las acciones a tomar (tras efectuar las verificaciones y análisis que puedan ser procedentes y con la colaboración que proceda del responsable de la recepción). En caso de que la decisión sea “Rechazar” el hardware o elemento auxiliar no conforme para su devolución al suministrador, el Director Técnico realiza una copia del Parte de No Conformidad para enviarla conjuntamente con el/los elementos devuelto/s al suministrador, y archiva el “Parte de No Conformidad” como registro de la calidad, según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad correspondiente.

3.2. SOFTWARE.

La inspección de recepción, al igual que al hardware y elementos auxiliares, se aplica también al software que se recibe en la **Empresa de Desarrollo de Software**. Este software puede emplearse para el desarrollo del propio sistema de información o para el suministro posterior al Cliente. Tanto en un caso como en otro se aplicará este mismo procedimiento.

En este caso, la inspección de la recepción, consta de dos fases:

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Inspección Visual. Que realiza el Responsable del Pedido, al igual que se hace la recepción del hardware y del material auxiliar.
- ? Inspección Postinstalación. La realiza también el responsable de la recepción (Responsable del Pedido), sometiendo el software recibido, después de la instalación del mismo en un sistema informático, a pruebas básicas de funcionamiento, y siempre con las indicaciones que se muestran en el Manual de Usuario que debe acompañar el producto recibido.

En caso de que el responsable de la recepción aprecie algún defecto en la verificación visual o en la verificación postinstalación, cumplimenta un “Parte de No Conformidad” (formato FSC-08/1 del Procedimiento del Sistema de la Calidad “Control de No Conformidades”) y lo entrega a la Dirección Técnica, situando sobre la pila de los elementos no conformes la etiqueta de “Material Retenido” (formato FSC-06/1).

El Director Técnico decide las acciones a tomar (tras efectuar las verificaciones y análisis que puedan ser procedentes y con la colaboración que proceda del responsable de la recepción). En caso de que la decisión sea “Rechazar” el software no conforme para su devolución al suministrador, el Director Técnico realiza una copia del Parte de No Conformidad para enviarla conjuntamente con el/los elementos devuelto/s al suministrador, y archiva el “Parte de No Conformidad” como registro de la calidad, según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad correspondiente.

4. INSPECCIÓN Y PRUEBA DEL SOFTWARE DESARROLLADO.

Tal como se indica en el Diagrama detallado del Proceso (figura MCI-4 del Manual de Calidad), durante el mismo se realizan una serie de pruebas de aceptación por parte del Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente (o un representante). De la misma forma, al final del proceso, incluida la instalación del software, se realizan pruebas de aceptación por parte de del Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente; Todo esto se indica y detalla en los Procedimientos de Trabajo. Antes de realizar todas estas pruebas de aceptación, el Jefe de Proyecto del sistema de información correspondiente somete los distintos resultados parciales a inspecciones y ensayos pertinentes.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

En los casos en los que pueda aparecer algún defecto, como resultado de las inspecciones y ensayos que realiza el Jefe de Proyecto bajo su responsabilidad, éste emite un Parte de No Conformidad y toma las medidas oportunas sobre el defecto encontrado, hasta que finalmente se aplican las acciones adoptadas que correspondan y que se documentan sobre el “Parte de No Conformidad” según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad PSC-08 “Control de los Productos No Conformes”.

5. INSPECCIÓN Y PRUEBA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN INSTALADO.

Cuando el sistema de información está ya instalado, se le somete a una serie de pruebas de aceptación por parte del Responsable del Sistema de Calidad y el Cliente (o representante); en caso de no estar conforme, el Responsable del Sistema de Calidad emite un Parte de No Conformidad, y se toman las medidas que correspondan (que se documentan en el Parte de No Conformidad) hasta que se obtiene la aceptación final.

Cuando, como consecuencia de existir un Contrato de Mantenimiento con el Cliente, éste hace una petición de modificación, se actúa de la misma forma que cuando se está diseñando desde el principio un sistema de información. Por lo tanto el procedimiento de actuación es:

- ? Inicialmente, durante el proceso de modificación, igual que el sistema descrito en el apartado 4 de este documento (Inspección y Prueba del Software Desarrollado).
- ? Finalmente, de la misma forma que se describe en el apartado 5 de este documento (Inspección y Prueba del Sistema de Información Instalado).

6. INPECCIÓN Y PRUEBAS DURANTE LA RESOLUCIÓN DE FALLOS.

La **Empresa de Desarrollo de Software** cuando, como consecuencia de un fallo detectado durante la utilización del sistema de información diseñado, y existiendo un Contrato de Mantenimiento o de Garantía, actúa para subsanar el fallo/s encontrado/s, sigue los mismos procedimientos de inspección y de prueba y aceptación que se emplean a la hora de diseñar un sistema de información desde el principio o ante una petición de modificación (con existencia de un Contrato de Mantenimiento).

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD INSPECCIÓN Y ENSAYO (PSC-06) | PSC-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

7. FORMATOS.

FSC-01/1 Material Retenido.

8. ANEXOS.

El Anexo válido para este Procedimiento del Sistema de Calidad es el FSC-06/1. Se muestra en la página que sigue a este documento.

| | | |
|---|--|--------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ETIQUETA DE MATERIAL RETENIDO | FSC-06/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|---|--------------|
| MATERIAL RETENIDO (Hardware, Elementos Auxiliares o Software) | |
| Referencia: | |
| Denominación: | |
| Suministrador: CIF/NIF: | |
| Parte de No Conformidad nº: | |
| Fecha: | Firma: |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

AUDITORÍAS INTERNAS

(PSC-07)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
 - 4.1. PLANIFICACIÓN DE AUDITORÍAS.
 - 4.2. REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS.
 - 4.3. SUBCONTRATACIÓN DE REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS.
5. FORMATOS.
6. ANEXOS.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto describir la metodología a seguir por la **Empresa de Desarrollo de Software** para la planificación y realización de Auditorías Internas de Calidad, a fin de verificar si las actividades relativas a la calidad y los resultados correspondientes cumplen las disposiciones previstas, y para determinar la eficacia del Sistema de la Calidad.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Las Auditorías Internas de la Calidad, se realizarán con el alcance que el “Plan de Auditorías” determine, a todos los Departamentos de la **Empresa de Desarrollo de Software**, así como a todos los elementos, aspectos y componentes de su Sistema de Calidad.

3. RESPONSABILIDADES.

El “Plan de Auditorías” es aprobado anualmente por el Director/Gerente a propuesta del Responsable de la Calidad.

La responsabilidad de la selección del Equipo Auditor y la designación del Jefe del mismo es del Responsable de la Calidad.

El Equipo Auditor está formado por una o varias personas, que han de ser independientes de aquel que tenga responsabilidad directa sobre el área a auditar. Este personal, antes de la auditoría, recibe del Jefe Auditor toda la información necesaria para su realización. El Equipo Auditor puede pertenecer a la **Empresa de Desarrollo de Software**, o bien a una empresa externa con reconocido prestigio en la realización de auditorías. La selección de esta empresa externa es responsabilidad del Director Gerente.

4. PROCEDIMIENTO.

Se diferencian tres apartados:

1. Planificación de Auditorías.
2. Realización de Auditorías.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Subcontratación de Realización de Auditorías.

4.1. PLANIFICACIÓN DE AUDITORÍAS.

Anualmente, el Responsable de la Calidad planifica las auditorías. La frecuencia mínima de realización es tal que al menos cada año se realice una auditoría completa del Sistema de la Calidad, aunque, si la Dirección lo estima conveniente, podrá reducir este plazo.

Con independencia de lo anterior, se realizarán Auditorías cuando:

- ? Las modificaciones del Sistema de la Calidad así lo aconsejen.
- ? Parcialmente, cuando se implanten procedimientos nuevos.
- ? Parcialmente, cuando se detecten No Conformidades reiterativas o para verificar la implantación de una Acción Correctiva o Preventiva.

La planificación de las auditorías se recoge en el “Plan Anual de Auditorías Internas”, documento que revisa el Responsable de la Calidad, y que aprueba la Dirección.

Para la elaboración del mismo, se tendrá en cuenta:

- ? La naturaleza e importancia de la actividad sometida a auditoría.
- ? Que las auditorías pueden hacerse sobre la totalidad del Sistema de la Calidad, implicando a toda la Organización y entonces son globales, o bien sobre una parte en concreto del citado Sistema de la Calidad, implicando a un determinado Departamento, contrato, etc, y entonces son parciales.
- ? El Equipo Auditor debe ser independiente de la actividad que va a ser auditada.

El “Plan de Auditorías” debe contener al menos los siguientes datos:

- ? Código.
- ? Alcance.
- ? Fecha aproximada de realización.
- ? Equipo Auditor (cuando sea posible).

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4.2. REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS

Para comenzar la Auditoría, se tendrá una reunión con las personas afectadas al objeto de confirmar el alcance de la Auditoría, establecer la secuencia de la misma y discutir aquellos puntos que cualquiera de las dos partes crea conveniente.

A continuación se procederá a llevar a cabo la Auditoría examinando la evidencia objetiva para comprobar que se cumplen los requisitos aplicables. Se comprueba entre otras, la correcta aplicación de:

- ? Conocimiento de los principios del Sistema.
- ? Aplicación de los diferentes procedimientos.
- ? La posesión de los documentos necesarios.
- ? El mantenimiento y la puesta al día de los diferentes documentos.
- ? Posibles anomalías en el desarrollo de los productos.
- ? La elaboración completa de informes, certificados, registros, etc.
- ? Descubrir puntos negativos de la calidad u otros que se considere necesarios.

Terminada la Auditoría, el Equipo Auditor redactará un informe de resultados, identificando de manera clara y concreta, las no conformidades detectadas. Este informe se entregará al Responsable de la Calidad, poniéndose las mismas en conocimiento del personal auditado.

Para la resolución de las no conformidades detectadas se establecerán, cuanto antes, las acciones correctivas encaminadas a resolver las causas que provocaron la aparición de las mismas. Dichas acciones correctivas se gestionarán mediante el correspondiente Procedimiento del Sistema de la Calidad “Acciones Correctivas y Preventivas” (PSC-09)

El “Informe de Auditoría” se documentará utilizando los formatos “Informe de Auditoría Interna. Datos Generales” (FSC-07/1), “Informe de Auditoría Interna. Lista de Comprobación” (FSC-07/2) y “Informe de Auditoría Interna. Lista de No Conformidades” (FSC-07/3).

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD AUDITORÍAS INTERNAS (PSC-07) | PSC-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4.3. SUBCONTRATACIÓN DE REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS.

Cuando la Dirección de la **Empresa de Desarrollo de Software** lo considere oportuno, podrá subcontratar la realización de las Auditorías Internas a empresas de reconocido prestigio. En esos casos se deberá garantizar:

- ? La calificación de los auditores conforme a sus propios procedimientos internos.
- ? La emisión de un “Informe de Auditoría” que cubra, al menos, los datos requeridos en los formatos propios de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

5. FORMATOS.

| | |
|-----------------|--|
| FSC-07/1 | Informe de Auditoría Interna. Datos Generales. |
| FSC-07/2 | Informe de Auditoría Interna. Lista de Comprobación. |
| FSC-07/3 | Informe de Auditoría Interna. Lista de No Conformidades. |

6. ANEXOS.

Los Anexos asociados a este Procedimiento del Sistema de Calidad son: FSC-07/1, FSC-07/2 y FSC-07/3. Se muestran independientemente en tres páginas, a continuación de este documento.

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE AUDITORÍA INTERNA DATOS GENERALES | FSC-07/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1º OBJETIVO Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA:

2º DATOS DEL EQUIPO AUDITOR:
Auditores:
Observadores:

3º DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA:

4º ANEXOS:

| | | |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Lista de Comprobación: | Sí ? | No ? |
| Lista de No Conformidades: | Sí ? | No ? |
| Otros: | Sí ? | No ? |

5º OBSERVACIONES:

6º. CIERRE:

Responsable de la Acción Propuesta: Fecha: Firma:

Responsable de Calidad: Fecha: Firma:

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Nº de Registro: | Fecha: |
|------------------------------|---------------------|

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE NO CONFORMIDADES (PSC-08) | PSC-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

CONTROL DE NO CONFORMIDADES

(PSC-08)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE NO CONFORMIDADES (PSC-08) | PSC-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. FORMATOS.
6. ANEXOS.

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE NO CONFORMIDADES (PSC-08) | PSC-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto describir la metodología a seguir por la **Empresa de Desarrollo de Software** para asegurar que cualquier Producto No Conforme con los requisitos especificados no se utilice o comercialice de forma no intencionada. También tiene como objeto el realizar un tratamiento eficaz de las reclamaciones de los Clientes.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

El procedimiento alcanza a todos los productos no conformes detectados en la **Empresa de Desarrollo de Software**, así como a toda No Conformidad relativa al Sistema de la Calidad que no requiera, a juicio del Responsable de la Calidad, el establecimiento de acciones correctivas.

También se aplica este procedimiento a las reclamaciones de los Clientes (No Conformidades de origen extremo).

3. RESPONSABILIDADES.

Todo miembro de la **Empresa de Desarrollo de Software** que detecta una No Conformidad es responsable de comunicar a su inmediato superior la misma.

Los Responsables de cada Departamento son los encargados de abrir los “Partes de No Conformidad” (formato FSC-08/1).

El Responsable de la Calidad tiene la responsabilidad de decidir la acción a aplicar, hacer su seguimiento y supervisar el proceso de gestión de No Conformidades.

4. PROCEDIMIENTO.

El procedimiento a emplear consiste en documentar el “Informe de Control de No Conformidades” utilizando el formato FSC-08 (“Parte de No Conformidad”).

| | | |
|---|--|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE NO CONFORMIDADES (PSC-08) | PSC-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Cuando algún miembro de la **Empresa de Desarrollo de Software** detecte una No Conformidad, procederá a comunicársela a su Responsable de Departamento. Si se trata de un producto No Conforme, previamente procederá a su identificación y segregación. Dicho producto no podrá ser utilizado sin la correspondiente autorización.

Los Responsables antes citados la documentarán adecuadamente, gestionándola como se indica a continuación:

1. Cuando el Responsable del Departamento correspondiente tiene conocimiento de un problema en relación con la calidad, se reúne con el/los responsables de la/s función/es donde se produce el problema y lo definen.
2. A continuación se reúne con el Responsable de la Calidad, y definen un modo para resolver la No Conformidad planteada, teniendo en cuenta que, de tratarse de productos, se podrá:
 - ? **Reparar** para satisfacer los requisitos especificados.
 - ? **Aceptar** con o sin reparación, previa concesión.
 - ? **Reclasificar** para otras aplicaciones.
 - ? **Rechazar** o desechar.
 - ? **Otras**.
3. Los productos en espera de resolución o rechazados no podrán ser utilizados. Asimismo, aquellos productos reparados deberán ser sometidos a una nueva inspección. En el caso de las Reclamaciones, se comunicará por escrito la decisión adoptada al Cliente.
4. De ser necesario, el Responsable de la Calidad establecerá la necesidad de abrir una acción correctiva. En caso de que dicha necesidad surja, se seguirá lo indicado en el Procedimiento del Sistema de la Calidad PSC-09 “Acciones Correctivas y Preventivas”.
5. Una vez terminada la puesta en práctica de la Acción, el Responsable de la Calidad comprueba su eficacia. De asegurarse ésta, procede al cierre eficaz de la misma. En caso contrario, se procedería a reiniciar el proceso antes descrito.

5. FORMATOS.

FSC-08/1 Parte de No Conformidad.

| | | |
|---|--|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD CONTROL DE NO CONFORMIDADES (PSC-08) | PSC-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento del Sistema de Calidad es: FSC-08/1. Se muestra a continuación de este documento.

| | | |
|---|--------------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PARTE DE NO CONFORMIDAD | FSC-08/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1º DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD:

2º TRATAMIENTO DE LA NO CONFORMIDAD:

Aceptar: ? **Aceptación del Cliente: ?**

Rechazar: ?

Reparar: ?

Otras: ? **Descripción:**

Responsable :

Plazo:

3º SE REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA/PREVENTIVA:

SÍ ? , Acción / **NO ?**

4º. CIERRE DE LA NO CONFORMIDAD:

Responsable:

Fecha: Firma:

Nombre: Función:

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Nº de Registro: | Fecha: |
|------------------------------|---------------------|

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS (PSC-09) | PSC-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

**ACCIONES CORRECTIVAS Y
PREVENTIVAS
(PSC-09)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS (PSC-09) | PSC-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. SISTEMA DE ACTUACIÓN.
 - 5.1. ACCIONES CORRECTORAS.
 - 5.2. ACCIONES PREVENTIVAS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS (PSC-09) | PSC-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Este procedimiento describe la metodología a seguir por la **Empresa de Desarrollo de Software** para la Implantación de Acciones Correctivas y Preventivas que eviten, en la medida de lo posible, la aparición o repetición de fallos.

Se trata de establecer los procedimientos de actuación para investigar las causas de las No Conformidades reales o potenciales.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento se aplicará a todas las acciones correctivas y preventivas impulsadas por la **Empresa de Desarrollo de Software**, en las actividades que incidan en la calidad de los productos suministrados, así como para solucionar desviaciones del Sistema de la Calidad, a excepción de las que se inicien como consecuencia del tratamiento eficaz de las reclamaciones de Clientes.

3. RESPONSABILIDADES.

Todos los miembros de la **Empresa de Desarrollo de Software** tienen la responsabilidad de proponer, a través de su Responsable inmediato, las acciones correctivas y preventivas que consideren necesarias para rectificar condiciones adversas a la calidad, evitar su repetición o mejorar la eficacia del Sistema.

El Responsable de la Calidad tiene la misión de gestionar las acciones correctivas y preventivas, mientras que el personal de la **Empresa de Desarrollo de Software** que se designe, tiene la obligación y responsabilidad de poner en práctica las mismas.

4. PROCEDIMIENTO.

La decisión de iniciar una Acción Correctiva o Preventiva puede venir determinada por:

- ? Una No Conformidad detectada que se considere lo suficientemente importante como para no repetirse.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS (PSC-09) | PSC-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Como resultado de una No Conformidad repetitiva o No Conformidades relacionadas entre si.
- ? Después del Análisis de Reclamaciones de los Clientes.
- ? Por desviaciones detectadas en las Auditorías Internas de Calidad.
- ? Por resultados de reuniones de revisión del Sistema por parte de la Dirección.
- ? Por sugerencias del personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

5. SISTEMA DE ACTUACIÓN.

El sistema de actuación consiste en tomar Acciones Correctoras y/o tomar Acciones Preventivas.

5.1. ACCIONES CORRECTORAS.

Las Acciones Correctoras Internas, a emprender en la **Empresa de Desarrollo de Software**, se toman como consecuencia del estudio de las No Conformidades ocurridas en los procesos relacionados con el desarrollo de los sistemas de información y de reparación de fallos posteriores de los mismos, y de las No Conformidades detectadas tras las inspecciones periódicas reglamentarias, registradas según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad “Control de No Conformidades” (PSC-08), y de las No Conformidades Externas ocurridas en modo de reclamaciones de Clientes, registradas según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad “Gestión de Reclamación” (PSC-10) o el de “Servicio de Mantenimiento” (PSC-03), y tienen como fin eliminar las causas de dichas No Conformidades.

También se pueden decidir Acciones Correctoras como consecuencia del Análisis de Resultados de las Auditorías Internas de la Calidad, registradas según se indica en el Procedimiento del Sistema de la Calidad “Auditorías Internas” (PSC-07), y de Revisiones del Sistema de la Calidad, registradas en el formato FSC-02/2 que se referencia en el Procedimiento del Sistema de la Calidad “Control de la Documentación” (PSC-02).

Las Acciones Correctoras a tomar, se documentan debidamente en el Informe de Acciones Correctoras/Preventivas, correspondiente al formato FSC-09/1 (“Parte de Acción

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS (PSC-09) | PSC-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Correctiva/preventiva”), por el Responsable del Sistema de la Calidad, con la Aprobación del Director Gerente, y determinan los responsables de aplicarlas.

Posteriormente, el Responsable del Sistema de la Calidad verifica que cada Acción Correctora ha sido aplicada y que su resultado es eficaz, registrando la fecha de la verificación y cierre en el Informe de Acciones Correctoras/preventivas respectivo.

5.2. ACCIONES PREVENTIVAS.

Las Acciones Preventivas se establecen y aplican para evitar las causas de No Conformidades potenciales, como consecuencia del análisis de los desarrollos de los sistemas de información y resolución de fallos, resultados de Auditorías Internas de la Calidad, concesiones, reclamaciones de Clientes y registros de la calidad.

La generación de Acciones Preventivas implica, como en las Acciones Correctoras, la documentación de las mismas por el Responsable del Sistema de la Calidad en el Informe de Acciones Correctoras/Preventivas que se define según el formato FSC-09 “Parte de Acción Correctiva/Preventiva”, con la aprobación del Director Gerente, la determinación de los responsables de aplicarlas y una verificación posterior de que son eficaces.

Los Informes de Acciones Correctoras/Preventivas se archivan como registros de la calidad, por el Responsable del Sistema de la Calidad.

6. FORMATOS.

FSC-09/1 Parte de Acción Correctiva/Preventiva.

7. ANEXOS.

El único Anexo asociado a este Procedimiento del Sistema de Calidad es: FSC-09/1. Se muestra a continuación de este documento.

| | | |
|---|---|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD GESTIÓN DE RECLAMACIÓN (PSC-10) | PSC-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD

GESTIÓN DE RECLAMACIÓN (PSC-10)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD GESTIÓN DE RECLAMACIÓN (PSC-10) | PSC-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. FORMATOS.
6. ANEXOS.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD GESTIÓN DE RECLAMACIÓN (PSC-10) | PSC-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El presente procedimiento tiene por objeto describir la metodología a seguir por la **Empresa de Desarrollo de Software** para el tratamiento eficaz de las reclamaciones de sus Clientes.

El resultado de esta gestión permitirá conocer, entre otros mecanismos, el grado de adecuación de la Política de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software** a las expectativas de sus Clientes.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento alcanza a todas las reclamaciones realizadas por los Clientes y relativas a proyectos en el ámbito de la aplicación del Sistema de la Calidad.

3. RESPONSABILIDADES.

El Responsable de la Calidad tiene la misión de atender y documentar las reclamaciones de los Clientes, así como supervisar la gestión de estas reclamaciones y mantener el archivo de ellas. Si corresponde, dará debida satisfacción a la misma personalmente o a través de los medios que se le asignen.

4. PROCEDIMIENTO.

Cuando el Responsable de la Calidad tiene conocimiento de una Reclamación de un Cliente:

1. Se reúne con el personal implicado en dicha reclamación y documenta el hecho en un "Parte de Reclamación" (formato FSC-10/1), decidiendo si ésta es consecuencia de un incumplimiento de las condiciones contractuales por parte de la **Empresa de Desarrollo de Software**, en cuyo caso se tratará según lo indicado a continuación. En caso negativo, se documenta el hecho, se comunica la decisión al Cliente y se cierra el Parte.

| | | |
|---|---|------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE LA CALIDAD GESTIÓN DE RECLAMACIÓN (PSC-10) | PSC-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Si se trata de un incumplimiento, se analizan las causas que han provocado la Reclamación y se documentan.
3. Tras ello se definen las Acciones Correctivas a aplicar para resolver dichas causas y conseguir la satisfacción del Cliente.
4. Se establecen las responsabilidades de la aplicación de la Acción y se fija el plazo máximo en que debe estar totalmente aplicada.
5. Durante el plazo de aplicación, el Responsable de la Calidad recogerá las observaciones significativas que considere oportunas sobre la puesta en práctica de la Acción y los resultados obtenidos.
6. Una vez terminada la puesta en práctica de la Acción, el Responsable de la Calidad comprueba su eficacia. De asegurarse ésta, procede al cierre eficaz de la misma. En caso contrario, se procedería a reiniciar el proceso antes descrito. El Responsable de la Calidad firmará dicho Parte como evidencia de su revisión y cierre.

5. FORMATOS.

FSC-10/1 Parte de Reclamación.

6. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento del Sistema de Calidad es: FSC-10/1. Se muestra a continuación de este documento.

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PARTE DE RECLAMACIÓN | FSC-10/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| DATOS DEL CLIENTE RECLAMANTE: | |
| Nombre: | CIF/NIF: |

| | |
|--|--|
| DATOS DE LA RECLAMACIÓN: | |
| Descripción de la Reclamación: | |
| | |
| Documentación Aportada: | |
| | |
| Estudio de la Reclamación: | |
| | |
| Observaciones: | |
| | |

| | |
|--|--------------|
| CIERRE DE LA RECLAMACIÓN | |
| Responsable de la Calidad: | |
| | |
| Fecha: | Firma: |

| | |
|------------------------------|---------------------|
| Nº de Registro: | Fecha: |
|------------------------------|---------------------|

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

| | | |
|---|--|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ÍNDICE | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| <u>Código</u> | <u>Procedimientos</u> |
|---------------|--|
| PT-01 | PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO |
| PT-02 | PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN |
| PT-03 | CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL |
| PT-04 | IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN |
| PT-05 | DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES |
| PT-06 | ELABORACIÓN DE ACTAS |
| PT-07 | ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS |
| PT-08 | ENTREGA DE PRODUCTOS |
| PT-09 | MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS |
| PT-10 | CONTROL DE CAMBIOS |
| PT-11 | SELECCIÓN DE PROYECTOS |
| PT-12 | CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO |
| PT-13 | INTERACCIÓN CON EL CLIENTE |
| PT-14 | ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA |
| PT-15 | ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN |
| PT-16 | ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (RTF) |
| PT-17 | REALIZACIÓN DE REVISIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN |
| PT-18 | CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF |
| PT-19 | ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR |
| PT-20 | ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES |
| PT-21 | ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA |
| PT-22 | ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN |
| PT-23 | PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS |

| | | |
|---|--|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ÍNDICE | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| <u>Código</u> | <u>Procedimientos</u> |
|----------------------|--|
| PT-24 | PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE COMPTES. |
| PT-25 | INTEGRACIÓN DEL SISTEMA |
| PT-26 | PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN |
| PT-27 | REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN |
| PT-28 | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPT. |
| PT-29 | MEDICIÓN DEL PRODUCTO |
| PT-30 | ENTREGA FINAL DEL PROYECTO |

| | | |
|---|--|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO RELACIÓN ACTIVIDADES/PROCEDIMIENTOS | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Antes de comenzar la descripción de los Procedimientos de Trabajo se va a mostrar la relación que existe entre éstos y las distintas Actividades en las que, de manera básica y según la **Empresa de Desarrollo de Software**, se divide el Proceso de Desarrollo de un Sistema de Información.

Las Actividades (**Act-**) que se consideran son:

- | | |
|---|--------------|
| 1. Análisis de Puntos Fuertes y Riesgos y Análisis de Objetivos de la Organización. | Act-1 |
| 2. Planificación del Sistema de Información. | Act-2 |
| 3. Elaboración del Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto. | Act-3 |
| 4. Planificación Temporal Detallada del Proyecto. | Act-4 |
| 5. Análisis. | Act-5 |
| 6. Construcción. | Act-6 |
| 7. Entrega Final | Act-7 |

La Act-7, “Entrega Final”, hace referencia a la entrega final del Sistema de Información desarrollado por parte del Equipo de Trabajo, a la propia **Empresa de Desarrollo de Software**; esta entrega incluirá toda la documentación que se enumera al final del Procedimiento de Trabajo “Entrega Final del Proyecto” (PT-30). Posteriormente se producirá la entrega a la Empresa Cliente del Software Desarrollado junto con los Documentos de Operación correspondientes.

El resto de actividades que no se referencian en la relación anterior y que se muestran en la figura MCI-4 “Diagrama detallado del Proceso”, quedan suficientemente definidas según los Procedimientos del Sistema de la Calidad.

Con el fin de definir más concretamente las distintas actividades, algunas de ellas se han dividido a su vez en Tareas (**Tar-**). Estas tareas se relacionan a su vez con los distintos Procedimientos de Trabajo (**PT-**) definidos por la **Empresa de Desarrollo de Software**.

Posteriormente, en la definición de los Procedimientos de Trabajo se indican los Productos Finales que se obtienen ejecutando las distintas tareas.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-------------------|--|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | | | | | | | | | | | | | | Edición: 1 | |
| | RELACIÓN ACTIVIDADES/PROCEDIMIENTOS | | | | | | | | | | | | | | Fecha: 15/11/04 | |

| Act- | 1 | | | 2 | | | 3 | 4 | | | 5 | | | | 6 | | | | | 7 | | | |
|------------------------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | Tar- | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | |
| PROCEDIMIENTOS (PT-) | 01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|---|--|--|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | | Edición: 1 |
| | RELACIÓN ACTIVIDADES/PROCEDIMIENTOS | | Fecha: 15/11/04 |

| | | | | | |
|---------------|---|---------------|--|---------------|--|
| Tar-01 | Análisis P. Fuertes/Débiles | Tar-08 | Planificación Detallada de Actividades | Tar-15 | Diseño Preliminar |
| Tar-02 | Estudio de Costes aprox. | Tar-09 | Planificación Detallada de Recursos | Tar-16 | Desarrollo de Componentes |
| Tar-03 | Análisis de Objetivos | Tar-10 | Planificación Detallada de Actividades y Recursos | Tar-17 | Integración de Componentes |
| Tar-04 | Planificación de Actividades | Tar-11 | Estudio de Viabilidad del S.I. | Tar-18 | Planificación de Pruebas |
| Tar-05 | Planificación de Recursos | Tar-12 | Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del S.I. | Tar-19 | Pruebas de Aceptación |
| Tar-06 | Planificación de Actividades y Recursos | Tar-13 | Análisis del S.I. | Tar-20 | Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de A. |
| Tar-07 | Elaboración Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto | Tar-14 | Revisión Técnica Formal de Análisis del S.I. | Tar-21 | Entrega Final |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

La planificación de un proyecto es la previsión en fechas de la realización del conjunto de actividades que lo componen, teniendo en cuenta que se deben emplear para ello unos recursos que implican unos costes cuyo conjunto forman el presupuesto base para lograr un resultado comprometido con el Cliente (USR).

El objetivo básico de este Procedimiento de Trabajo es definir y preparar las condiciones de trabajo (estableciendo recursos, fechas y costes) para lograr los objetivos que se persiguen con el proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, cualquier proyecto de sistema de información debe definir, antes de comenzar el diseño del mismo, una planificación temporal y de recursos. Después de esta primera planificación aproximada, y una vez se ha elaborado el Equipo de Desarrollo (EDS) y elegido al Jefe de Proyecto (JP), se ha de realizar una planificación (temporal y de recursos) detallada del proyecto.

3. RESPONSABILIDADES.

La aplicación de este Procedimiento de Trabajo es responsabilidad del Director Técnico (DT) y el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), a la hora de realizar la primera planificación (aproximada) del proyecto y, una vez se ha nombrado el Equipo de Desarrollo (EDS) y el Jefe de Proyecto (JP), en la planificación detallada, es responsabilidad del Director Técnico (DT), Jefe de Proyecto (JP) y del Equipo de Desarrollo (EDS).

A la hora de aplicar este Procedimiento de Trabajo resulta imprescindible tener en cuenta las experiencias en proyectos anteriores. La aplicación de los distintos Procedimientos de Trabajo definidos en la **Empresa de Desarrollo de Software**, genera una documentación que sin duda hace más fácil la estimación de tiempos y de recursos necesarios para el desarrollo de un sistema de información; esta documentación como consecuencia de proyectos anteriores es de obligación considerarla.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. PROCEDIMIENTOS.

Para realizar una buena planificación se pueden utilizar diversas técnicas de programación y control de proyectos. La **Empresa de Desarrollo de Software** emplea el Método PERT (Program Evaluation and Review Technique – Técnica de Evaluación y Revisión de Programas). Su objetivo es establecer las dependencias entre las distintas tareas del proyecto para saber de qué manera han de encadenarse dichas tareas en la planificación. Estas dependencias o prelacones se establecen a partir de las precedentes.

Con el Método PERT hay que establecer dos conceptos básicos: el de ACTIVIDAD y el de SUCESO. Se trata de descomponer el desarrollo del sistema de información en ACTIVIDADES, entendiéndose como ACTIVIDAD la ejecución de una tarea, que exige para su realización la utilización de recursos tales como: mano de obra, maquinaria, materiales, etc. Un SUCESO no es más que un acontecimiento, un punto en el tiempo, una fecha en el calendario. El SUCESO no consume recursos, sólo indica el principio o el fin de una actividad o de un conjunto de actividades.

Para representar las diferentes actividades en que se descompone un proyecto, así como sus correspondientes sucesos, se utiliza una estructura de grafo; los arcos del grafo representan las actividades, y los vértices los sucesos (figura PT-1).

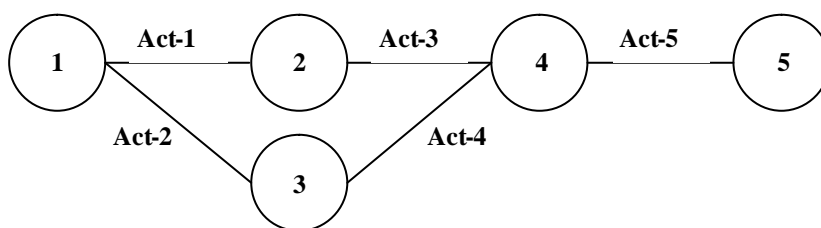


Figura PT-1. Ejemplo de un grafo PERT.

Las fases de que consta el Método PERT son:

1. Descomposición del proyecto en actividades.
2. Establecimiento de prelacones entre las diferentes actividades.
3. Recoger de manera sistematizada la información contenida en las anteriores prelacones (con *matriz de encadenamiento* o con un *cuadro de prelacones*).
4. Construcción del grafo PERT.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, los grafos PERT que se obtendrán para cada proyecto diferirán muy poco entre sí; ya que la actividad que se desarrolla en la misma consiste siempre en el diseño de sistemas de información.

Para la presentación del plan de trabajo correspondiente al diseño de un sistema de información, se emplearán Diagramas de GANTT (o cronogramas). Su objetivo es mostrar gráficamente las tareas a realizar, el momento de su comienzo y su terminación y la forma en que las distintas tareas están encadenadas entre si.

El Diagrama de GANTT es la forma habitual de presentar el Plan de Ejecución de un Proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que se está manejando (en este caso la escala de tiempos será en semanas), mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representa mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente. Este diagrama se debe caracterizar por:

- ? Descomponer las actividades en tareas y agrupar las actividades en fases.
- ? Cada actividad debe tener recursos asociados.
- ? Los HITOS son un tipo de actividad que no representa trabajo ni tiene recursos asociados.
- ? Las actividades se pueden encadenar por dos motivos:
 - o Encadenamiento funcional o por prelación.
 - o Encadenamiento orgánico o por ocupación de recursos.
- ? Pueden realizarse actividades en paralelo siempre que no tengan dependencia funcional u orgánica.

Para que un diagrama de GANTT sea realista y fiable debe ir acompañado de un gráfico que refleje la actividad de los técnicos (Histograma de Recursos) que componen el Equipo de Proyecto.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, la asignación de recursos es una tarea fundamental en la planificación, ya que hay que considerar aspectos técnicos de cada recurso como su disponibilidad, capacidad de trabajo, impedimentos horarios, etc.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

En la Organización, los trabajos de un proyecto de sistema de información se descomponen en fases, las fases en actividades y las actividades en tareas, asignando una tarea a un recurso.

La planificación debe estar perfectamente depurada, evitando situaciones anómalas como que un recurso tenga una ocupación muy baja y otro una ocupación excesiva. Es necesario tener en consideración los siguientes aspectos:

- ? Cuantificar necesidades y fechas de incorporación de recursos.
- ? Obtener un patrón que marque los límites del proyecto. Se empleará la técnica del PATRÓN DE LÍMITES con el fin de establecer los límites de recursos aproximados; para ello, una vez conocidos por la estimación el esfuerzo total y el plazo de entrega, hay que realizar las siguientes operaciones:
 - o Establecer el esfuerzo en semanas (con decimales).
 - o Deducir la parte correspondiente a diseño funcional, ya que es una fase con un tipo de actividades diferentes al resto.
 - o Establecer la duración en semanas (con decimales). Normalmente este dato se conocerá por el compromiso adquirido.
 - o Deducir la duración correspondiente al diseño funcional.
 - o Considerar que todo proyecto tiene tres situaciones claramente diferenciadas:
 - ⌘ *Arranque*. Durante esta situación se van incorporando paulatinamente recursos al proyecto hasta alcanzar el número máximo de recursos.
 - ⌘ *Pleno Rendimiento*. Esta es una situación de estabilidad en cuanto al número de recursos.
 - ⌘ *Finalización*. Cuando las tareas van terminándose comienzan a abandonar el proyecto gradualmente los técnicos.
 - o Seguidamente hay que distribuir los recursos:
 - ⌘ Una vez obtenido el número de recursos medios, considerar las tres situaciones que presenta el proyecto: Arranque, Pleno Rendimiento y Finalización.
 - ⌘ Considerar que esas tres fases tienen una duración en tiempo aproximadamente igual.
 - ⌘ Considerar que el Jefe de Proyecto (JP) está presente durante todo el ciclo de vida.

| | | |
|---|--|-------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | PT-01 |
| | PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ✍ Extraer de la parte de diseño funcional el esfuerzo correspondiente al Jefe de Proyecto (JP).
- ✍ Dividir la duración estimada (sin la parte de diseño funcional) en tres partes iguales.
- ✍ Distribuir la mitad del esfuerzo estimado (sin la parte de análisis funcional) en la situación de Pleno Rendimiento.
- ✍ Distribuir la otra mitad, a partes iguales, entre la situación de Arranque y la de Finalización.
- ✍ Como consecuencia de todo lo anterior se obtiene el gráfico:

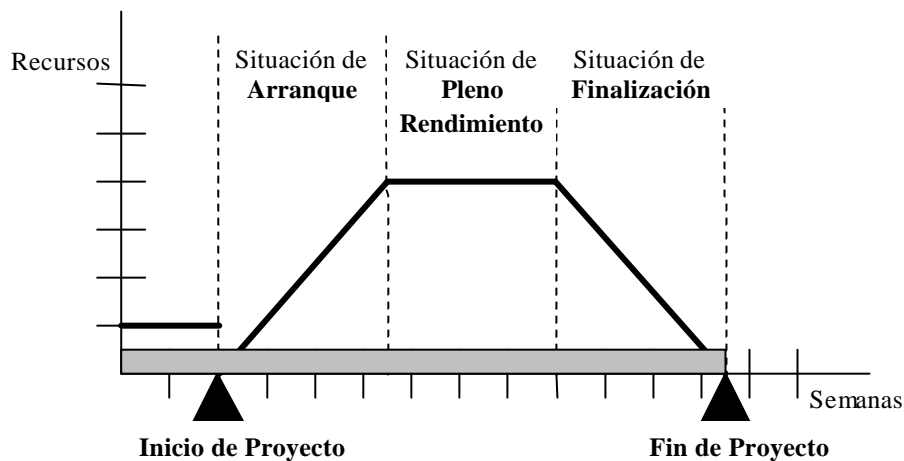


Figura PT-2. Representación gráfica de la Técnica de Patrón de Límites.

- ? Considerar la capacidad, los conocimientos y la experiencia de cada recurso.
- ? Considerar la complejidad, el tamaño y los requerimientos técnicos de cada tarea.
- ? Asignar tareas sencillas a recursos con poca experiencia; para no infrutilizar a los recursos con mucha experiencia.
- ? Asignar tareas complejas a recursos con mucha experiencia; para que los recursos con poca experiencia no hagan perder el tiempo preguntando continuamente al resto del Equipo con más experiencia.
- ? Construir el Histograma de Recursos, para poder ver la coherencia de las asignaciones. Se trata de un gráfico sobre unos ejes de coordenadas, estando los recursos sobre el eje de ordenadas y el tiempo sobre el eje de abscisas. A medida que se incorporan recursos al proyecto, el gráfico aumenta y al contrario cuando son desasignados. En la figura PT-3 se muestra un ejemplo de un Histograma de Recursos.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

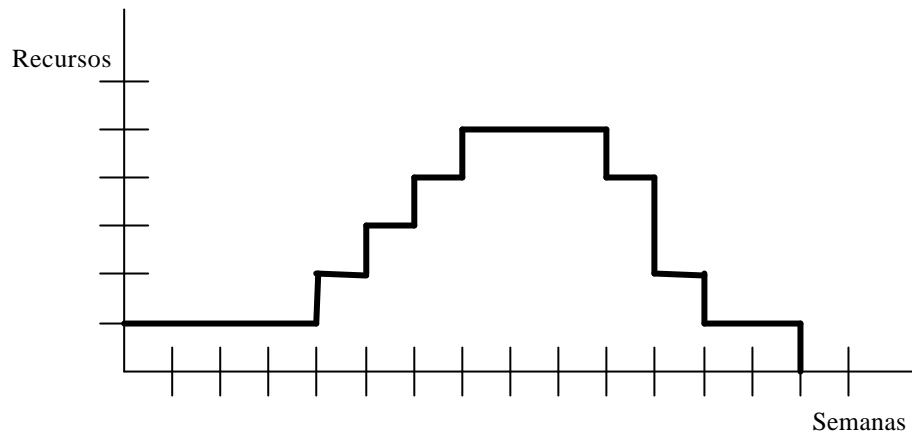


Figura PT-3. Ejemplo de Histograma de Recursos.

- ? Tratar de asignar una tarea a un único recurso, descomponiendo cuanto sea necesario.
- ? Vigilar que no haya vacíos en el Histograma de Recursos.

Para realizar adecuadamente la planificación de actividades y recursos es necesario observar lo siguiente:

- ? Deben construirse paralelamente el diagrama de GANTT y el Histograma de Recursos.
- ? Deben realizarse los encadenamientos funcionales a partir del PERT.
- ? Deben asignarse los recursos:
 - o Según criterios de capacidad profesional.
 - o Encadenando sus actividades orgánicamente.
- ? Ha de considerarse el máximo de recursos que proporciona el Patrón de Límites para realizar el Histograma de Recursos.
- ? El Histograma de Recursos deberá reflejar con exactitud los recursos utilizados en el GANTT.

La Planificación de Actividades y de Recursos debe realizarse según se indica en el formato FT-01/1 de este Procedimiento de Trabajo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN TEMPORAL DEL PROYECTO (PT-01) | PT-01 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. PRODUCTO.

La Planificación Temporal del Proyecto, incluida asignación de recursos, se definirá según la estructura que viene definida en el documento “Planificación Temporal de Actividades y Recursos” (formato FT-01/1).

6. FORMATOS.

FT-01/1 Planificación Temporal de Actividades y Recursos.

Este documento contiene en primer lugar la lista de información de contacto (nombre, correo electrónico y teléfono) de todos los que participan en el proyecto de desarrollo de software correspondiente (Equipo de Desarrollo, Jefe de Proyecto, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente). Esta lista de miembros del Equipo de Trabajo no se definirá hasta la versión del documento correspondiente a fase de Planificación Temporal Detallada del Proyecto, puesto que en la primera planificación no se conoce aún el Equipo de Trabajo.

A continuación, en el documento, y sólo en caso de que fuese necesario por existir variaciones con respecto a la descomposición en actividades que se tiene en la **Empresa de Desarrollo de Software** para el desarrollo de un sistema de información habitualmente, se mostrará en un Grafo PERT la descomposición del desarrollo en las distintas actividades, con sus prelación correspondientes.

Por último se construirán el Diagrama de GANTT y el Histograma de Recursos paralelamente, y según el esquema que se muestra en el formato FT-01/1.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-01/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES Y RECURSOS | FT-01/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|---|
| Documento: | Planificación Temporal de Actividades y Recursos |
| Doc. Id. | HTAR |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS INTEGRANTES DEL PROYECTO | | |
|--|---------------|-----------------|
| Nombre | E-mail | Teléfono |
| JP | | |
| EDS | | |
| EDS | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| USR | | |
| RSC | | |

| | | |
|---|---|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES Y RECURSOS | FT-01/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Grafo PERT.

1.1. Enumeración y definición de Actividades.

? **Act-1.** <Nombre de la Actividad>.

(Descripción detallada de la Actividad).

? **Act-2.** <Nombre de la Actividad>.

.
.

.

? **1.** <Nombre del Suceso>.

(Descripción detallada del Suceso).

? **2.** <Nombre del Suceso>.

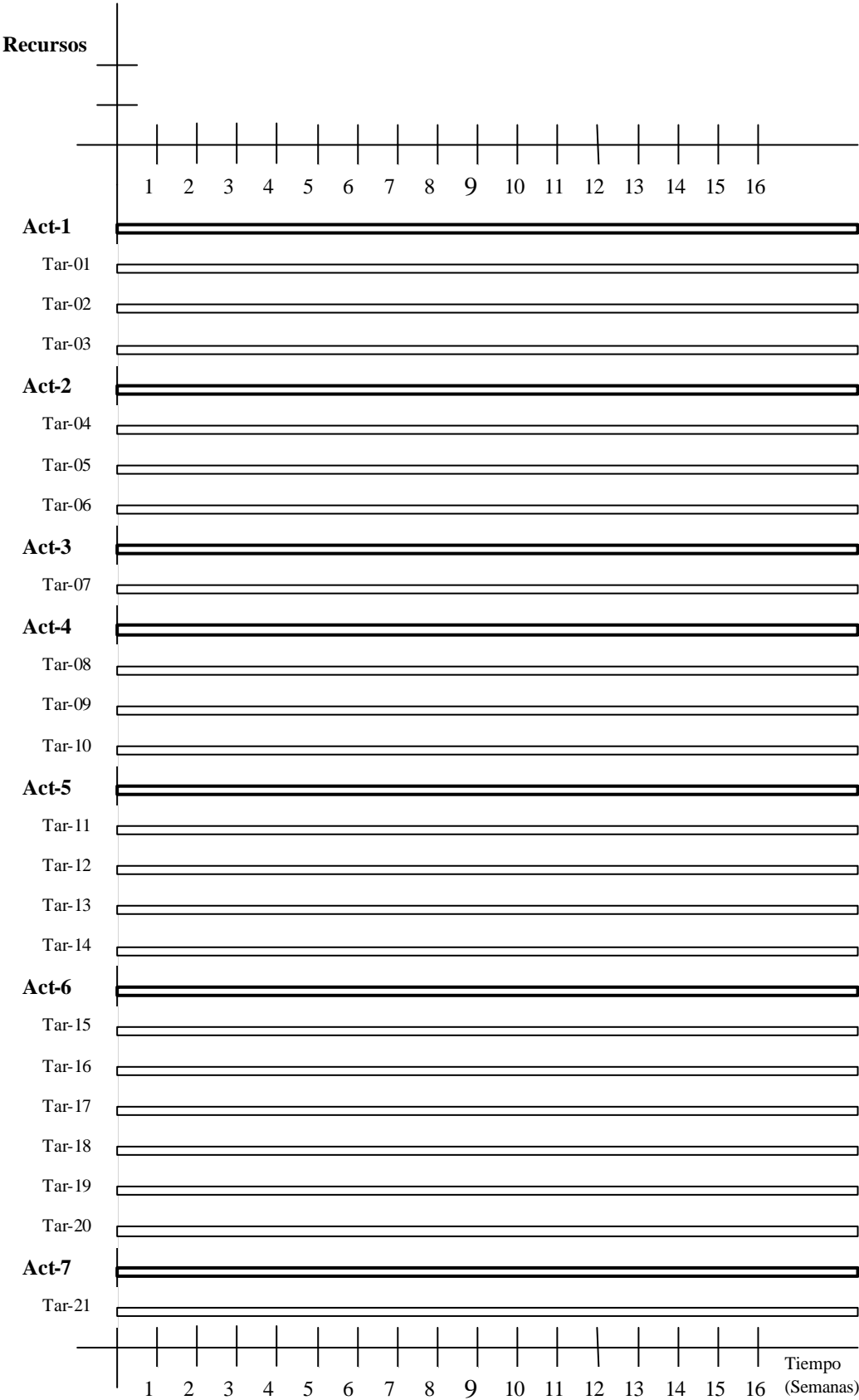
.
.

.

1.2. Grafo PERT.

(? ? Actividad; ☞ ? Suceso)

2. Diagrama de GANTT e Histograma de Recursos.



| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN (PT-02) | PT-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE
SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN
(PT-02)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN (PT-02) | PT-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN (PT-02) | PT-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es definir el calendario de reuniones que deben realizarse a lo largo del desarrollo del sistema de información en la **Empresa de Desarrollo de Software**.

Todo proyecto de desarrollo de un sistema de información, en el que intervienen varias personas, necesita de un calendario de reuniones, en el que se definan las fechas previstas de reunión y el lugar de celebración, así como las personas que tienen la obligación de acudir a las mismas.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, cualquier proyecto de sistema de información debe definir, antes de comenzar el diseño del mismo, un calendario de reuniones de seguimiento y coordinación.

3. RESPONSABILIDADES.

La aplicación de este Procedimiento de Trabajo es responsabilidad del Director Técnico (DT), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Jefe de Proyecto (JP).

A la hora de definir el calendario de reuniones en las que interviene el Cliente (USR), hay que tener en cuenta la opinión del mismo así como su disponibilidad.

4. PROCEDIMIENTOS.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, los proyectos de desarrollo de sistemas de información obligan a tres tipos de reuniones:

- ? Reuniones de Seguimiento. Estas reuniones las realizarán semanalmente el Director Técnico (DT), el Jefe de Proyecto (JP) y el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN (PT-02) | PT-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Reuniones del Equipo de Desarrollo. La realizarán, con el calendario que defina el Jefe de Proyecto (JP), el Equipo de Desarrollo (EDS) y el Jefe de Proyecto (JP).
- ? Reuniones con el Cliente. La realizan con el Cliente (USR), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), el Jefe de Proyecto (JP) y en muchas ocasiones (no siempre) el Equipo de Desarrollo (EDS).

Teniendo en cuenta el documento ‘Planificación Temporal de Actividades y Recursos’ (formato FT-01/1) definido según el Procedimiento de Trabajo ‘Planificación Temporal del Trabajo (PT-01), hay que definir el calendario de todas las reuniones que se van a ir celebrándose a lo largo del proceso de desarrollo del sistema de información.

Además de las reuniones previstas en el documento ‘Plan de Reuniones de Seguimiento y Coordinación’ (formato FT-02/1), se pueden celebrar otras reuniones provocadas por situaciones extraordinarias y demandadas por cualquiera de las personas pertenecientes al Equipo de Trabajo. La citación de estas reuniones extraordinarias se debe realizar por correo electrónico y con al menos 24 horas de antelación. Se deben reflejar, y según la clasificación mostrada anteriormente, en el documento ‘Plan de Reuniones de Seguimiento y Coordinación’ (formato FT-02/1), en el apartado correspondiente a ‘Reuniones Extraordinarias’.

La Planificación de Reuniones de Seguimiento y Coordinación debe realizarse según se indica en el formato FT-02/1 de este Procedimiento de Trabajo.

5. PRODUCTO.

Fruto de este Procedimiento de Trabajo es el documento ‘Plan de Reuniones de Seguimiento y Coordinación’ (formato FT-02/1).

6. FORMATOS.

FT-02/1 Plan de Reuniones de Seguimiento y Coordinación.

Este documento contiene en primer lugar la lista de información de contacto (nombre, correo electrónico y teléfono) de todos los que participan en el proyecto de desarrollo de software

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN (PT-02) | PT-02 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

correspondiente (Director Técnico, Equipo de Desarrollo, Jefe de Proyecto, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente)

A continuación se hará un calendario de reuniones, diferenciándolas en Reuniones de Seguimiento, Reuniones del Equipo de Desarrollo y Reuniones con el Cliente, que cubra todo el tiempo previsto para el desarrollo del sistema de información. Se añadirá un apartado para las reuniones extraordinarias que vayan celebrándose, si las hubiera.

Para cada reunión a celebrar, será necesario especificar los siguientes datos:

- ? Fecha de la Reunión.
- ? Hora de Comienzo de la Reunión.
- ? Participantes a la Reunión.
- ? Persona que debe realizar la convocatoria anticipada (entre 24 y 48 horas antes) de la Reunión.
- ? Persona que debe realizar el “Acta de Reunión” [según formato FT-06/1, correspondiente al Procedimiento de Trabajo “Elaboración de Actas” (PT-06)].
- ? Tiempo aproximado de la reunión (se aconseja entre 40 y 55 minutos).

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-02/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN | FT-02/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Plan de Reuniones de Seguimiento y Coordinación |
| Doc. Id. | PRSC |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS INTEGRANTES DEL PROYECTO | | |
|--|---------------|-----------------|
| Nombre | E-mail | Teléfono |
| DT | | |
| JP | | |
| EDS | | |
| EDS | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| USR | | |
| RSC | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN DE REUNIONES DE SEGUIMIENTO Y COORDINACIÓN | FT-02/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| REUNIONES DE SEGUIMIENTO | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Fecha (dd/mm/aa) | Hora Comienzo (hh:mm) | Duración Aprox. (mm) | Persona Convoca | Persona Acta | Participantes |
| | | | | | |

(Añadir cuantas filas sean necesarias)

| REUNIONES DEL EQUIPO DE DESARROLLO | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Fecha (dd/mm/aa) | Hora Comienzo (hh:mm) | Duración Aprox. (mm) | Persona Convoca | Persona Acta | Participantes |
| | | | | | |

(Añadir cuantas filas sean necesarias)

| REUNIONES CON EL CLIENTE | | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Fecha (dd/mm/aa) | Hora Comienzo (hh:mm) | Duración Aprox. (mm) | Persona Convoca | Persona Acta | Participantes |
| | | | | | |

(Añadir cuantas filas sean necesarias)

| REUNIONES EXTRAORDINARIAS | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|---------------|
| Fecha (dd/mm/aa) | Hora Comienzo (hh:mm) | Duración Aprox. (mm) | Persona Convoca | Persona Acta | Participantes |
| | | | | | |

(Añadir cuantas filas sean necesarias)

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03) | PT-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03) | PT-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03) | PT-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es confeccionar una librería central donde todos los miembros del equipo (Director Técnico, Responsable del Sistema de la Calidad, Jefe de Proyecto, Equipo de Desarrollo y Cliente) puedan consultar y depositar los diferentes productos generados a lo largo del Proyecto de Desarrollo de Software.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento se aplica antes de comenzar el desarrollo de un sistema de información, en la Actividad de “Elaboración de Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto” (**Act-3**), que realiza la **Empresa de Desarrollo de Software**. Debe aplicarse siempre que se comience con un nuevo proyecto.

3. RESPONSABILIDADES.

La Dirección Técnica tiene la responsabilidad de confeccionar y mantener la estructura de directorios en el servidor de la **Empresa de Desarrollo de Software**, creando un nuevo directorio cada vez que se contrate un nuevo proyecto de desarrollo de sistema de información. En este servidor residirán las librerías de los distintos proyectos, cada una en su directorio según el proyecto de que se trate, asignando acceso total, y por tanto responsabilidad, al Jefe de Proyecto correspondiente.

La gestión de cada directorio dependerá de cada Jefe de Proyecto, el cual creará la estructura de directorios definida en el apartado “Producto” de este Procedimiento de Trabajo. Ha de tenerse en cuenta que el Director Técnico y el Jefe de Proyecto han de tener acceso total, pero los tipos de acceso para el Equipo de Desarrollo, el Responsable del Sistema de la Calidad y el Cliente han de ser diferentes, con el objeto de que todos puedan leer pero no escribir uno en el espacio del otro.

Una vez definidos los directorios y las protecciones correspondientes, el Equipo de Desarrollo, el Responsable del Sistema de la Calidad y el Cliente son responsable de la información almacenada.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03) | PT-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Cada Jefe de Proyecto se encargará de mantener actualizada la configuración de protecciones, cuando existan cambios en los integrantes del Equipo de Desarrollo o en el Representante del Cliente.

4. PROCEDIMIENTOS.

La Creación de la Librería Central se realiza según los siguientes pasos:

1. El Director Técnico confecciona la estructura de directorios en el servidor de la **Empresa de Desarrollo de Software**, un directorio por cada proyecto que esté desarrollando la Organización en ese momento.
2. El Jefe de Proyecto crea la estructura de subdirectorios, según se describe en el apartado "Producto" de este Procedimiento de Trabajo, dentro del directorio que le corresponde según proyecto. Establece los tipos de acceso de los distintos usuarios: el Director Técnico y Jefe de Proyecto deben tener acceso total, y el Equipo de Desarrollo, Responsable del Sistema de la Calidad y el Cliente han de tener acceso de lectura a todos los subdirectorios pero acceso de escritura en el espacio que le corresponde nada más.

5. PRODUCTOS.

La estructura de la librería consta de un conjunto de directorios que, partiendo de un directorio raíz, incluye uno específico para cada proyecto y dentro de cada uno reproduce una estructura similar a las distintas actividades en las que se ha dividido el desarrollo del proyecto.

Existe un directorio principal para cada proyecto, cuyo nombre será de la forma mmmmmm-nn (donde mmmmmm es el número del proyecto y nn el número de Equipo de Desarrollo que se haya asignado). Y, dependiendo de él varios subdirectorios como se muestra en la Tabla PT-03/1. Todos los miembros del equipo (Director Técnico, Jefe de Proyecto, Equipo de Desarrollo, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente) tendrán acceso de lectura a todos los subdirectorios, mientras que el acceso para escritura quedará restringido de la forma que se indica en la Tabla PT-03/1.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN Y ESTRUCTURA LIBRERÍA CENTRAL (PT-03) | PT-03 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| Subdirectorío | Acceso | |
|---------------|-----------|--|
| | Escritura | Descripción |
| Actas | EDS | Todas las Actas |
| Ana | EDS | Todos los documentos de análisis realizados por el EDS |
| Cal | RSC/USR | Todos los documentos correspondientes a revisiones realizadas por el RSC o USR. |
| Dco | EDS | Todos los componentes desarrollados por separado junto con documentación, y cada uno de ellos en un subdirectorío cuyo nombre sea el del componente. |
| Int | EDS | El sistema integrado y la documentación asociada (incluida la primera versión del “Diseño del Sistema de Información”). |
| Adm | JP | Todos los documentos adicionales, Mediciones de Tiempos, Asignación de Responsabilidades, etc. |

EDS ? Equipo de Desarrollo; **RSC** ? Responsable del Sistema de Calidad; **USR** ? Cliente; **JP** ? Jefe de Proyecto

Tabla PT-03/1. Permisos de acceso a los subdirectoríos del directorío mmmmmm-nn.

En todos los directoríos donde no exista una estructura previamente definida en estos Procedimientos de Trabajo, habrá de existir un fichero README.TXT (formato texto) que explique el contenido de ese directorío.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04) | PT-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04) | PT-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04) | PT-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es evitar una ocupación excesiva de disco en la librería que se archiva en el servidor de la **Empresa de Desarrollo de Software**, almacenándose comprimidos la mayor parte de los ficheros. Asimismo, pretende permitir la visibilidad completa del proyecto en cuestión a todos los miembros del equipo (Director Técnico, Jefe de Proyecto, Equipo de Desarrollo, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente), identificándose de una forma única para cada proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo lo aplica la **Empresa de Desarrollo de Software** para nombrar todos los documentos que han de ir generándose a lo largo del Proceso de Desarrollo del Software de un Sistema de Información, y que han de almacenarse en la Librería Central que se ha creado para tal efecto.

3. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad de todos los miembros que intervienen en un proceso el hacerlo según la nomenclatura que se expresa en la Tabla PT-04/2 de este Procedimiento de Trabajo; en la que además se expresa de quién es responsabilidad cada uno de esos documentos.

4. PROCEDIMIENTOS.

La forma en que se deben identificar los distintos ficheros que definen los distintos documentos que se van generando en el proceso de diseño del sistema de información, se muestra en la Tabla PT-04/2, incluyendo el directorio donde han de localizarse [definido en el Procedimiento de Trabajo “Creación y Estructura Librería Central” (PT-03)], así como el formato y el responsable de su producción.

En los casos en los que el documento tiene varias versiones, éstas se numerarán correlativamente a partir de “1”, añadiéndose este dígito al nombre del fichero, precedido de guión

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04) | PT-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

(p.e. la primera versión del Análisis del Sistema de Información se denominará ASI-1.ZIP, la segunda ASI-2.ZIP y así sucesivamente).

Los formatos que se utilizarán se indican en la Tabla PT-04/1.

| CLAVE | TIPO DE FICHERO |
|-------|--|
| T | Fichero de texto ASCII |
| D | Fichero en formato Word* |
| DZ | Fichero en formato Word comprimido con ZIP (con el mismo nombre que el del documento Word correspondiente) |
| Z | Un conjunto de ficheros comprimidos en uno solo |
| X | Fichero en formato Excel** |

* Procesador de texto universalmente utilizado.

** Hoja de cálculo muy utilizada.

Tabla PT-04/1. Formatos de ficheros y claves correspondientes.

| DIR | FICHERO | FOR | NOMBRE DEL DOCUMENTO | RESP |
|-------|---------------|-----|---|--------------|
| Actas | Addmmaaaa.TXT | T,D | Acta de Reunión * | EDS |
| Ana | EVS-n.ZIP | DZ | Estudio de Viabilidad del Sistema | EDS |
| Cal | EVS-HCR-n.ZIP | DZ | Hoja de Comentarios de Revisión del EVS | RSC |
| Cal | EVS-HCU-n.ZIP | DZ | Hoja de Comentarios de Usuario del EVS | USR |
| Cal | EVS-LAC-n.ZIP | DZ | Lista de Acciones Correctivas del EVS | RSC |
| Ana | ASI-n.ZIP | DZ | Análisis del Sistema de Información | EDS |
| Cal | ASI-HCR-n.ZIP | DZ | Hoja de Comentarios de Revisión del ASI | RSC |
| Cal | ASI-LAC-n.ZIP | DZ | Lista de Acciones Correctivas el ASI | RSC |
| Dco | DSI-CC-n.ZIP | DZ | Diseño del Componente CC | EDS |
| Dco | DOP-CC-n.ZIP | DZ | Documento de Operación del Componente CC | EDS |
| Dco | PVC-CC-n.ZIP | DZ | Documentación de Pruebas del Componente CC | EDS |
| Dco | COD-CC-n.ZIP | Z | Código del Componente CC | EDS |
| Int | DSI-n.ZIP | DZ | Diseño del Sistema de Información | EDS |
| Int | DOP-n.ZIP | DZ | Documento de Operación | EDS |
| Int | COD-n.ZIP | Z | Código de la Aplicación | EDS |
| Cal | PPR.ZIP | Z | Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación | RSC y USR |
| Cal | IPAA.ZIP | DZ | Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación | RSC y USR |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN (PT-04) | PT-04 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| DIR | FICHERO | FOR | NOMBRE DEL DOCUMENTO | RESP |
|------------|-----------------|------------|--|--------------|
| Int | IAIR.ZIP | DZ | Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación | EDS |
| Adm | HAR.DOC | D | Hoja de Asignación de Responsabilidades | JP |
| Adm | HMC.XLS | X | Hoja de Medición de Costes | JP |
| Adm | HPC.DOC | D | Hoja de Propuesta de Cambio | JP |
| Cal | HMP.XLS | X | Hoja de Medición de Producto | RSC y USR |

EDS ? Equipo de Desarrollo; **RSC** ? Responsable del Sistema de Calidad; **USR** ? Cliente; **JP** ? Jefe de Proyecto

* dd el día, mm el mes y aaaa el año correspondiente al acta.

Tabla PT-04/2. Lista de Elementos de Configuración, nombres, directorios donde han de localizarse, formato y responsable de su producción.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05) | PT-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05) | PT-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05) | PT-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En un proyecto en el que, generalmente hay varias personas que tienen que realizar diversas tareas coordinadas y entregar diferente documentación y resultados, con unos plazos fijos, es conveniente diferenciar claramente las funciones de cada miembro del Equipo de Desarrollo (EDS), lo cual se documentará con este Procedimiento de Trabajo.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todas las tareas que realiza el personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**, tienen responsable/s. En cuanto a responsabilidades de resultados del desarrollo de un sistema de información se refiere, el documento con las distintas responsabilidades asignadas “Hoja de Asignación de Responsabilidades” se aplica a todas las actividades implicadas en el mismo.

3. RESPONSABILIDADES.

Es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP) cumplimentar la “Hoja de Asignación de Responsabilidades”.

4. PROCEDIMIENTOS.

Además de las responsabilidades que cada persona, según el puesto que ocupen en la **Empresa de Desarrollo de Software**, tienen a su cargo, hay que definir las distintas responsabilidades relacionadas con el desarrollo de cada uno de los sistemas de información a los que se compromete la Organización con los diferentes Clientes.

Las responsabilidades del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y del Cliente (USR) quedan claramente delimitadas por las tareas en las que participan, debiendo entregar los documentos de los que se indica su responsabilidad en la Tabla PT-04/2 “Lista de Elementos de Configuración” descrita en el Procedimiento de Trabajo “Identificación de Elementos de Configuración (PT-04).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05) | PT-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

En los casos en los que un mismo producto sea responsabilidad de más de una persona, esta responsabilidad se entiende compartida por todos ellos.

Las designaciones de responsabilidades del Equipo de Desarrollo (EDS) para las tareas concretas realizadas por cada uno de sus miembros, serán pactadas en el seno del propio equipo y comunicadas en las reuniones de seguimiento al Jefe de Proyecto (JP).

El Jefe de Proyecto se encargará de documentar las distintas responsabilidades relacionadas con un proyecto concreto en el documento “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1) correspondiente.

Las diferentes responsabilidades difieren en función de las actividades y la naturaleza del producto a entregar. Existirán en general tres tipos:

- ? Jefe de Proyecto (JP): Tanto en la Actividad de Análisis como en la de Construcción, se encargará de la actualización continua [y entrega final al Director Técnico (DT)] de los documentos: “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1), “Hoja de Medición de Costes”(FT-09/1) y “Hoja de Propuestas de Cambio” (FT-10/1).
- ? Participación en la elaboración de un documento: Cuando un miembro de un Equipo de Desarrollo (EDS) realiza parte de un documento compartido, lo cual ha de ser documentado por el Jefe de Proyecto (JP) en la “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1).
- ? Entrega de un documento: Se refiere al representante del Equipo de Desarrollo (EDS) (en principio, cualquier miembro puede ser) que integra las diferentes partes producidas por los miembros del EDS, las revisa de forma que el documento sea consistente y las deposita finalmente en la Librería Central. Existirá uno por cada uno de los siguientes productos:
 - o “Estudio de Viabilidad del Sistema” (formato FT-14/1) (uno para cada una de sus versiones).
 - o “Análisis del Sistema de Información” (formato FT-15/1) (uno para cada una de sus versiones).
 - o “Diseño del Sistema” (formato FT-19/1).
 - o “Documento de Operación” (formato FT-22/1).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO DESIGNACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DE RESPONSABILIDADES (PT-05) | PT-05 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- “Código de la Aplicación” (formato FT-25/1).
- “Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación” (formato FT-28/1).

Los responsables serán nombrados como muy tarde en la última reunión de seguimiento correspondiente a la Actividad anterior a aquella cuyo resultado es el producto asignado a dicha persona.

5. PRODUCTO.

La asignación de responsabilidades se consignará en el documento “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1).

6. FORMATOS.

FT-05/1 Hoja de Asignación de Responsabilidades.

Este documento contiene en primer lugar la lista de información de contacto (nombre, correo electrónico y teléfono) de todos los que participan en el proyecto de desarrollo de software correspondiente (Equipo de Desarrollo, Jefe de Proyecto, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente). A continuación, se incluirá una sección por cada tarea. En cada una de ellas se presentará una tabla en la que las filas serán cada uno de los miembros del equipo. En la segunda columna se detallarán las responsabilidades compartidas de dicho miembro de tarea. Y en la tercera las responsabilidades no compartidas (Jefe de Proyecto o Entrega de documento).

Para hacer referencias se utilizarán los identificadores únicos de los diferentes componentes del producto que esté desarrollando en cada tarea (Ejemplos: Proceso XXX, Modelo de Datos, Sección XXX, Pantalla XXX, Componente XXX, etc.).

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-05/1. Se muestra en la página siguiente a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES | FT-05/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Hoja de Asignación de Responsabilidades |
| Doc. Id. | HAR |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| INFORMACIÓN DE CONTACTO DE LOS INTEGRANTES DEL PROYECTO | | |
|--|--------|----------|
| Nombre | E-mail | Teléfono |
| JP | | |
| EDS | | |
| EDS | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| USR | | |
| RSC | | |

| RESPONSABILIDADES EN TAREA XXX | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Miembro del equipo | Responsabilidades compartidas | Responsabilidades no compartidas |
| | | |

(añadir tantas tablas como tareas)

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE ACTAS (PT-06) | PT-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DE ACTAS

(PT-06)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE ACTAS (PT-06) | PT-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE ACTAS (PT-06) | PT-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, las Actas contienen la información detallada sobre lo que se debate y decide en las reuniones, bien sean con el Cliente (USR), con el Jefe de Proyecto (JP), entre los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS), con el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) o con cualquier otro miembro de la Organización.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todas las reuniones que, con motivo de la realización de un proyecto de desarrollo de sistema de información, y para la coordinación de las distintas tareas que el desarrollo del mismo implican, deben generar su acta correspondiente.

3. RESPONSABILIDADES.

La elaboración de las Actas es responsabilidad del Equipo de Desarrollo y, particularmente de aquel que, al principio de cada reunión, se nombre como Secretario de la misma.

4. PROCEDIMIENTOS.

Al comienzo de cada reunión se nombrará un Secretario, que será quien se encargue de la elaboración del acta. El nombramiento del secretario deberá ser rotatorio entre los miembros que realizan la reunión, de forma que todos realicen dicho papel un número similar de veces.

El Secretario registrará todo lo que acontezca en la reunión, con especial atención a las decisiones que se tomen. La información que aparezca en el Acta debe ser suficientemente detallada para que alguien que no haya estado en la reunión comprenda bien lo que se ha tratado en ella.

Tras la finalización de la reunión, el Secretario procederá a pasar a limpio el Acta y archivarla en la Librería Central, de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Identificación de Elementos de Configuración” (PT-04), en un plazo no superior a dos días tras la celebración de la reunión. Asimismo, enviará una copia del Acta, por correo electrónico, a todos los miembros del

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE ACTAS (PT-06) | PT-06 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto. Se remitirá también al Cliente y al Responsable del Sistema de la Calidad, en caso de que hayan intervenido en las reuniones.

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** será el documento “Acta de Reunión” (formato FT-06/1).

6. FORMATOS.

FT-06/1 Acta de Reunión.

Este documento contiene la información detallada de lo acontecido en una reunión. El documento contiene: los datos del proyecto que ha provocado la reunión, el motivo de la reunión, la fecha, las hora de comienzo y finalización de la reunión, los asistentes, el orden del día. Contiene también, el informe y aprobación del Acta de la/s reunión/es anteriores, los aspectos a tratar en esta reunión (un apartado por cada uno de ellos) y los aspectos a tratar en la siguiente reunión y los compromisos.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-06/1. Se muestra en la página siguiente a este documento.

| | | |
|---|------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ACTA DE REUNIÓN | FT-06/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Documento: | Acta de Reunión |
| Número de Acta: | |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por (Secretario): | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| |
|--------------------------------|
| Motivo de la Reunión: |
| Fecha de la Reunión: |
| Hora de comienzo y fin: |

| ASISTENTES | | | |
|-------------------|--------|----------|---------------|
| Nombre | E-mail | Teléfono | Asistió (S/N) |
| JP | | | |
| EDS | | | |
| EDS | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| USR | | | |
| RSC | | | |

1. INFORME Y APROBACIÓN DEL ACTA DE LAS REUNIONES ANTERIORES.

2. ASPECTOS A TRATAR EN ESTA REUNIÓN.

2.1. Asunto 1.

2.2. Asunto 2.

3. ASPECTOS A TRATAR EN LA SIGUIENTE REUNIÓN Y COMPROMISOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS (PT-07) | PT-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS

(PT-07)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS (PT-07) | PT-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS (PT-07) | PT-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

La mayor parte del trabajo realizado en el desarrollo de un sistema de información se plasma en soporte documental. Este Procedimiento de Trabajo tiene por objeto describir la forma de realizar los distintos documentos que van a ir generándose como consecuencia del diseño de sistema de información que aplica la **Empresa de Desarrollo de Software**.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Cada uno de los productos a entregar se describen en detalle en la sección de formatos de los distintos Procedimientos de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software**, la mayor parte de los cuales son documentos. A todos ellos se aplica este Procedimiento de Trabajo.

3. RESPONSABILIDADES.

La responsabilidad asociada a la edición de los distintos productos que sean documentos, queda definida en los distintos Procedimientos de Trabajo a los que corresponde como producto esos documentos.

4. PROCEDIMIENTOS.

Para la elaboración de los documentos existen una serie de plantillas que contienen la estructura básica de cada uno de los documentos a realizar, diferenciándose claramente dos tipos:

- ? Documento (incluye una portada y una serie de capítulos).
- ? Hoja (sin portada, habitualmente formada por tablas Word o Excel).

Cuando un miembro del equipo vaya a realizar un documento o parte de lo que será luego integrado en un documento, extraerá la correspondiente plantilla y usará ésta para su trabajo. A continuación modificará los datos básicos de portada e identificación de documento y procederá a incorporar la información que precise el documento. Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS (PT-07) | PT-07 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Se han de respetar todos los estilos definidos en el documento, utilizándolos en los casos en que sea necesario y sin modificar el formato de los mismos. En los procedimientos que necesiten un formato específico se indicará explícitamente.
- ? No se deben realizar modificaciones puntuales del formato de ningún fragmento de texto, a excepción de la utilización de negrita y cursiva cuando se desee resaltar alguna palabra o frase.
- ? Deben numerarse todos los apartados utilizando campos de numeración {autonumleg} y las referencias a los mismos se realizarán insertando un marcador en el campo correspondiente.
- ? Las figuras llevarán todas una cabecera con el título descriptivo y numeración correlativa, para lo cual se utilizará la opción de *Insertar* ↴ *Título*. Asimismo, cuando se haga una referencia a una figura, se utilizará también un marcador.
- ? Debe existir siempre una tabla de contenidos y lista de figuras (salvo que no haya figuras en el documento).
- ? Siempre que un documento sea una versión revisada de otro anterior, se harán constar antes del primer apartado (tras el índice) los cambios realizados respecto del anterior.
- ? Cuando un documento contenga información adicional (por ejemplo, modelo del análisis realizado con una herramienta CASE), la entrega del documento se realizará en un fichero comprimido ZIP que contendrá el documento y el resto de ficheros organizados en subdirectorios.
- ? Cuando un documento contenga vínculos a otros documentos o figuras, antes de archivar el documento, se han de bloquear todos los vínculos (opción *Edición* ↴ *Vínculos*).

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** es el documento producido.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA DE PRODUCTOS (PT-08) | PT-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ENTREGA DE PRODUCTOS

(PT-08)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA DE PRODUCTOS (PT-08) | PT-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA DE PRODUCTOS (PT-08) | PT-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Con objeto de minimizar el uso del papel, así como de que esté más fácilmente disponible la información, la mayor parte de las entregas asociadas al desarrollo del sistema de información propiamente dicho, se realizarán de forma electrónica accediendo a la Librería Central del proyecto. Solamente habrán de realizarse adicionalmente en papel la entrega final del proyecto, y aquellas en las que por problemas en los medios técnicos, la entrega electrónica sea imposible. En este último caso, la entrega se hará en la reunión de seguimiento correspondiente.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento se aplica a la entrega de todos los resultados que van obteniéndose en el proceso de diseño de un sistema de información por parte del personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. RESPONSABILIDADES.

Antes de la fecha límite para cada entrega, según la Actividad de “Planificación del Sistema de Información” (Act-2), el responsable de la entrega de cada producto accederá a la Librería Central del sistema [definida en el Procedimiento de Trabajo “Creación y Estructura Librería Central” (PT-03)] para almacenar el producto en los formatos y nombres definidos en el Procedimiento de Trabajo “Identificación de Elementos de Configuración” (PT-04).

4. PROCEDIMIENTOS.

El procedimiento comienza con el acceso del responsable correspondiente a la Librería Central desde un navegador web en la dirección correspondiente empleada por la **Empresa de Desarrollo de Software**. *Username* es el nombre del usuario, con permiso de acceso, que desea acceso al directorio.

La fecha que figure como última actualización de cada fichero es a todos los efectos l que se usará como fecha de entrega para el control y penalización de retrasos. Por ello, una vez que se ha introducido un producto en la Librería, éste no se ha de sobrescribir.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA DE PRODUCTOS (PT-08) | PT-08 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Cualquier cambio que se produzca en un entregable , generará otro fichero diferente con el siguiente número de versión en aquellos productos en los que se requiere control de versiones según el Procedimiento de Trabajo “Identificación de Elementos de Configuración” (PT-04). La entrega de una versión revisada (segunda o posterior) de cualquier producto ha de ser notificada a todo el equipo [Equipo de Desarrollo (EDS), Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), Cliente (USR) y Jefe de Proyecto (JP)] por e-mail.

Siempre que un entregable esté compuesto por varios ficheros, éstos se incluirán comprimidos en un sólo fichero ZIP.

5. PRODUCTO.

El producto de este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** es la inserción de un fichero, conteniendo el producto, en la Librería Central.

| | | |
|---|---|-----------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | PT-09 |
| | MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS (PT-09) | Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS

(PT-09)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS (PT-09) | PT-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**
- 6. FORMATOS.**
- 7. ANEXOS.**

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS (PT-09) | PT-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, al igual que en cualquier empresa dedicada al desarrollo de sistemas reinformación, uno de los problemas fundamentales cuando se planifica un proyecto de desarrollo de software es el conseguir una carga de trabajo de las personas que intervienen en el mismo bien repartida a lo largo del diseño del mismo, y a ser posible que no sea excesiva. La medición del tiempo invertido en cada tarea permitirá ajustar mejor la planificación de un posterior proyecto de desarrollo de sistema de información.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento se aplica a todas las actividades desarrolladas para el diseño de un sistema información, y que han sido contratadas a la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. RESPONSABILIDADES.

Todos los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS), Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y Cliente (USR) mantendrán una contabilidad de las horas invertidas en cada tarea por diferentes conceptos. El Jefe de Proyecto (JP) debe contabilizar los totales de cada una de las tareas.

4. PROCEDIMIENTOS.

Los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) comunicarán cada semana al Jefe de Proyecto (JP) que corresponda el número de horas empleadas en cada tarea, diferenciando:

- ? Tiempo invertido en tareas individuales.
- ? Tiempo invertido por el mismo en reuniones.

De esa forma, el Jefe de Proyecto podrá contabilizar el total de tiempo invertido en cada tarea, manteniendo los datos anteriores por cada miembro del Equipo de Desarrollo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS (PT-09) | PT-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Adicionalmente, contabilizará el tiempo total invertido como consecuencia del proyecto en reuniones, tanto internas como con el Cliente (USR).

Aunque la medición será personalizada, en la información que se presentará posteriormente al Director Técnico (en el documento cuyo formato es FT-09/1 “Hoja de Medición de Costes”), se excluirán los nombres de los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) ya que al Director Técnico le preocupa principalmente el resultado completo del trabajo realizado.

Al final de las tareas correspondientes, el Jefe de Proyecto también recolectará los tiempos empleados por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC).

Como mínimo, al final de cada tarea, actualizará el documento “Hoja de Medición de Costes” (formato FT-09/1) en la Librería Central.

Los datos obtenidos serán analizados por los Jefes de Proyectos y por el Director Técnico al final de cada proyecto, con el fin de ajustar mejor la planificación de los futuros desarrollos de sistemas de información que contraten con la **Empresa de Desarrollo de Software**.

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo es el documento “Hoja de Medición de Costes” (formato FT-09/1), del cual no se generarán diferentes versiones, sino que se irá actualizando continuamente según se reciban los datos.

6. FORMATOS.

FT-09/1 Hoja de Medición de Costes.

Es un registro de métricas correspondientes al tiempo invertido en el desarrollo de cada una de las tareas. Esta Hoja contiene:

- ? Identificador del proyecto y del documento.
- ? Filas:

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DE COSTES DE TAREAS (PT-09) | PT-09 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- Dos filas por cada miembro del Equipo de Desarrollo (EDS). Una para las actividades individuales y otra para las realizadas en grupo) y otras para el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR).
- Dos líneas adicionales para las actividades que se realicen conjuntamente (reuniones internas y reuniones con el Cliente)

? Columnas:

- En cada columna se indicarán las diferentes tareas y semanas a las que se les asigne el coste.
- En cada celda de la tabla el total de horas empleadas por el miembro del Equipo de Desarrollo o por el Responsable de la Calidad.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-09/1. Se muestra en las dos páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE MEDICIÓN DE COSTES | FT-09/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|-----------------------------------|
| Documento: | Hoja de Medición de Costes |
| Doc. Id.: | HMC |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| TIEMPO DE TRABAJO INDIVIDUAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|-----|--|-------|
| Tarea Semana | EVS(1) | | | | EVS(2) | | | | ASI(1) | | | | ASI(2) | | | | DCO | | | | INT | | | AIR | | Final |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | |
| EDS1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TIEMPO DE TRABAJO EMPLEADO EN REUNIONES (por cada uno) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|-----|---|---|---|-----|---|---|-----|--|-------|
| Tarea Semana | EVS(1) | | | | EVS(2) | | | | ASI(1) | | | | ASI(2) | | | | DCO | | | | INT | | | AIR | | Final |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | |
| EDS1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo de duración de las reuniones internas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tiempo de duración de las reuniones con elUSR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TIEMPO DEL RSC/USR | | | | | | | | | | | |
|--------------------|------------|------------|------------|------------|-----|---|---|---|-----|---|-------|
| Tarea Semana | RTF-EVS(1) | RTF-EVS(2) | RTF-ASI(1) | RTF-ASI(2) | PPR | | | | PAC | | Final |
| | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| USR | | | | | | | | | | | |
| RSC | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | |

| Tiempos Totales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Indiv. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reun. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EDS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reun.I. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reun.U. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE MEDICIÓN DE COSTES | FT-09/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | EVS(1) | | | | EVS(2) | | | | ASI(1) | | | | | ASI(2) | | | | | | | DCO | | | INT | | | AIR | | Final |
|--|--------|---|---|---|--------|---|---|---|--------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|-----|--|--|-----|--|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | | | | | | |
| CARGA DE TRABAJO EN EL DESARROLLO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EVS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ASI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DPR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DCO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| INT | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| AIR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CARGA DE TRABAJO EN LA CALIDAD | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RTF-EVS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| RTF-ASI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PPR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PAC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Final | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Desarr. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calidad | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Total | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TOTAL TAREA | |
|-------------------------|---------|
| Desarrollo | EVS |
| | ASI |
| | DPR |
| | DCO |
| | INT |
| | AIR |
| | Final |
| Total Desarrollo | |
| Calidad | RTF-EVS |
| | RTF-ASI |
| | PPR |
| | PAC |
| | Final |
| Total Calidad | |
| TOTAL | |

SIGLAS Y ABREVIATURAS EMPLEADAS

EVS ? Estudio de Viabilidad del Sistema
 ASI ? Análisis del Sistema de Información
 DCO ? Desarrollo de Componentes
 INT ? Integración de Componentes
 AIR ? Análisis e Interpretación de Resultados de las Pruebas de Aceptación
 DPR ? Diseño Preliminar

Indiv. ? Individuales
 Reun. ? En Reuniones
 Reun.I. ? En Reuniones Internas
 Reun.U. ? En Reuniones con el Cliente

RTF-EVS ? Revisión Técnica Formal del EVS
 RTF-ASI ? Revisión Técnica Formal del ASI
 PPR ? Planificación de Pruebas
 PAC ? Pruebas de Aceptación

EDSi ? Equipo de Desarrollo (miembro)
 USR ? Cliente
 RSC ? Responsable del Sistema de la Calidad

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CONTROL DE CAMBIOS (PT-10) | PT-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

CONTROL DE CAMBIOS

(PT-10)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CONTROL DE CAMBIOS (PT-10) | PT-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CONTROL DE CAMBIOS (PT-10) | PT-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En todo desarrollo de un sistema de información, y en el que intervienen varias personas, es importante llevar un control estricto de los cambios que vayan produciéndose. Una vez aprobada la especificación funcional, todas las personas de la **Empresa de Desarrollo de Software** que intervienen en un diseño de sistema de información (Equipo de Desarrollo, Jefe de Proyecto, Responsable del Sistema de la Calidad y Cliente), deben conocer en todo momento los cambios que van produciéndose en el mismo a lo largo de su desarrollo; todas estas personas dependen de una versión estable de los requisitos. Con este Procedimiento de Trabajo se pretende tener en todo momento conocimiento de si se han producido cambios a lo largo del diseño, y cuales han sido éstos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Una vez finalizada la segunda versión del Análisis del Sistema de Información (ASI2), ésta se considerará definitiva, por lo cual, todo cambio realizado a lo largo del desarrollo del sistema de información deberá ser documentado y aprobado, de acuerdo con este Procedimiento de Trabajo.

3. RESPONSABILIDADES.

Si durante el desarrollo de los componentes del sistema de información o durante la integración de los mismos se requiere alguna modificación de la Especificación Funcional, los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) deben proponerla al Jefe de Proyecto (JP) y al Director Técnico (DT). El JP y el DT aceptarán o rechazarán el cambio propuesto.

Independientemente de si se acepta o no el cambio, el Jefe de Proyecto (JP) debe incorporar un registro al documento "Hoja de Propuestas de Cambio" (formato FT-10/1). Y, en caso de haberse aprobado el cambio propuesto, debe comunicarlo por e-mail al resto de personas implicadas en el desarrollo del sistema de información.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CONTROL DE CAMBIOS (PT-10) | PT-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. PROCEDIMIENTOS.

Toda modificación de la Especificación Funcional que cualquier miembro del Equipo de Desarrollo requiera, durante el desarrollo o la integración de los componentes, debe hacerse de la siguiente forma:

- ? El Equipo de Desarrollo (EDS) hace la propuesta de cambio por escrito y la presenta en la reunión que periódicamente ha de realizarse con el resto de los miembros.
- ? En dicha reunión, el Equipo de Desarrollo y el Jefe de Proyecto valorarán las consecuencias del cambio, y clasificarán el impacto del cambio en las siguientes categorías:
 - o **D**: afecta a la especificación de la estructura de datos.
 - o **F**: afecta a la especificación de la funcionalidad requerida.
- ? En función de dicha valoración, el Jefe de Proyecto (JP) y el Director Técnico (DT) aceptarán o rechazarán el cambio propuesto.

No se permite realizar ningún cambio que no haya sido aprobado por el Jefe de Proyecto y por el Director Técnico.

Independientemente del resultado (aprobado o no el cambio propuesto), el Jefe de Proyecto incorporará inmediatamente un registro al documento “Hoja de Propuestas de Cambio” (formato FT-08/1).

En caso de haber sido aceptado el cambio propuesto, el Jefe de Proyecto (JP) notificará por e-mail al Equipo de Desarrollo (EDS), al Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y al Cliente (USR) los cambios que han sido aceptados. Nótese que este aviso es fundamental para que el resto de miembros del equipo sean conscientes de los cambios y puedan evaluar más detalladamente si les afecta.

5. PRODUCTO.

El documento producto de este Procedimiento de Trabajo se denomina “Hoja de Propuestas de Cambio” (formato FT-10/1).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CONTROL DE CAMBIOS (PT-10) | PT-10 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-10/1 Hoja de Propuestas de Cambio.

En este documento se listan las propuestas de cambio, con su evaluación y aprobación si procede. Ha de tener formato de tabla, donde en cada fila habrá un registro con la siguiente información en las columnas:

- ? Fecha de propuesta.
- ? Nombre del proponente.
- ? Descripción del cambio propuesto.
- ? Valoración del impacto (se debe describir brevemente a qué componentes afectaría y cómo). Debe ir en la misma celda que la descripción del cambio propuesto, pero resaltado en cursiva.
- ? Impacto del cambio (letra **D** o **F**) de acuerdo con lo establecido anteriormente en este Procedimiento de Trabajo.
- ? Aprobación (S/N).

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-10/1. Se muestra en la página siguiente a este documento.

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE PROPUESTAS DE CAMBIO | FT-10/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|-------------------------------------|
| Documento: | Hoja de Propuestas de Cambio |
| Doc. Id. | HPC |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| PROPUESTAS DE CAMBIO | | | | |
|-----------------------------|------------------------------|--|----------------------|-------------------------|
| Fecha de Propuesta | Nombre del Proponente | Descripción del Cambio y Valoración del Impacto | Impacto (D/F) | Aprobación (S/N) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SELECCIÓN DE PROYECTOS (PT-11) | PT-11 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

SELECCIÓN DE PROYECTOS

(PT-11)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SELECCIÓN DE PROYECTOS (PT-11) | PT-11 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SELECCIÓN DE PROYECTOS (PT-11) | PT-11 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es seleccionar los proyectos que van a desarrollar los Equipos de Desarrollo de Software (EDS) en la **Empresa de Desarrollo de Software**, previa petición de los Clientes (USR), y con el fin de elegir los proyectos que según las capacidades y disponibilidades de la **Empresa de Desarrollo de Software** pueda desarrollar con riesgos controlados de estimación de tiempos y posibles pérdidas.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Toda petición por el Cliente (USR) a la **Empresa de Desarrollo de Software** de diseño de un sistema de información, y tras la formalización de la misma por Administración (ADM), se somete a un análisis de puntos fuertes y riesgos, estudio de costes aproximado y análisis de objetivos de la Organización.

3. RESPONSABILIDADES.

La Selección de Proyectos en la **Empresa de Desarrollo de Software** es responsabilidad de la Dirección, la Dirección Técnica y del Responsable del Sistema de la Calidad, previas consultas al resto de los miembros de la Organización en caso de necesidad. Una vez decidida la aceptación o no de la petición de proyecto de desarrollo de Software, Administración (ADM) se encargará de comunicarlo al Cliente (USR).

4. PROCEDIMIENTOS.

Tras la propuesta de proyecto de sistema de información por parte del Cliente (USR) y su formalización por la Administración (ADM), Director Gerente (DG), Director Técnico (DT) y Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) han de decidir si realizar o no el diseño de sistema de información y, en caso de aceptar la petición del Cliente (USR), han de definir las condiciones de realización. El procedimiento a seguir es el siguiente:

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SELECCIÓN DE PROYECTOS (PT-11) | PT-11 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Reuniones conjuntas del DG, DT y RSC para estudiar la petición, ya formalizada por ADM, de desarrollo de sistema de información; analizando los puntos fuertes y riesgos del proyecto de sistema de información propuesto.
2. Estudio de los medios necesarios para llevar a cabo el proyecto de desarrollo de sistema de información.
3. Realización del estudio de costes aproximado del desarrollo del sistema de información.
4. Tras la obtención de los datos relacionados con la petición (incluido estudio de costes aproximado), se comprueba si entra dentro de las posibilidades de realización de la **Empresa de Desarrollo de Software**, así como dentro de los objetivos que tiene planteados la misma. Se atenderá a criterios relacionados con: tipo de base de datos a emplear, tipo de arquitectura a diseñar, interfaz de usuario necesario, etc..
5. La **Empresa de Desarrollo de Software**, a través de su Director Técnico (DT) emite el “Informe de Selección de Proyecto” (formato FT-11/1) con la aceptación o no de la petición del Cliente (USR); incluyendo en el mismo, en caso de aceptación, los costes, medios y tiempos necesarios para la realización del mismo.
6. La Administración (ADM) se encarga de comunicar al Cliente (USR), la aceptación o no del proyecto por la Organización, incluyendo las condiciones de realización previas del mismo en caso afirmativo. Asimismo, la Administración debe registrar las peticiones no aceptadas, con el fin de tener en el futuro una relación de peticiones no aceptadas con las causas de no aceptación (formato FT-11/2).

5. PRODUCTOS.

El documento producto de este Procedimiento de Trabajo se denomina “Informe de Selección de Proyecto” (formato FT-11/1). Asimismo se tiene un registro de todas las “Peticiones No Aceptadas” (formato FT-11/2).

6. FORMATOS.

FT-11/1 Informe de Selección de proyecto.

En este documento contiene la siguiente información:

- ? Datos del proyecto.
- ? Aceptación o no de la petición y razones de no aceptación (en su caso).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SELECCIÓN DE PROYECTOS (PT-11) | PT-11 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Datos del Cliente (USR).
- ? En caso de aceptación: tiempo aproximado de realización del proyecto, presupuesto aproximado en euros, colaboración necesaria del Cliente (USR) y condiciones y especificaciones aproximadas del proyecto de sistema de información.

FT-11/2 Peticiones No Aceptadas.

Se muestra una relación de peticiones no aceptadas, incluyendo las causas que provocaron la no aceptación.

7. ANEXOS.

Los Anexos asociados a este Procedimiento de Trabajo son: FT-11/1 y FT-11/2. Se muestran en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE SELECCIÓN DE PROYECTO | FT-11/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|---|
| Documento: | Informe de Selección de Proyecto |
| Doc. Id. | ISP |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | <Director Técnico> |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| | |
|----------------------------------|--|
| ¿Proyecto aceptado? (S/N) | Razones de No Aceptación (en caso de no aceptación) |
| | |

| |
|--------------------------|
| DATOS DEL CLIENTE |
| NIF: |
| Nombre: |
| Domicilio: |
| Teléfono: |
| Fax: |
| e-mail: |

| |
|--|
| Tiempo Aproximado de Realización del Proyecto (en caso de aceptación) |
| |

| |
|---|
| Presupuesto Aproximado (€) (en caso de aceptación) |
| |

| |
|---|
| Colaboración necesaria del Cliente (en caso de aceptación) |
| |

| |
|--|
| Condiciones y Especificaciones Aproximadas del Proyecto de Sistema de Información (en caso de aceptación) |
| |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12) | PT-12 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12) | PT-12 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12) | PT-12 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El Objetivo de este Procedimiento de Trabajo es confeccionar los grupos que actuarán como Equipos de Desarrollo, y a los Jefes de Proyectos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Una vez se formaliza la **Empresa de Desarrollo de Software** formaliza un contrato para el desarrollo de un sistema de información con el Cliente, hay que formar el Equipo de Desarrollo (EDS). A todo Equipo de Desarrollo se asociará también un Jefe de Proyecto (JP).

Cada proyecto de sistema de información debe tener su Equipo de Desarrollo y su Jefe de Proyecto.

3. RESPONSABILIDADES.

La creación de los distintos Equipos de Desarrollo es responsabilidad del Director Técnico (DT) y de Administración (ADM). Esta creación de grupos se hará teniendo en cuenta la disponibilidad del personal de la **Empresa de Desarrollo de Software**; teniendo que realizar a veces, en caso de necesidad, nuevas contrataciones externas.

Cualquier sustitución, reducción o aumento de personal que haya que realizar en el Equipo de Desarrollo, o del propio Jefe de Proyecto, será responsabilidad del Director Técnico (DT), comunicando la misma a Administración (ADM).

4. PROCEDIMIENTOS.

Un nuevo contrato de desarrollo de sistema de información activa la creación de un Equipo de Desarrollo (EDS) asociado al mismo. De la misma forma se nombrará un Jefe de Proyecto (JP) para el mismo.

El número de integrantes del Equipo de Desarrollo (EDS) dependerá de la dimensión del sistema de información, así como del tiempo estimado de terminación del mismo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12) | PT-12 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

El Director Técnico (DT), tras la consulta de la relación de proyectos que está desarrollando la **Empresa de Desarrollo de Software** en ese momento, y según el formato de consulta “Proyectos en Desarrollo” (formato FT-12/1), define el Equipo de Desarrollo (EDS) y Jefe de Proyecto (JP) asociados al proyecto de desarrollo de sistema de información. Esta decisión, previa comunicación a la Administración (ADM), se transmitirá personalmente al Jefe de Proyecto (JP), haciéndola por último ésto extensiva, también personalmente, al resto de miembros asociados al proyecto en cuestión.

Tal como queda descrito en el Procedimiento de Trabajo “Designación y Documentación de Responsabilidades” (PT-03), el Jefe de Proyecto (JP) es el encargado de cumplimentar la “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1) correspondiente, mostrándose en este documento, los componentes del grupo que desarrolla el sistema de información, con las responsabilidades asociadas correspondientes.

En el seguimiento del desarrollo del sistema de información se puede detectar la necesidad de realizar cambios en la composición del equipo encargado de un proyecto. Estos cambios son responsabilidad del Director Técnico (DT), quien debe cumplimentar la “Hoja de Sustitución/Ampliación del Equipo de Trabajo” (formato FT-12/2). Cualquier cambio que se produzca, tanto sustitución como ampliación, debe comunicarse personalmente a los individuos implicados y, por e-mail al resto de miembros del Equipo de Trabajo.

5. PRODUCTO.

Este Procedimiento de Trabajo, para la consulta de disponibilidad de personal para la elaboración de Equipos de Desarrollo emplea el formato FT-12/1 “Proyectos en Desarrollo”. Asimismo, la necesidad de ampliación/modificación del Equipo de Trabajo genera el documento “Hoja de Sustitución/Ampliación del Equipo de Trabajo” (formato FT-12/2).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CREACIÓN DE EQUIPOS DE DESARROLLO (PT-12) | PT-12 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-12/1 Proyectos en Desarrollo.

En este formato se listan los proyectos que está realizando la **Empresa de Desarrollo de Software** en un momento determinado. Ha de tener formato de tabla, donde en cada fila habrá un registro con la siguiente información en las columnas:

- ? Identificación de Proyectos (Código, Número).
- ? Nombre Corto del Proyecto.
- ? Fecha de Comienzo y de finalización (prevista) del Proyecto.
- ? Número de Equipo de Trabajo [número de grupo e indicación de si se ha modificado (una, dos, tres ... veces)].
- ? Miembros del Equipo de Trabajo (Indicando categoría profesional).

FT-12/2 Hoja de Sustitución/Ampliación del Equipo de Trabajo.

En esta hoja, además de los datos relacionados con el proyecto en cuestión, se especifica el número del Equipo de Trabajo al que corresponde la ampliación y/o sustitución y una fila por cada cambio que se produzca en el Equipo de Trabajo, incluyendo: nombre del nuevo miembro del equipo, indicación de si es sustitución o ampliación, nombre del miembro sustituido (en su caso) y la razón de la sustitución o ampliación.

7. ANEXOS.

Los Anexos que corresponden a este Procedimiento de Trabajo son: FT-12/1 y FT-12/2. Se muestran en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE SUSTITUCIÓN/AMPLIACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO | FT-12/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|---|
| Documento: | Hoja de Sustitución/Ampliación del Equipo de Trabajo |
| Doc. Id. | HSAET |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | <Director Técnico> |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| Equipo de Trabajo número <nn> | | | |
|---|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| PROPUESTAS DE SUSTITUCIÓN/AMPLIACIÓN | | | |
| Nombre del nuevo miembro del Equipo | Sustitución(S)/ Ampliación(A) | Nombre del miembro del Equipo que sustituye (en su caso) | Razón de la Sustitución/Ampliación |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTERACCIÓN CON EL CLIENTE (PT-13) | PT-13 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

INTERACCIÓN CON EL CLIENTE

(PT-13)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTERACCIÓN CON EL CLIENTE (PT-13) | PT-13 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTERACCIÓN CON EL CLIENTE (PT-13) | PT-13 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Desde el principio del proyecto, y especialmente en la Actividad de análisis, la interacción del Equipo de Desarrollo (EDS) con el Cliente (USR) ha de ser bastante intensa para recabar los requisitos del sistema a desarrollar. Con este Procedimiento de Trabajo se trata de marcar la pauta a seguir en la relación entre el Equipo de Trabajo asignado al proyecto y el Cliente o Representante del Cliente (USR) una vez se ha aceptado el proyecto y se han definido los integrantes del Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Toda relación del Cliente (USR) con la **Empresa de Desarrollo de Software** en el proceso de diseño del sistema de información, una vez se ha definido el Equipo de Desarrollo y Jefe de Proyecto se realiza según este Procedimiento de Trabajo.

3. RESPONSABILIDADES.

El Jefe de Proyecto (JP), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y todos los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) han de conocer los mecanismos para contactar con el Cliente (USR), que serán como mínimo e-mail y teléfono. Así mismo, el Cliente (USR) deberá conocer la forma de contactar con todos los miembros anteriores.

4. PROCEDIMIENTOS.

Una vez seleccionado el proyecto y definidos los integrantes del Equipo de Desarrollo (EDS) y Jefe de Proyecto (JP), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) invitará al Cliente (USR) a la reunión de seguimiento con el objetivo de realizar una primera toma de contacto.

En esa primera reunión, el Cliente comentará brevemente la propuesta de proyecto. Posteriormente se le entregará al Jefe de Proyecto un resumen de los comentarios a la propuesta de proyecto, en formato electrónico, para que la incluya en el acta de la reunión.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTERACCIÓN CON EL CLIENTE (PT-13) | PT-13 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

La información de contacto entre todos los miembros que van a participar en el desarrollo de sistema de información se intercambiará en esta primera reunión y será incorporada por el Jefe de Proyecto (JP) en el documento “Hoja de Asignación de Responsabilidades” (formato FT-05/1) definida en el Procedimiento de Trabajo “Designación y Documentación de Responsabilidades” (PT-05).

Las reuniones con el Cliente (USR) (aparte de la primera, cuyo objetivo es simplemente un contacto inicial) serán de dos tipos: formales e informales.

- ? En las *reuniones formales*, el EDS ha de conducir la entrevista de acuerdo con las recomendaciones de Métrica versión 3. Se ha de preparar un guión previo que se le hará llegar por e-mail previamente a la entrevista. Tras la realización de la entrevista se le hará llegar también por e-mail la consolidación de los resultados de la entrevista. Toda esta información se reflejará en la correspondiente acta de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Elaboración de Actas” (PT-06).
- ? En las *reuniones informales* en las que se traten asuntos puntuales no se realizará un acta específica, pero todo lo que se haya tratado, hasta la fecha correspondiente a la siguiente reunión formal, se hará constar en el acta de la reunión anterior en un apartado específico.

5. PRODUCTOS.

Como consecuencia de cada reunión se producirá un acta, elaborada de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Elaboración de Actas” (PT-06), en la que además de la estructura habitual se incluirá:

- ? En el caso de *reuniones formales*, al menos los dos apartados adicionales siguientes:
 - o Guión previo de la Entrevista.
 - o Consolidación de la Entrevista.
- ? Cuando haya habido *reuniones informales*, se incluirá en el acta un apartado adicional:
 - o Aspectos tratados con posterioridad a la reunión.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14) | PT-14 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14) | PT-14 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14) | PT-14 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El estudio de viabilidad del sistema tiene como objetivo analizar un conjunto concreto de necesidades, catalogación de requisitos y análisis de alternativas con la idea de proponer una solución a corto plazo y la posterior definición de una especificación y análisis detallado.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todo proyecto de desarrollo de sistema de información necesita del Estudio de Viabilidad del Sistema.

3. RESPONSABILIDADES.

La realización del Estudio de Viabilidad del Sistema, en la **Empresa de Desarrollo de Software** es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP), el Equipo de Desarrollo (EDS) y el Cliente (USR).

4. PROCEDIMIENTOS.

Para la elaboración del Estudio de Viabilidad del Sistema se seguirá Métrica Versión 3, “Proceso Estudio de Viabilidad del Sistema de la Estructura Principal”, con todas las recomendaciones indicadas.

5. PRODUCTOS.

El documento producto de este Procedimiento de Trabajo se denomina “Estudio de Viabilidad del Sistema” (formato FT-14/1).

6. FORMATOS.

FT-14/1 Estudio de Viabilidad del Sistema.

Este documento contiene los requisitos y alternativas de construcción del proyecto. El contenido de este documento es prácticamente igual al recogido en los manuales de Métrica

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14) | PT-14 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Versión 3. Al lado de cada epígrafe del documento se indica la actividad del proceso Estudio de Viabilidad del Sistema de Métrica Versión 3 donde se contempla:

1. **Ámbito y alcance del Proyecto (EVS 1).**
2. **Lista de Usuarios Participantes (EVS 1).**
3. **Descripción del sistema actual (EVS 2).**
 - 3.1. Modelo físico.
 - 3.2. Lista de problemas y necesidades.
 - 3.3. Modelo lógico actual de procesos.
 - 3.4. Modelo lógico actual de datos.
4. **Catálogo de requisitos del sistema y prioridades (EVS 3).**
5. **Análisis de alternativas.**
 - 5.1. Descripción de alternativas (EVS 4).
 - 5.2. Valoración de alternativas (EVS 5).
 - 5.3. Descripción de la alternativa seleccionada (EVS 6).
 - 5.3.1. Modelo lógico de procesos.
 - 5.3.2. Análisis coste-beneficio.
 - 5.3.3. Diferencias significativas con otras alternativas.

Para este documento hay que hacer una serie de observaciones:

- ? Ha de tenerse en cuenta el carácter de análisis previo de este documento. Por lo tanto, el diagrama lógico actual de procesos ha de representar un nivel general del sistema, hasta nivel de subsistemas o funciones, pero no más. En el caso del diagrama de estructura de datos, ha de presentar los grupos de información y como se interrelacionan, no teniendo que estar necesariamente normalizado. Así mismo, el diccionario ha de presentar los datos fundamentales, con descripción textual de aquellos cuyo nombre necesite alguna aclaración.
- ? El catálogo de requisitos ha de detallar tanto requisitos funcionales como no funcionales, y presentado en formato de tabla con tres columnas:
 - o **Identificador:** Un nombre o acrónimo que identifique de forma única cada requisito.
 - o **Prioridad:** En la escala de 1 a 5 (1 ? máxima prioridad, 5 ? mínima prioridad).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA (PT-14) | PT-14 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- Descripción: Una o varias frases que describan el requisito. Esta descripción debe ser lo más detallada posible de forma que el requisito sea fácilmente comprensible y distinguible de acuerdo a las necesidades del usuario.
- ? En la descripción de alternativas, se suprimirán los modelos lógicos de procesos cuando coincidan con el modelo actual. En caso de que sean diferentes se harán de constar claramente las diferencias respecto del modelo actual. Lo mismo es aplicable al modelo lógico de datos: si existen diferencias respecto del actual se incluirá.
- ? El análisis coste-beneficio para valorar las diferentes alternativas se podrá realizar de forma cualitativa.
- ? En aquellos casos en los que el proyecto tenga justificación económica asumible, un bajo riesgo técnico y legal y a priori no existan alternativas razonables de construcción, no es necesario profundizar en el estudio de alternativas, sino que es mejor orientar éste hacia la especificación de requisitos.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-14/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA | FT-14/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ESTUDIO DE VIABILIDAD DEL SISTEMA | FT-14/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1. <esta es una sección de nivel 2>

texto

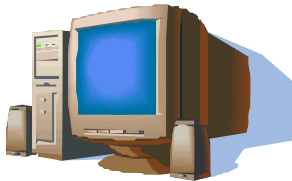
1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL
SISTEMA DE INFORMACIÓN
(PT-15)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**
- 6. FORMATOS.**
- 7. ANEXOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En el Análisis del Sistema de Información se pretende conseguir la especificación detallada del sistema de información a través de un catálogo de requisitos y una serie de modelos que cubran las necesidades de información de los usuarios.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todo proyecto de desarrollo de sistema de información necesita del Análisis del Sistema de Información.

3. RESPONSABILIDADES.

La realización del Análisis del Sistema de Información, en la **Empresa de Desarrollo de Software** es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP), el Equipo de Desarrollo (EDS) y el Cliente (USR).

4. PROCEDIMIENTOS.

Para la elaboración del Análisis del Sistema de Información se seguirá Métrica Versión 3, “Proceso Análisis del Sistema de Información (Análisis Estructurado) de la Estructura Principal”, con todas las recomendaciones indicadas y las técnicas correspondientes.

5. PRODUCTOS.

El documento producto de este Procedimiento de Trabajo se denomina “Análisis del Sistema de Información” (formato FT-15/1).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-15/1 Análisis del Sistema de Información.

A continuación se presenta el contenido de este documento. En algunos aspectos difiere ligeramente de lo propuesto en los manuales de Métrica Versión 3. Se ha de utilizar el índice que se presenta a continuación, donde al lado de cada epígrafe del documento se indica la actividad del proceso Análisis del Sistema de Información de Métrica Versión 3 donde se contempla:

1. Especificación del Sistema.
 - 1.1. Diagrama de Contexto (ASI 1).
 - 1.2. Diagrama de Subsistemas (ASI 3).
2. Especificación de Subsistemas (ASI 6).
 - 2.1. Modelo de procesos de cada Subsistema.
 - 2.1.X. Modelo del Subsistema X.
 - 2.1.X.1. Diagrama de Flujo de Datos.
 - 2.1.X.2. Descripción de Procesos Manuales.
 - 2.1.X.3. Interfaces con otros sistemas.
 - 2.2. Modelo de las Funciones y Subfunciones.
 - 2.2.X. Subsistema X.
 - 2.2.X.Y. Función Y.
 - 2.2.X.Y.Z. Subfunción Z.
3. Modelo de Datos del Sistema (ASI 7).
 - 3.1. Modelo Gráfico.
 - 3.2. Catálogo de Entidades.
 - 3.3. Relación entre Entidades y Almacenes.
4. Modelo de Eventos del Sistema (ASI 9).
 - 4.1. Catálogo de Eventos (y relación con los procesos).
 - 4.2. Catálogo de Acciones (y Entidades).
 - 4.3. Matriz Entidad-Evento.
 - 4.4. Diagramas de Transición de Estados.
5. Interfaces de Usuario (ASI 8).
 - 5.1. Pantallas.
 - 5.1.1. Convenios generales.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- 5.1.2. Mapa de Pantallas.
- 5.1.3. Relación Pantallas y Eventos.
- 5.1.4. Identificación de Diálogos Críticos.
- 5.1.5. Descripción de Pantallas.
 - 5.1.5.X. Pantalla X.
- 5.2. Informes.
 - 5.2.1. Convenios generales.
 - 5.2.2. Relación Informes y Eventos.
 - 5.2.3. Descripción de Informes.
 - 5.2.3.X. Informe X.
- 6. Catálogo de Requisitos Funcionales (ASI 2).
- 7. Catálogo de Requisitos No Funcionales (ASI 2).
 - 7.1. Requisitos de Seguridad y Control.
 - 7.2. Requisitos de Respaldo y Recuperación.
 - 7.3. Requisitos de Rendimiento.
 - 7.4. Requisitos de Implantación.
 - 7.5. Otros Requisitos de Calidad.
- 8. Seguimiento de los Requisitos de Usuario (ASI 9).

ANEXO 1: Diccionario de Datos.

ANEXO II: Documento de Especificación de Requisitos Software (ERS) (ASI 9).

Para este documento hay que hacer una serie de observaciones:

- ? El índice aquí presentado es el que se utilizará en la confección del documento de Análisis del Sistema de Información, y ha sido obtenido respecto al propuesto por Métrica 3, con ligeras diferencias. Especialmente, se ha modificado la estructura de presentación de los DFDs para hacerla más intuitiva, y se incluye como anexo obligatorio el diccionario de datos completo.
- ? A continuación del Diagrama de Contexto se indicará la descripción de cada una de las entidades externas que intervienen en el sistema.
- ? A continuación del Diagrama de Subsistemas se incluirá una descripción textual de los objetivos de cada uno de los subsistemas. Así mismo, se incluirá la descripción y

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

composición de los almacenes y flujos de datos que se consideren más relevantes para facilitar la comprensión del sistema.

- ? La Especificación de Subsistemas incluirá una subsección por cada uno de los subsistemas a tratar, en la que se incluirá el diagrama de flujo de datos correspondiente, más la descripción de las funciones y los datos más relevantes. La descripción de los procesos manuales asociados y los interfaces con otros sistemas se realizará en subsecciones separadas, con el mismo nivel de numeración que el Diagrama de Flujo de datos.
- ? Los Modelos de Funciones y Subfunciones se jerarquizarán de la forma que se representa en el guión anterior, teniendo en cuenta que debido a la naturaleza más detallada de cada uno de ellos, se incluirán los diagramas y la especificación de la funcionalidad requerida de forma muy detallada (en español estructurado).
- ? La profundidad de descomposición de los diferentes procesos y la selección de las funciones y subfunciones en los diagramas de flujo de datos se hará teniendo en cuenta lo siguiente:
 - o En general, no se representarán procesos que no implican actualización de información. Solamente se incluirán en el caso de que se consideren muy importantes.
 - o Cuando el hecho de descomponer una función o subfunción en un DFD implique que se obtengan procesos muy similares (tanto en funcionalidad como en entrada y salida) o bien, procesos cuya descripción sea obvia, no se profundizará más. En este caso, se entenderá que a dicha función o subfunción se le asocian varios eventos (que serán descritos posteriormente).
 - o Una función o subfunción que tiene asociado un solo evento, se considerará siempre primitiva salvo que su complejidad implique la necesidad de descomponerla en otro DFD. En este último caso, siempre se ha de incluir una descripción textual de la función o subfunción, independientemente de que además se detalle con un DFD.
- ? El Modelo de Datos se ha de encontrar normalizado al menos hasta tercera forma normal, y se hará uso de subtipos y supertipos cuando la naturaleza de la información a almacenar lo requiera. El catálogo de entidades presentará en forma de tabla la relación de entidades, donde se incluirá nombre, descripción de la entidad y composición. No será necesario incluir la descripción de los atributos si los nombres son suficientemente significativos. La

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

relación entre entidades y almacenes se presentará en forma de matriz, marcando con una X la correspondencia entre entidad y almacén:

- En las filas cada una de las entidades.
 - En las columnas cada uno de los almacenes.
- ? El Modelo de Eventos se incluirá en forma de tabla, indicando para cada uno de ellos:
- Identificador único del evento (en el caso de que se corresponda con un solo proceso, se puede utilizar como identificador el mismo nombre que el proceso).
 - Proceso o procesos con los que está relacionado.
 - Descripción del evento, desde el punto de vista del usuario, es decir, usando expresiones del tipo: “El usuario solicita la emisión de la facturación de un día concreto”.
- ? Han de presentarse de forma diferenciada los eventos que suponen actualización de información, de los que suponen solamente consulta (utilizando una tabla para cada uno de ellos). Así mismo, ha de verificarse que todos los procesos están relacionados con al menos un evento, y que los eventos que no están relacionados con procesos son solamente los eventos de consulta.
- ? La Matriz Entidad-Evento será una matriz donde se presentarán en cada fila los eventos nombrados por su identificador único, y en columnas cada una de las entidades. En las intersecciones se indicará el tipo de acción que se realiza (I: inserción, M: modificación, B: borrado, L: lectura).
- ? Los Diagramas de Transición de Estados de las Entidades se incluirán solamente para aquellas entidades cuya vida no sea obvia. Como regla general, los maestros no se incluirán.
- ? En la Especificación de Interfaces de Usuario se intentará evitar siempre todo tipo de información redundante. Por ello, se ha de prestar especial atención a la definición de los convenios generales de uso de todas las pantallas y evitar repetir pantallas cuyo uso es similar.
- ? El Mapa de Pantallas ha de citar todas y cada una de las pantallas de introducción o consulta de datos de que conste el sistema, así como las posibilidades de navegación entre cada una. Cada pantalla ha de tener un identificador único que será el que aparezca en el mapa de pantallas. A continuación del mapa se incluirá una descripción breve (preferiblemente una sola frase) indicando el objetivo de cada pantalla.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN (PT-15) | PT-15 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? La Relación de Pantallas y Eventos (nótese que en Métrica se refiere a pantallas y procesos) se incluirá en forma de matriz en la que las filas serán los identificadores de cada pantalla, y en las columnas los eventos.
- ? Los Diálogos Críticos han de estar claramente diferenciados y clasificados en forma de tabla. En cada fila un diálogo crítico. En las columnas (4 en total) se ha de indicar un identificador único, una descripción del diálogo, la causa por la que son considerados como críticos, y el conjunto de pantallas asociadas al cada uno de ellos.
- ? Para los Informes, regirán los mismos convenios que para Pantallas.
- ? El Seguimiento de los Requisitos del Usuario se presentará en forma de varias tablas (o matrices).
 - o Trazabilidad con Procesos: En las filas cada uno de los eventos y en las columnas cada uno de los requisitos (utilizando su identificador único).
 - o Trazabilidad con Datos: En filas las entidades de datos y en columnas los requisitos.
 - o Otros elementos: En filas los diferentes epígrafes de este documento, u otros elementos de los modelos que se consideren necesarios, y en columnas los requisitos.
- ? Al menos ha de haber un anexo con el contenido íntegro del Diccionario de Datos, con todos los elementos ordenados alfabéticamente para facilidad de referencia.
- ? Se especificará también como anexo la Especificación de Requisitos Software. Este documento incorpora la información necesaria para la aprobación final del Análisis del Sistema de Información y se debe realizar al final del proceso, una vez validados todos los modelos de análisis. Se puede seguir para su elaboración el siguiente índice:
 1. Introducción.
 2. Visión general del sistema de información.
 3. Participantes (incluyendo usuarios finales).
 4. Requisitos del sistema de información.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-15/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-15/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-15/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-15/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1. <esta es una sección de nivel 2>

texto

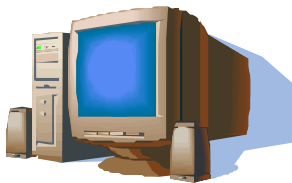
1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16) | PT-16 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16) | PT-16 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16) | PT-16 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Las Revisiones Técnicas Formales (RTF) tienen como objetivo mejorar la calidad de los documentos de análisis preparados por el Equipo de Desarrollo (EDS). Se incluyen también en este Procedimiento de Trabajo, las Revisiones de Usuario (RU) que siguen el mismo esquema y tienen el mismo objetivo.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo se aplicará a la realización de todas las Revisiones Técnicas Formales que se indican en la figura MCI-4 “Diagrama detallado del Proceso”:

- ? Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema (1) [RTF-EVS(1)]. Se incluye la Revisión de Usuario (RU).
- ? Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema (2) [RTF-EVS(2)].
- ? Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información (1) [RTF-ASI(1)].
- ? Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información (2) [RTF-ASI(2)].

3. RESPONSABILIDADES.

Las Revisiones Técnicas Formales (RTF) y las Revisiones de Usuario (RU) serán realizadas por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) o por el Cliente (USR) respectivamente. En la elaboración de los mismos intervienen:

- ? En la RTF-EVS(1): el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), el Jefe de Proyecto (JP) y el Equipo de Desarrollo (EDS). El Cliente realiza la RU.
- ? En la RTF-EVS(2): El Responsable del Sistema de la Calidad (RSC).
- ? En la RTF-ASI(1): El Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), el Jefe de Proyecto (JP) y el Equipo de Desarrollo (EDS).
- ? En la RTF-ASI(2): El Responsable del Sistema de la Calidad.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16) | PT-16 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. PROCEDIMIENTOS.

Las Revisiones Técnicas Formales (RTF) y las Revisiones de Usuario (RU) se realizarán una vez que el Equipo de Desarrollo (EDS) haya entregado un documento de Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) o un documento de Análisis de Sistema de Información (ASI).

Para su realización se tendrán en cuenta las listas de control del “Plan General de Garantía de Calidad Aplicable al Desarrollo de Equipos Lógicos” que se indican:

- ? LC-RTF [DED] (Revisión del ARS realizada por el RSC) pág. 240-252.
- ? LC-RTF [DDF] (Revisión de la EFS realizada por el RSC) pág. 240-252.
- ? LC-RU [DED] (Revisión del ARS realizada por el USR) pág. 259-261.

Asimismo, se tendrá en cuenta la metodología Métrica Versión 3.

Un punto importante, no incluido en el Plan General de Garantía de Calidad Aplicable al Desarrollo de Equipos Lógicos, y que se consignará para cada comentario fruto de la revisión, es la inclusión de una valoración del tipo o categoría, y de la importancia, como se indica en el documento.

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software**, dependiendo del documento revisado y de quién realice la revisión, será un documento de revisión de entre los siguientes:

- ? “Hoja de Comentarios de Revisión del EVS” (formato FT-16/1).
- ? “Hoja de Comentarios de Usuario del EVS” (formato FT-16/2).
- ? “Hoja de Comentarios de Revisión del ASI” (formato FT-16/3).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DE UNA REVISIÓN TÉCNICA FORMAL (PT-16) | PT-16 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-16/1 Hoja de Comentarios de Revisión del EVS.

En este documento se presentan los comentarios al Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) realizados por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC). Será presentado en formato tabla, incluyendo en cada fila cada uno de los comentarios, y las columnas lo siguiente:

- ? Un número consecutivo para hacer posteriormente referencia .
- ? Una letra que indica el tipo o categoría del comentario realizado:
 - o F – Formal: se trata de un defecto formal.
 - o P – Error: se trata de algo que parece que está mal construido o expresado.
 - o I – Inconsistencia: se detecta alguna contradicción en el documento.
 - o S – Sugerencia: es una observación que puede mejorar el producto revisado.
- ? Un número de 1 a 3 que expresa la importancia (1: poco importante, 2: bastante importante, 3: muy importante, fundamental).
- ? Uno o varios párrafos breves que expresen el comentario realizado, haciendo referencia siempre a la página del documento donde se encuentra.
- ? Una columna adicional que quedará reservada para la clasificación definitiva de importancia (no ha de ser rellenada en este momento).

FT-16/2 Hoja de Comentarios de Usuario del EVS.

En este documento se presentan los comentarios al Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) realizados por el Cliente (USR). Tendrá la misma estructura y contenido que el formato FT-16/1, pero desde el punto de vista del Cliente (USR).

FT-16/3 Hoja de Comentarios de Revisión del ASI.

Este documento contiene los comentarios realizados por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) al Análisis del Sistema de la Información (ASI). Presenta la misma estructura y contenido que el formato FT-16/1, pero haciendo referencia esta vez al ASI en vez de al EVS.

7. ANEXOS.

Los Anexos asociados a este Procedimiento de Trabajo son: FT-16/1, FT-16/2 y FT-16/3. Se muestran en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE COMENTARIOS DE REVISIÓN DEL EVS | FT-16/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Hoja de Comentarios de Revisión del EVS |
| Doc. Id. | HCR-EVS |
| Versión: | |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| COMENTARIOS | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|--|---|
| ID | Categoría (F/P/S) | Importancia (1/2/3) | Comentarios de Revisión del EVS | Importancia Definitiva (0/1/2/3) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE COMENTARIOS DE USUARIO DEL EVS | FT-16/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|---|
| Documento: | Hoja de Comentarios de Usuario del EVS |
| Doc. Id. | HCU-EVS |
| Versión: | |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| COMENTARIOS | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---|
| ID | Categoría (F/P/S) | Importancia (1/2/3) | Comentarios de Usuario | Importancia Definitiva (0/1/2/3) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE COMENTARIOS DE REVISIÓN DEL ASI | FT-16/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Hoja de Comentarios de Revisión del ASI |
| Doc. Id. | HCR-ASI |
| Versión: | |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| COMENTARIOS | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|--|---|
| ID | Categoría (F/P/S) | Importancia (1/2/3) | Comentarios de Revisión del ASI | Importancia Definitiva (0/1/2/3) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

La reunión conjunta tiene como objetivo debatir los puntos que no queden claros en el documento de revisión técnica formal correspondiente (o revisión de usuario) para proceder inmediatamente a la corrección de los problemas que se hayan detectado.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Las Revisiones Técnicas Formales primeras, tanto las del Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) como las del Análisis del Sistema de la Información (ASI), y las Revisiones de Usuario del EVS, se realizan:

1. Cumplimentación de la Hoja correspondiente por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) o el Cliente (USR) (según si es Revisión Técnica Formal o Revisión de Usuario).
2. Reunión conjunta de todos los miembros del Equipo de Trabajo: Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), Cliente (USR), Jefe de Proyecto (JP) y Equipo de Desarrollo (EDS).

Este Procedimiento de Trabajo se aplicará a las reuniones que hay que realizar en las Revisiones Técnicas Formales (1) que se indican en la figura MCI-4 “Diagrama detallado del Proceso”, después de la entrega de la documentación de la revisión realizada por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) o por el Cliente (USR):

- ? Revisión Técnica Formal del Estudio de Viabilidad del Sistema (1) [RTF-EVS(1)]. Se incluye la Revisión de Usuario (RU).
- ? Revisión Técnica Formal del Análisis del Sistema de Información (1) [RTF-ASI(1)].

3. RESPONSABILIDADES.

Las Reuniones que implican las Revisiones Técnicas Formales (RTF) y las Revisiones de Usuario (RU) serán presididas por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC). La concertación de las mismas será responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP). El resto de miembros del Equipo de Trabajo tienen la obligación de asistir a ellas, así como de corregir las acciones que se hayan definido en la “Lista de Acciones Correctivas del EVS” (formato FT-17/1) o en la “Lista

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

de Acciones Correctivas de ASI” (formato FT-17/2), que se definen en este Procedimiento de Trabajo.

4. PROCEDIMIENTOS.

Tras la entrega de la primera versión del Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) o del Análisis del Sistema de la Información (ASI), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) [y el Cliente (USR) en el caso del EVS] habrán realizado y entregado la Revisión Técnica Formal (RTF) o Revisión de Usuario (RU). La reunión conjunta de revisión se realizará con la presencia de todo el Equipo de Trabajo (incluyendo los productores de la RTF o RU) y el Jefe de Proyecto (JP).

Por defecto, esta reunión tendrá lugar en el mismo lugar y hora asignados a las reuniones semanales que se hayan concertado en el plan de reuniones de seguimiento al comienzo del proyecto. Solamente se podrá realizar a otra hora en caso de imposibilidad de reunir al personal o si ello supone retrasar el proyecto. En este caso, es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP) coordinar la concertación de la reunión.

Durante la reunión de revisión, que será presidida por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), se irán repasando cada uno de los comentarios realizados por el o los revisores, intentando invertir el tiempo en aquellos en los que sea necesaria una discusión o aclaración. Se seguirá en todo momento todos los guiones de recomendaciones del “Plan General de Garantía de Calidad Aplicable al Desarrollo de Equipos Lógicos”.

La valoración de importancia del comentario que ha indicado el revisor podrá ser modificada si como consecuencia de la reunión parece aconsejable, siempre que el Jefe de Proyecto (JP) lo autorice.

Tanto el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) como el Equipo de Desarrollo (EDS), anotarán todas las modificaciones que haya que realizar, ya que inmediatamente después de la reunión, el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) deberá proceder a la entrega de la “Lista de Acciones Correctivas del EVS” (formato FT-17/1) o la “Lista de Acciones Correctivas del ASI” (formato FT-17/2), y el Equipo de Desarrollo (EDS) deberá proceder a la corrección del documento con el Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) o el Análisis del Sistema de la Información (ASI).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software**, consiste en una Lista de Acciones Correctivas, correspondiente al Estudio de Viabilidad del Sistema [“Lista de Acciones Correctivas del EVS” (formato FT-17/1)] o al Análisis del Sistema de Información [“Lista de Acciones Correctivas del ASI” (formato FT-17/2)].

6. FORMATOS.

FT-17/1 Lista de Acciones Correctivas del EVS.

En este documento se incluirá una lista de modificaciones a realizar en el Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) como consecuencia de una Revisión Técnica Formal (RTF) o una Revisión de Usuario (RU). Para su confección se realizará una copia de la Hoja de Comentarios de Revisión o de Usuario correspondiente, y sin modificar en ningún momento su contenido, se procederá a anotar las observaciones y decisiones que se hayan acordado en la reunión de revisión. La diferencia en cuanto a contenido respecto de la Hoja de Comentarios de Revisión (del EVS o del ASI) o la Hoja de Comentarios de Usuario del EVS es:

- ? Incluirá el contenido de la Hoja de Comentarios de Revisión (HCR) y la Revisión de Usuario (RU) en el mismo documento.
- ? La última columna (que se dejaba vacía al hacer la reunión) incluirá un número de 0 a 3 que exprese la importancia del defecto encontrado tal y como ha sido acordado en la reunión (siendo 0 un defecto irrelevante o inexistente). Nótese que puede no coincidir con lo que indicó el Responsable del Sistema de la Calidad, ya que puede calificar algo de muy importante, y el defecto ser sencillamente un defecto de expresión.
- ? A continuación del texto que describía el comentario realizado, y en la misma casilla de la tabla, las observaciones que se estimen oportunas, resaltando el texto escrito con estilo cursiva. Esto es obligatorio cuando la columna de importancia percibida por el Equipo de Desarrollo (EDS) difiere de la del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) [o Cliente (USR)].

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE REUNIONES CONJUNTAS DE REVISIÓN (PT-17) | PT-17 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

FT-17/2 Lista de Acciones Correctivas del ASI.

Este documento contiene la lista de modificaciones a realizar en el Análisis del Sistema de Información (ASI) como consecuencia de una Revisión Técnica Formal (RTF). Tiene la misma estructura y contenido que la “Lista de Acciones Correctivas del EVS” (formato FT-17/1).

7. ANEXOS.

Los Anexos asociados a este Procedimiento de Trabajo son: FT-17/1 y FT-17/2. Se muestran en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | LISTA DE ACCIONES CORRECTIVAS DEL EVS | FT-17/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Lista de Acciones Correctivas del EVS |
| Doc. Id. | LAC-EVS |
| Versión: | |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| COMENTARIOS | | | | |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------|---|---|
| ID | Categoría (F/P/S) | Importancia (1/2/3) | Comentarios de Revisión del EVS / <i>Observaciones de las Acciones Correctivas del EVS</i> | Importancia Definitiva (0/1/2/3) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | LISTA DE ACCIONES CORRECTIVAS DEL ASI | FT-17/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|--|
| Documento: | Lista de Acciones Correctivas del ASI |
| Doc. Id. | LAC-ASI |
| Versión: | |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| COMENTARIOS | | | | |
|-------------|----------------------|------------------------|--|-------------------------------------|
| ID | Categoría (F/P/S) | Importancia (1/2/3) | Comentarios de Revisión del ASI / <i>Observaciones de las Acciones Correctivas del ASI</i> | Importancia Definitiva (0/1/2/3) |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF (PT-18) | PT-18 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF (PT-18)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF (PT-18) | PT-18 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF (PT-18) | PT-18 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo en la **Empresa de Desarrollo de Software** es producir una nueva versión de un documento que ha sido revisado, solucionando todos los problemas en él encontrados y documentando los cambios realizados.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Tal y como se ha mostrado en la figura MCI-4 (Diagrama detallado del Proceso), en el apartado de Introducción del Manual de Calidad de la **Empresa de Desarrollo de Software**, tanto el Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) como el Análisis del Sistema de Información (ASI) que se realizan por primera vez en todo proyecto de sistema de información deben ser revisados; el EVS lo revisan tanto el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) como el Cliente (USR), y el ASI el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC). Como consecuencia de estas Revisiones Técnicas Formales (RTF) (la del EVS y la del ASI) y de la Revisión de Usuario (RU) (la del EVS) se generan las distintas Hojas de Revisión que, después de las distintas reuniones del Equipo de Trabajo, se definen las dos Listas de Acciones Correctivas (la del EVS y la del ASI).

La “Lista de Acciones Correctivas del EVS” (formato FT-17/1) define los cambios necesarios que hay que realizar en el primer Estudio de Viabilidad del Sistema realizado. Y la “Lista de Acciones Correctivas del ASI” define los cambios a realizar en el Análisis del Sistema de Información correspondiente.

3. RESPONSABILIDADES.

El Equipo de Desarrollo (EDS), tras la reunión de revisión debe proceder a revisar el documento correspondiente (EVS o ASI).

4. PROCEDIMIENTOS.

El Equipo de Desarrollo, tras la reunión de revisión (del EVS o del ASI) procede a revisar los documentos correspondientes, incorporando los cambios que sean necesarios en los mismos.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO CORRECCIÓN DE DEFECTOS ENCONTRADOS EN UNA RTF (PT-18) | PT-18 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Para acelerar los plazos, esta corrección se podrá comenzar incluso antes de haber recibido la Lista de Acciones Correctivas correspondiente. No obstante, una vez que reciba ésta, el Equipo de Desarrollo (EDS) deberá comprobar que ha sido corregido todo lo que figura en la Lista de Acciones Correctivas (del EVS o del ASI).

5. PRODUCTOS.

El Equipo de Desarrollo (EDS) producirá una nueva versión del documento, que incorporará los cambios que se hayan sido necesarios.

En el nuevo documento se habrá de incluir una lista (antes del primer apartado) que resuma los principales cambios realizados, con las referencias adecuadas a la Hoja de Comentarios de Revisión (HCR) o a la Hoja de Comentarios de Usuario (HCU).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DEL DISEÑO

PRELIMINAR

(PT-19)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es definir el primer diseño del sistema de información a desarrollar por la **Empresa de Desarrollo de Software**. Este diseño se reducirá siempre que sea posible, llegándose a una simple división de componentes del sistema a implantar si la magnitud de los proyectos no es grande; hay que tener en cuenta que la especificación funcional del sistema es muy detallada.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todo proyecto de desarrollo de sistema de información necesita del Diseño Preliminar del Sistema. Éste es necesario realizar una vez terminado el Estudio de Viabilidad del Sistema (EVS) y el primer Análisis del Sistema de Información [ASI (1)].

3. RESPONSABILIDADES.

La realización del Diseño del Sistema en la **Empresa de Desarrollo de Software**, es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP) quien, tras preparar un diseño preliminar, ha de reunirse con el resto de miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) con el fin de acordar el reparto de tareas entre los distintos miembros así como de elaborar el “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1).

4. PROCEDIMIENTOS.

El entorno tecnológico del sistema de información debe considerarse dependiendo del tipo de sistema a considerar, pudiendo ser monopuesto, multipuesto, ..., con sistema operativo tipo Windows, ... En principio se ha de considerar también que el modelo físico de datos ha de ser el mismo que el lógico, es decir, totalmente normalizado.

Tras la finalización de la parte de la tarea que ha producido la última versión del documento de especificación funcional, el Jefe de Proyecto (JP) preparará una partición inicial del sistema en componentes teniendo en cuenta los siguientes criterios:

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? A ser posible, a cada componente incluirá un proceso completo visto desde el punto de vista del usuario del sistema, es decir, el conjunto de pantallas que lleven al usuario a completar una tarea completa.
- ? Se tratará que siempre se incluya un diálogo con relativa complejidad, y algunos más simples, evitando aquellos que estén compuestos solamente por diálogos de carácter repetitivo como los de manejo de entidades maestras.
- ? Se tratará que cada uno de los componentes que suponen diálogo con el usuario tenga una complejidad similar, para que puedan ser realizados por personas diferentes.
- ? Los informes se agruparán también en componentes.
- ? Como norma general, y siempre que sea posible, a cada miembro del Equipo de Desarrollo (EDS) se le asignará en principio un componente de diálogo y otro de informes, teniendo en cuenta que no debe quedar ningún componente sin asignación.
- ? Otros componentes como los interfaces externos serán considerados de forma separada, asignándoseles a los distintos miembros del Equipo de Desarrollo (EDS).

Durante la siguiente reunión, el Jefe de Proyecto (JP) presentará al Equipo de Desarrollo la propuesta preliminar de descomposición en componentes y asignación de trabajo, que será discutida en el seno de la reunión. Por su parte, el Equipo de Desarrollo (EDS) presentará la documentación del entorno tecnológico del proyecto.

La decisión final será documentada por el Jefe de Proyecto (JP) [el correspondiente a la Actividad “Construcción” (Act-6)] en el documento “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1) y entregado antes del comienzo de la Tarea “Desarrollo de Componentes” (Tar-16).

Si como consecuencia de la Revisión Técnica Formal del ASI se apreciaran cambios que pudieran afectar a la estructura de componentes, estos cambios se incorporarán al “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1) antes de su entrega. Si el documento de diseño ya está entregado, generará una nueva versión.

5. PRODUCTOS.

El documento generado por este Procedimiento de Trabajo será la primera versión del denominado “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1), conteniendo únicamente el primer apartado del mismo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-19/1 Diseño del Sistema de Información.

Al lado de cada epígrafe del documento se indica la actividad del proceso Estudio de Viabilidad del Sistema de Métrica Versión 3 donde se contempla. El contenido de este documento se define de la siguiente forma:

1. Arquitectura del Sistema (DSI 1).
 - 1.1. Entorno Tecnológico.
 - 1.2. Lista de Componentes.
2. Diseño de Componentes.
 - 2.1. Mecanismos genéricos de diseño (DSI 2).
 - 2.2. Componentes de soporte (DSI 2).
 - 2.3. Componentes específicos (DSI 5).
3. Diseño físico de datos (DSI 6).
4. Secuencia de integración.

Para este documento hay que hacer una serie de observaciones:

- ? En el Entorno Tecnológico se documentará todo lo relativo a los nodos físicos del sistema (como las comunicaciones entre ellos y su ubicación física).
- ? La lista de componentes [elaborada en la tarea “Diseño Preliminar” (Tar-15)] tendrá una estructura en forma de tabla, en la que cada fila estará formada por cada uno de los componentes, y en las columnas:
 - o Identificador único de componente.
 - o Descripción breve.
 - o Nodo del entorno tecnológico donde se deberá instalar y ejecutar el componente (en caso de que haya más de un nodo).
 - o Relación de pantallas, informes, procesos y/o interfaces con otros sistemas que ha de implementar [denotados por medio de sus identificadores en la documentación del “Análisis del Sistema de Información” (formato FT-13/1)].
- ? Diseño de componentes de soporte y específico: elaborado en la tarea “Desarrollo de Componentes” (Tar-16). Incluirá una sección por cada uno de los componentes

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO PRELIMINAR (PT-19) | PT-19 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

anteriormente definidos. En cada una de estas secciones se incluirán las siguientes subsecciones:

- Interfaces Externos (descripción de los datos y control intercambiados con otros componentes). En la mayor parte de los casos estará formado por la especificación de las tablas y campos que consulta y/o modifica.
 - Arquitectura Interna: Incluirá la estructura del componente (descripción de las diferentes unidades del mismo) y los interfaces internos (datos que intercambia cada unidad con otras).
 - Diseño Detallado: Incluirá los detalles de diseño de cada unidad (al menos, descripción de los elementos de interfaz, los eventos relacionados con éstos y los módulos implementados en la unidad).
 - Trazabilidad: Referencia con la especificación funcional.
- ? Secuencia de Integración: Describirá el orden en que se integrarán los diferentes componentes en la tarea “Integración de Componentes” (Tar-17).

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-19/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento. En las cuatro últimas páginas se define el contenido de este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1. <esta es una sección de nivel 2>

texto

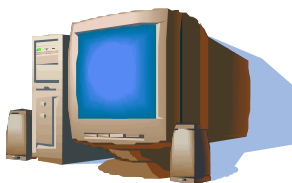
1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Arquitectura del Sistema

1.2. Entorno Tecnológico

1.3. Lista de componentes

| Identificador único del componente | Descripción | Trazabilidad (pantallas, informes, procesos, interfaces con otros sistemas) | Nodo en el que se instala |
|--|-------------|--|------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Diseño de Componentes

2.1. Mecanismos genéricos de diseño

2.2. Componente de soporte

2.2.1. Componente CCSop1

2.2.1.1. Interfaces Externos

2.2.1.2. Arquitectura Interna

2.2.1.3. Diseño Detallado

2.2.1.4. Trazabilidad

2.2.2. Componente CCSop2

.....

2.3. Componentes específicos

2.3.1. Componente CCEsp1

2.3.1.1. Interfaces Externos

2.3.1.2. Arquitectura Interna

2.3.1.3. Diseño Detallado

2.3.1.4. Trazabilidad

2.3.2. Componente CCEsp2

.....

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Diseño Físico de Datos

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN | FT-19/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Secuencia de Integración

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | PT-20 |
| | ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | PT-20 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | PT-20 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, el objetivo de este Procedimiento de Trabajo es obtener unos componentes operativos, probados y documentados de forma independiente del resto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todo proyecto de desarrollo de sistema de información necesita del Diseño y de la Codificación de Componentes. Por lo tanto, una vez terminado el Análisis del Sistema de Información, hay que dedicarse al desarrollo de componentes. Todos estos componentes se desarrollarán aplicando este Procedimiento de Trabajo.

3. RESPONSABILIDADES.

El Diseño y Codificación de cada Componente son tareas individuales realizadas por cada uno de los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS). A lo largo del desarrollo de los componentes, los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) deberán identificar mecanismos genéricos de diseño y la existencia de componentes de soporte. La elaboración, prueba y documentación de estos mecanismos y componentes de soporte se asignará a algunos de los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) (pudiendo ser el mismo que lo desarrolla u otro miembro) en el transcurso de la tarea “Desarrollo de Componentes (Tar-16). También se deberán identificar y documentar los requisitos del diseño.

4. PROCEDIMIENTOS.

Para la elaboración del Diseño Detallado de cada Componente se tendrá en cuenta que el sistema ha debido ser detallado con suficiente precisión en el Análisis del Sistema de Información (ASI) desde el punto de vista lógico, y adecuadamente dividido en componentes, por lo que se evitará introducir información que sea redundante salvo que sea estrictamente necesario para la comprensión del diseño.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | PT-20 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Por cada componente, se realizará un diseño de detalle que incluirá las diferentes unidades asignadas al componente:

- ? Por unidad se entenderá a una unidad de compilación, es decir, por ejemplo, en Visual Basic un fichero de formulario (FRM), de código (BAS) o de clase (CLS).
- ? Los nombres de las unidades serán los mismos que los de los ficheros resultado de la implementación final del componente.
- ? Ha de evitarse en todo momento el abuso de las operaciones de cortar y pegar cuando en diferentes lugares del diseño se realizan operaciones similares. Este tipo de tareas repetitivas deben generalizarse encapsulando el funcionamiento en una nueva unidad; siguiendo con Visual Basic: módulo VB (fichero BAS) o clase (ficheros CLS), realizando la descomposición modular necesaria en subrutinas dentro de la misma unidad o creando y documentando componentes de soporte o mecanismos genéricos.
- ? Se ha de prestar especial atención al interfaz entre las distintas unidades. Un ejemplo es un formulario que utiliza una variable global para comunicar algún suceso a otro formulario. Estos interfaces han de quedar perfectamente documentados.

Para cada unidad se proporcionará una descripción del diseño de su estructura básica, con el detalle suficiente para entender el funcionamiento de:

- ? Los elementos de interfaz con el usuario.
- ? Los módulos (funciones, procedimientos, subrutinas).

Si la estructura no es simple, se incluirán Diagramas de Estructura de Cuadros.

Una vez completado el diseño se procederá a la codificación y prueba del componente:

- ? La documentación que se incluye como comentarios en el propio código ha de ser concisa, y describir la estructura básica del programa.
- ? Al principio de cada unidad se incluirá una descripción del propósito de la misma, así como identificación del autor, fecha y cambios realizados respecto de la versión anterior.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | PT-20 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

La planificación de las pruebas se realizará de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Planificación, Diseño y Realización de Pruebas de Componentes” (PT-24). La elaboración y entrega del documento de pruebas será decisión del Jefe de Proyecto (JP).

En paralelo se realizará la parte correspondiente al documento de operación de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Elaboración del Documento de Operación” (PT-22).

Al finalizar esta tarea, cada miembro del Equipo de Desarrollo (EDS) entregará la primera versión de los productos correspondientes a cada uno de sus componentes.

5. PRODUCTOS.

Según este Procedimiento de Trabajo, cada uno de los Componentes dará lugar a los siguientes productos: “Diseño del Componente CC” (FT-20/1), “Documento de Operación del Componente CC” (FT-20/2), “Documentación de pruebas del Componente CC” (FT-20/3) y “Código del Componente CC” (FT-20/4).

6. FORMATOS.

FT-10/1 Diseño del Componente CC.

Este documento contiene los detalles de diseño de un componente individual, con la estructura descrita en el documento “Diseño del Sistema de Información” (FT-19/1).

FT-20/2 Documento de Operación del Componente CC.

Se trata del Documento de Operación de un componente individual. Su contenido será el correspondiente a los procedimientos necesarios para realizar las funciones asignadas al componente, con la estructura descrita en el “Documento de Operación” (formato FT-22/1).

FT-20/3 Documentación de pruebas del Componente CC.

Definirá la Planificación y Diseño de Pruebas realizadas sobre un componente de forma independiente al resto. El contenido será el correspondiente a las pruebas realizadas sobre el componente, con la estructura descrita en el documento “Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación”

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DISEÑO Y CODIFICACIÓN DE COMPONENTES (PT-20) | PT-20 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

(formato FT-23/2) al que habrá que añadir los apartados correspondientes a los casos de pruebas que se han añadido para garantizar la cobertura de decisiones.

FT-20/4 Código del Componente CC.

Contiene el código fuente de la aplicación correspondiente a un componente individual, con la misma estructura descrita en el documento “Código de la Aplicación” (formato FT-25/1). En este caso no se define ninguna plantilla.

7. ANEXOS.

Los Anexos asociados a este Procedimiento de Trabajo son: FT-20/1, FT-20/2 y FT-20/3. Se muestran en las páginas siguientes a este documento. En las últimas páginas de los documentos FT-20/1 y FT-20/3 se definen los distintos contenidos de cada uno de ellos.

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

DISEÑO DEL COMPONENTE CC

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|-------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1. <esta es una sección de nivel 2>

texto

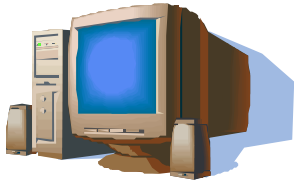
1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Arquitectura del Sistema

1.2. Entorno Tecnológico

1.3. Lista de componentes

| Identificador único del componente | Descripción | Trazabilidad (pantallas, informes, procesos, interfaces con otros sistemas) | Nodo en el que se instala |
|--|-------------|--|------------------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | |
|---|--------------------------|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Diseño de Componentes

2.1. Mecanismos genéricos de diseño

2.2. Componente de soporte

2.2.1. Componente CCSop1

2.2.1.1. Interfaces Externos

2.2.1.2. Arquitectura Interna

2.2.1.3. Diseño Detallado

2.2.1.4. Trazabilidad

2.2.2. Componente CCSop2

.....

2.3. Componentes específicos

2.3.1. Componente CCEsp1

2.3.1.1. Interfaces Externos

2.3.1.2. Arquitectura Interna

2.3.1.3. Diseño Detallado

2.3.1.4. Trazabilidad

2.3.2. Componente CCEsp2

.....

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Diseño Físico de Datos

| | | |
|---|---------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DISEÑO DEL COMPONENTE CC | FT-20/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Secuencia de Integración

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN DEL COMPONENTE CC | FT-20/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

DOCUMENTO DE OPERACIÓN DEL COMPONENTE CC

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN DEL COMPONENTE CC | FT-20/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN DEL COMPONENTE CC | FT-20/2 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1.<esta es una sección de nivel 2>

texto

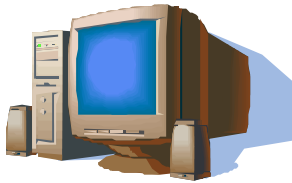
1.1.1.<esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1.<esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 2: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1.<este es un capítulo>

texto

1.1.<esta es una sección de nivel 2>

texto

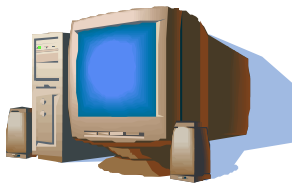
1.1.1.<esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1.<esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 3: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Presentación General

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Descripción General de las Pruebas

2.1. Tipo de Prueba TTT

2.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

2.1.1.1. Conjunto de Pruebas QQQ

<Los diferentes conjuntos de pruebas se organizarán jerárquicamente en tantos niveles como sea necesario. En esta sección se incluirá una breve descripción de cada uno de ellos>

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Descripción de cada Caso de Prueba

3.1. Conjunto de Pruebas PPP

3.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

<no hace falta describir el conjunto de pruebas puesto que ya lo habrá sido en el apartado anterior. No obstante, en los conjuntos de pruebas de más bajo nivel, es decir, los que se descomponen en casos, quizás sea necesario en ocasiones incluir algún comentario relativo al diseño de la prueba>

Caso XXX

Objetivos:

Entradas:

Proceso de Prueba:

Salidas Deseadas:

Salida Obtenida : (solo para informe de Prueba)

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Elementos Auxiliares (sólo para Plan de Pruebas)

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS DEL COMPONENTE CC | FT-20/3 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. Informe Final (sólo para Informe de Pruebas)

| | | |
|---|--|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | PT-21 |
| | ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA (PT-21) | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA (PT-21)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA (PT-21) | PT-21 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SISTEMA (PT-21) | PT-21 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Este Procedimiento de Trabajo tiene como objeto mostrar la estructura de la aplicación desde el punto de vista técnico.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

El documento debe definirse para todos los diseños de sistema de información que realiza la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. RESPONSABILIDADES.

El Equipo de Desarrollo (EDS) y el Jefe de Proyecto (JP) tienen la misión de elaborar el Documento de Diseño del Sistema.

4. PROCEDIMIENTOS.

El Documento de Diseño será obtenido a partir del Diseño Preliminar [con el formato correspondiente al “Diseño del Sistema de Información (FT-19/1)"] y del Diseño de cada uno de los Componentes [con el formato correspondiente al “Diseño del Componente CC” (FT-20/1)], obtenidos previamente de acuerdo con los Procedimientos de Trabajo “Elaboración del Diseño Preliminar” (PT-19) y “Elaboración del Diseño y Codificación de Componentes” (PT-20).

5. PRODUCTOS.

El producto será una nueva versión del documento “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1).

| | | |
|---|---|--------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO | PT-22 |
| | ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN (PT-22) | Edición: 1 Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN (PT-22)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN (PT-22) | PT-22 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**
- 6. FORMATOS.**
- 7. ANEXOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN (PT-22) | PT-22 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El Documento de Operación es necesario para que el usuario del sistema de información diseñado por la **Empresa de Desarrollo de Software** realice su actividad diaria. Por lo tanto, éste debe ser su objetivo, no debiéndose limitar a describir las diferentes pantallas del sistema, sino que debe ser de utilidad real para los usuarios a la hora de realizar su tarea.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Todo producto diseñado por la **Empresa de Desarrollo de Software**, debe incluir el “Documento de Operación” (formato FT-22/1).

3. RESPONSABILIDADES.

El Documento de Operación es responsabilidad de las personas que más directamente han estado relacionadas con el diseño de todos y cada uno de los componentes que componen un sistema de información. En este caso, esas personas son el Equipo de Desarrollo (EDS) y el Jefe de Proyecto (JP).

4. PROCEDIMIENTOS.

El “Documento de Operación” (formato FT-22/1) será desarrollado conjuntamente por los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS), obtenido a partir de los documentos correspondientes a cada uno de los componentes que han sido realizados previamente durante la tarea de “Desarrollo de Componentes” (Tar-16).

La estructura ha de estar orientada a los procesos que realiza el usuario, describiendo los pasos que debe realizar, de forma que vea clara la secuencia temporal de ejecución e instrucciones de cada uno de ellos. Por tanto, los procesos manuales y la utilización de las diferentes pantallas deben entremezclarse entre sí.

Se debe evitar el abuso de volcados de pantalla, representando solamente las más representativas.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO DE OPERACIÓN (PT-22) | PT-22 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Antes de comenzar con los diferentes procedimientos, hay que dedicar un capítulo a describir los convenios generales y la estructura de la aplicación (mapa de pantallas).

5. PRODUCTOS.

El producto de este Procedimiento de Trabajo será el “Documento de Operación” (formato FT-22/1)

6. FORMATOS.

FT-22/1 Documento de Operación.

Este documento es el Manual de Usuario del Sistema. El contenido que ha de definir es el siguiente:

- ? Introducción al Sistema (se incluirán conceptos generales respecto del sistema).
- ? Mapa de Diálogos (el mapa de pantallas).
- ? Convenios Generales (sobre el uso de las pantallas).
- ? Descripción de procedimientos (desglosado de forma jerárquica en los apartados que sean necesarios).

7. ANEXOS

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-22/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN | FT-22/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

DOCUMENTO DE OPERACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN | FT-22/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---|
| 1. <este es un capítulo>..... | 3 |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | 3 |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | 3 |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | 3 |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|---|
| Figura 1: muestra de una figura | 3 |
|---------------------------------------|---|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|------------------------|-----------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | DOCUMENTO DE OPERACIÓN | FT-22/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. <este es un capítulo>

texto

1.1. <esta es una sección de nivel 2>

texto

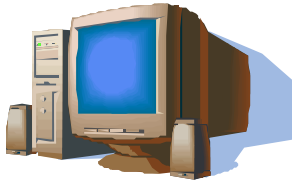
1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23) | PT-23 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|--------------------------|--------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23) | PT-23 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23) | PT-23 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, el objetivo de este Procedimiento de Trabajo es tener un procedimiento genérico para la planificación y diseño de pruebas, que será utilizado tanto en las pruebas unitarias como en las de aceptación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Puesto que los resultados del desarrollo de los sistemas de información deben ser los mejores posibles, dentro de los medios con los que cuenta la **Empresa de Desarrollo de Software**, es necesario someter a pruebas tanto a cada uno de los componentes del sistema como al sistema completo final. Todos los componentes del sistema, así como el propio sistema, se deben someter a unas pruebas, que habrán de ser diseñadas según la estructura de este procedimiento, con el fin de asegurar la calidad del producto final.

3. RESPONSABILIDADES.

La Planificación y Diseño de Pruebas son responsabilidad del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC). Éste, con la ayuda del Cliente (USR), hará una planificación de las pruebas a realizar, así como el diseño de las mismas.

4. PROCEDIMIENTOS.

Para su elaboración se habrá de tener en cuenta lo indicado en:

- ? *Métrica Versión 3*, Técnicas y Prácticas (páginas 145-150).
- ? *Métrica Versión 3*, Proceso Construcción del Sistema de Información, Actividad CSI.3 (Ejecución de las Pruebas Unitarias), Actividad CSI.4 (Ejecución de las Pruebas de Integración) y Actividad CSI.5 (Ejecución de las Pruebas del Sistema).
- ? *Métrica Versión 3*, Proceso Implantación y Aceptación del Sistema, Actividad IAS.5 (Pruebas de Implantación del Sistema), Actividad IAS.6 (Pruebas de Aceptación del Sistema).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23) | PT-23 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? *Plan General de Calidad*, Guión de Recomendaciones para la realización de Pruebas: GR-PRB (páginas 271-287), donde se indica de forma resumida lo que se ha de realizar.

En primer lugar se realizará una estructuración de las pruebas a realizar dividiéndolas jerárquicamente en Tipos de Pruebas y en Conjuntos de Pruebas. Una vez diseñada la estructura de los diferentes conjuntos de pruebas a realizar, se procederá al diseño detallado de los casos de pruebas, documentando cada uno de los casos de prueba. En muchas ocasiones será necesario preparar por anticipado un conjunto de bases de datos que sirvan como entrada a los diferentes casos de prueba. Estas bases de datos pueden crearse directamente, o mediante programas auxiliares si el volumen de la información así lo aconseja.

Todos los elementos auxiliares (bases de datos o programas) han de documentarse al final del Plan de Pruebas e incluirse en el mismo fichero correspondiente al Plan de Pruebas.

5. PRODUCTOS.

El producto de este Procedimiento de Trabajo es el “Plan de Pruebas”, que dependiendo de si son realizadas sobre un componente o sobre el sistema completo será uno de los siguientes:

- ? “Documentación de Pruebas del Componente CC” [formato FT-20/3, asociado al Procedimiento de Trabajo “Elaboración del Diseño y Codificación de Componentes”(PT-20)].
- ? “Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación” (formato FT-23/1).

6. FORMATOS.

FT-23/1 Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación.

En este documento se definen la planificación y el diseño de las pruebas de aceptación que se realizarán a la aplicación integrada. El contenido será el siguiente:

- ? Presentación general: incluirá una descripción breve de los objetivos y alcance de las pruebas a realizar, así como el reparto de trabajo de las pruebas realizadas.
- ? Descripción general de las pruebas a realizar: incluirá una descripción donde se agrupen los diferentes tipos de pruebas a realizar. Podrán existir apartados en los que se traten

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS (PT-23) | PT-23 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

pruebas relativas a funciones realizadas por el sistema, y apartados en función del tipo de prueba. Cada tipo de pruebas se desglosará de forma jerárquica en conjuntos de pruebas (por ejemplo para cada una de las funciones del sistema), pruebas en condiciones normales, pruebas con datos de entrada inválidos, etc.).

- ? Descripción detallada de cada caso de prueba: cada conjunto de pruebas se desglosará en casos de prueba. Con el objeto de reducir la cantidad de documentación, los diferentes casos de prueba que agrupen una misma clase de equivalencia podrán ser documentados como si fueran un sólo caso de prueba. Para cada uno de ellos se incluirá lo siguiente:
 - o Descripción del objetivo de esta prueba.
 - o Descripción de los datos de entrada al programa. En el caso de que se necesite alguna base de datos en blanco que se rellena desde un programa auxiliar con un conjunto de datos seleccionados, ha de detallarse o reverenciarse el procedimiento.
 - o Descripción del proceso necesario para realizar la prueba.
 - o Salidas deseadas.
- ? Elementos auxiliares: se proporcionará un identificador único (nombre de fichero) a cada programa o base de datos auxiliar necesario para realizar las pruebas y realizará una descripción general del mismo.

El Plan de Pruebas se entregará acompañado por el conjunto de elementos auxiliares, todo ello empaquetado en un mismo fichero comprimido.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-23/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento. En las últimas páginas, se define su contenido.

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | | |
|---|---|---------------------|
| 1. <este es un capítulo>..... | ; | Error! Marca |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | ; | Error! Marca |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | ; | Error! Marca |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | ; | Error! Marca |

Lista de Figuras

Figura 1: muestra de una figura ;**Error! Marcador no definido.**

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1.<este es un capítulo>

texto

1.1.<esta es una sección de nivel 2>

texto

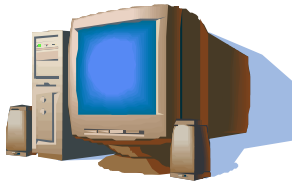
1.1.1.<esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1.<esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Presentación General

| | | |
|---|---|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Descripción General de las Pruebas

2.1. Tipo de Prueba TTT

2.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

2.1.1.1. Conjunto de Pruebas QQQ

<Los diferentes conjuntos de pruebas se organizarán jerárquicamente en tantos niveles como sea necesario. En esta sección se incluirá una breve descripción de cada uno de ellos>

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Descripción de cada Caso de Prueba

3.1. Conjunto de Pruebas PPP

3.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

<no hace falta describir el conjunto de pruebas puesto que ya lo habrá sido en el apartado anterior. No obstante, en los conjuntos de pruebas de más bajo nivel, es decir, los que se descomponen en casos, quizás sea necesario en ocasiones incluir algún comentario relativo al diseño de la prueba>

Caso XXX

Objetivos:

Entradas:

Proceso de Prueba:

Salidas Deseadas:

Salida Obtenida : (solo para informe de Prueba)

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Elementos Auxiliares (sólo para Plan de Pruebas)

| | | |
|---|---|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PLAN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-23/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. Informe Final (sólo para Informe de Pruebas)

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE COMPONENTES (PT-24) | PT-24 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y
REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE
COMPONENTES
(PT-24)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE COMPONENTES (PT-24) | PT-24 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE COMPONENTES (PT-24) | PT-24 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Este Procedimiento de Trabajo tiene como objeto definir el procedimiento para la planificación, el diseño y la realización de las Pruebas de Aceptación de los componentes del sistema de información.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo debe aplicarse en la **Empresa de Desarrollo de Software** a todos los componentes que se diseñan relacionados con un proyecto de sistema de información.

3. RESPONSABILIDADES.

Las Pruebas de Componentes se realizan a nivel individual por cada uno de los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS). En el proceso que se describe en esta versión del Procedimiento de Trabajo, las pruebas de componentes las realiza la misma persona que realiza la codificación.

4. PROCEDIMIENTOS.

Durante el desarrollo de cada componente, el responsable del mismo preparará un Plan de Pruebas de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Planificación y Diseño de Pruebas” (PT-23).

A las Pruebas de Caja Negra se les han de añadir las Pruebas de Caja Blanca que sean necesarias para garantizar que en la ejecución de las pruebas se cumple la cobertura de sentencias (y opcionalmente de decisiones).

Para ello se utilizarán las herramientas necesarias (Profilers) que estén a disposición del Equipo de Desarrollo (EDS). Se ejecutarán primero las Pruebas de Caja Negra y posteriormente se examinarán los resultados para detectar sentencias o decisiones no cubiertas, procediendo a añadir casos de prueba adicionales.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE COMPONENTES (PT-24) | PT-24 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Si una sentencia condicional (IF) no tiene ninguna alternativa cuando no se cumple la decisión (no tiene ELSE), es posible intentar comprobar la cobertura de decisiones insertando en el código, a continuación de la alternativa ELSE, una sentencia que no realice ninguna función.

5. PRODUCTOS.

El producto será el documento “Documentación de Pruebas del Componente CC” [formato FT-20/3 definido en el Procedimiento de Trabajo “Elaboración del Diseño y Codificación de Componentes” (PT-20)].

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTEGRACIÓN DEL SISTEMA (PT-25) | PT-25 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

INTEGRACIÓN DEL SISTEMA

(PT-25)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTEGRACIÓN DEL SISTEMA (PT-25) | PT-25 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTEGRACIÓN DEL SISTEMA (PT-25) | PT-25 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** es proceder a juntar de forma ordenada los diferentes componentes, solucionando los problemas que puedan encontrarse para conseguir finalmente un producto único.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo debe aplicarse a la hora de integrar los distintos componentes diseñados en el desarrollo de un sistema de información en la Organización.

3. RESPONSABILIDADES.

Durante las reuniones periódicas con el Jefe de Proyecto (JP) celebradas durante la tarea de “Desarrollo de Componentes” (Tar-16), y en función del progreso de los diferentes componentes, se establecerá un orden de integración, que será documentado por el Jefe de Proyecto (JP) en el documento “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1).

4. PROCEDIMIENTOS.

Las reuniones periódicas durante el “Desarrollo de Componentes” (Tar-16), establecerán un orden de integración en función del progreso de los diferentes componentes, documentado en el documento “Diseño del Sistema de Información” (formato FT-19/1). La integración de componentes ha de realizarse cumpliendo:

- ? Todos los componentes interactivos han de ser integrados de forma incremental, y siempre eligiendo componentes adyacentes, es decir, que comparten estructuras de datos o se intercambian información.
- ? Los informes u otros componentes auxiliares se integrarán al final del proceso.
- ? La estrategia de integración puede ser diferente de un proyecto a otro. Para acelerar el proceso, se recomienda que se efectúen el mayor número posible de integraciones parciales en paralelo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO INTEGRACIÓN DEL SISTEMA (PT-25) | PT-25 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Durante la ejecución de las pruebas:

- ? Se prestará especial atención a la integridad de los interfaces entre componentes, y se resolverán los problemas que puedan surgir.
- ? No se debe olvidar actualizar la documentación correspondiente, de modo que si ha habido modificaciones al final del proceso de integración se generarán nuevas versiones de los documentos que correspondan.
- ? Cuando un problema necesite de un cambio en la especificación, se procederá a la creación de una propuesta de cambio que solamente podrá ser aprobada formalmente por el Jefe de Proyecto (JP) y el Director Técnico (DT) de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Control de Cambios” (PT-10).

5. PRODUCTOS.

El producto será el código fuente de la aplicación final “Código de la Aplicación” (sin formato, como es evidente) y la última versión de todos los documentos correspondientes.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-26) | PT-26 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS
DE ACEPTACIÓN
(PT-26)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-26) | PT-26 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-26) | PT-26 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Antes de comenzar las pruebas de aceptación, éstas deben ser planificadas y diseñadas; éste es el objetivo del presente Procedimiento de Trabajo.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo se aplica a todo producto desarrollado por la **Empresa de Desarrollo de Software**, en el diseño de las pruebas de aceptación a las que se someterán los sistemas de información diseñados.

3. RESPONSABILIDADES.

Una vez que ha finalizado la tarea de “Desarrollo de Componentes” (Tar-16), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR) prepararán un Plan de Pruebas que serán ejecutadas en la última fase del proyecto.

4. PROCEDIMIENTOS.

El Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR), antes de comenzar, tomando como partida el documento “Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación” (FT-23/1), se repartirán el trabajo, y documentarán claramente dicho reparto antes de la primera sección del documento correspondiente al Plan de Pruebas.

El Plan de Pruebas se elaborará de acuerdo con el Procedimiento de Trabajo “Planificación y Diseño de Pruebas” (PT-23).

5. PRODUCTOS.

El producto será el documento “Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación” [formato FT-23/1 definido en el Procedimiento de Trabajo “Planificación y Diseño de Pruebas (PT-23)].

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-27) | PT-27 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-27)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-27) | PT-27 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

- 1. OBJETO.**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN.**
- 3. RESPONSABILIDADES.**
- 4. PROCEDIMIENTOS.**
- 5. PRODUCTOS.**
- 6. FORMATOS.**
- 7. ANEXOS.**

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-27) | PT-27 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, el objetivo de este Procedimiento de Trabajo es ejecutar el Plan de Pruebas de Aceptación y detectar los problemas existentes en el sistema final.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Puesto que los resultados del desarrollo de los sistemas de información deben ser los mejores posibles, dentro de los medios con los que cuenta la **Empresa de Desarrollo de Software**, es necesario someter a pruebas tanto a cada uno de los componentes del sistema como al sistema completo final. El sistema final, ya completo, debe someterse a las pruebas de aceptación diseñadas por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y por el Cliente (USR).

3. RESPONSABILIDADES.

La Planificación y Diseño de Pruebas han sido responsabilidad del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y del Cliente (USR). De la misma forma, la realización de las mismas también es responsabilidad del RSC y del USR; y deben registrar el informe con los resultados de realización de las mismas.

4. PROCEDIMIENTOS.

Una vez entregado el sistema totalmente integrado y la documentación asociada [finalizada la tarea “Integración de Componentes” (Tar-17)], el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR) procederán a ejecutar el Plan de Pruebas [“Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación” (formato FT-23/1)] que ellos han diseñado.

Las pruebas serán realizadas de forma independiente, cada uno las que ha diseñado. Para cada prueba, procederán a establecer el entorno, cargar los datos de entrada necesarios y ejecutar la prueba, registrando en el Informe de realización de pruebas de aceptación lo siguiente:

- ? El problema encontrado (si lo hay) y toda la información adicional que pueda ser útil para localizar el problema.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-27) | PT-27 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? El nivel de gravedad del problema en una escala de 0 a 3:
- 0 ↴ No se ha encontrado ningún defecto.
 - 1 ↴ Defecto leve: simplemente produce una incomodidad al usuario.
 - 2 ↴ Defecto grave: no funciona como debería ser de acuerdo con la especificación, pero el sistema puede seguir funcionando.
 - 3 ↴ Defecto muy grave: la aplicación no puede seguir funcionando (por ejemplo cuando la aplicación aborta).

5. PRODUCTOS.

El producto de este Procedimiento de Trabajo es el documento “Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación” (formato FT-27/1).

6. FORMATOS.

FT-27/1 Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación.

En este documento se muestran los resultados de las Pruebas de Aceptación. El contenido será el siguiente:

- ? Lista de defectos encontrados. Su estructura contendrá todos los casos de prueba que han tenido éxito tal y como se han identificado en el plan de pruebas y en el mismo orden (se recomienda que se copie directamente la tabla y se elimine la información innecesaria).
- ? Junto a cada caso de prueba la descripción del problema encontrado (en su caso) resaltada con los caracteres en cursiva.
- ? Una columna adicional con el nivel de gravedad del defecto (si no hay defecto, poner 0).
- ? Informe final, incluyendo una evaluación cualitativa del grado de cumplimiento de las especificaciones, usabilidad, robustez o cualquier otro aspecto general que merezca la pena ser destacado.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-27/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento. En las últimas páginas, se define su contenido.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---------------|
| 1. <este es un capítulo>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | ¡Error! Marca |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Figura 1: muestra de una figura | ¡Error! Marcador no definido. |
|---------------------------------------|-------------------------------|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1.<este es un capítulo>

texto

1.1.<esta es una sección de nivel 2>

texto

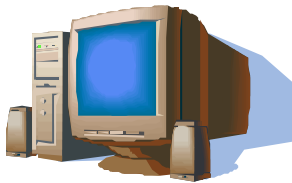
1.1.1.<esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1.<esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Presentación General

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Descripción General de las Pruebas

2.1. Tipo de Prueba TTT

2.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

2.1.1.1. Conjunto de Pruebas QQQ

<Los diferentes conjuntos de pruebas se organizarán jerárquicamente en tantos niveles como sea necesario. En esta sección se incluirá una breve descripción de cada uno de ellos>

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Descripción de cada Caso de Prueba

3.1. Conjunto de Pruebas PPP

3.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

<no hace falta describir el conjunto de pruebas puesto que ya lo habrá sido en el apartado anterior. No obstante, en los conjuntos de pruebas de más bajo nivel, es decir, los que se descomponen en casos, quizás sea necesario en ocasiones incluir algún comentario relativo al diseño de la prueba>

Caso XXX

Objetivos:

Entradas:

Proceso de Prueba:

Salidas Deseadas:

Salida Obtenida : (solo para informe de Prueba)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Elementos Auxiliares (sólo para Plan de Pruebas)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE LA APLICACIÓN | FT-27/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. Informe Final (sólo para Informe de Pruebas)

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-28) | PT-28 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE
RESULTADOS DE PRUEBAS DE
ACEPTACIÓN
(PT-28)**

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-28) | PT-28 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-28) | PT-28 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

En la **Empresa de Desarrollo de Software**, el objetivo de este Procedimiento de Trabajo es analizar las causas de los problemas detectados en las Pruebas de Aceptación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo es de aplicación general a todos los proyectos de desarrollo de sistema de información en la Organización. Siempre va a ser necesario que se realice un análisis e interpretación de los resultados obtenidos como consecuencia de las Pruebas de Aceptación realizadas.

3. RESPONSABILIDADES.

El Jefe de Proyecto (JP) junto con el Equipo de Desarrollo (EDS) serán las personas responsables del análisis de los resultados de las Pruebas de Aceptación. El Jefe de Proyecto (JP) será quien se encargue de recoger todo el análisis realizado en el “Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación” (formato FT-28/1).

4. PROCEDIMIENTOS.

Una vez que se ha entregado el “Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación” (formato FT-27/1) por parte del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC), el Jefe de Proyecto (JP) procederá a realizar una revisión preliminar para determinar para cada uno de los defectos encontrados, el componente que en su opinión lo ha originado, en caso de que sea posible. Inmediatamente después convocará a todo el Equipo de Desarrollo (EDS) para revisar lo anterior, y completar la determinación de componentes que han originado los fallos detectados.

Cada miembro del Equipo de Desarrollo (EDS) procederá entonces a determinar las causas de fallo que han sido asignados a cada uno de los componentes que él mismo ha desarrollado. Para ello rellenará la parte correspondiente acerca de su componente en el “Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación” (formato FT-27/1), procediendo de la siguiente forma:

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-28) | PT-28 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- ? Si se detecta la causa del problema, incluirá la descripción de ésta, haciendo clara referencia al componente, unidad, subrutina y lugar donde se origina el problema, así como la posible solución.
- ? Si no se detecta la causa del problema, procederá a repetir la prueba realizada por el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) o por el Cliente (USR) [que estará descrita en el documento “Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación” (formato FT-23/1)], anotando lo que ocurra entre las siguientes opciones:
 - o No se puede reproducir el error.
 - o Se puede reproducir, pero no se encuentran las causas.

El Jefe de Proyecto (JP) recogerá todo el análisis correspondiente a los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS) y los recopilará en el “Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación” (formato FT-28/1).

5. PRODUCTOS.

El producto de este Procedimiento de Trabajo es el documento “Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación” (formato FT-28/1).

6. FORMATOS.

FT-28/1 Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación.

En este documento se muestra la determinación de las causas de los defectos encontrados en las pruebas de aceptación. El contenido será el siguiente:

- ? Lista de defectos encontrados. Su estructura contendrá todos los casos de prueba que han tenido éxito tal y como se han identificado en el “Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación” (formato FT-27/1) y en el mismo orden (se recomienda que se copie directamente la tabla y se elimine la información innecesaria).
- ? Junto a cada problema encontrado, el diagnóstico resultado del análisis como se indica en este Procedimiento de Trabajo.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN (PT-28) | PT-28 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

? Una columna adicional con una letra que indique el estado del problema:

- D ↴ Causa detectada.
- I ↴ Causa no detectada, y error no reproducible.
- N ↴ Causa no detectada, y error reproducido.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-28/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento. En las últimas páginas, se define su contenido.

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

<nombre del proyecto>

Código: <nombre corto del proyecto>
Número: <numero: AAAA-NN>

INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Doc. Id.: <nombre del documento>
Versión: <número de versión>
Fecha: <fecha de realización>

Escrito por: <persona que entrega el documento>

Carácter: <preliminar o definitivo>
Clasificación: Confidencial

Equipo de trabajo:

| | |
|--------|----------|
| JP | <nombre> |
| USR | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS> | <nombre> |
| <EDS > | <nombre> |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Tabla de Contenidos

| | |
|---|---------------|
| 1. <este es un capítulo>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1. <esta es una sección de nivel 2>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1.1. <esta es una sección de nivel 3>..... | ¡Error! Marca |
| 1.1.1.1. <esta es una sección de nivel 4 >..... | ¡Error! Marca |

Lista de Figuras

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| Figura 1: muestra de una figura | ¡Error! Marcador no definido. |
|---------------------------------------|-------------------------------|

Historia

| Versión | Fecha | Cambios introducidos |
|---------|-------|----------------------|
| | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1.<este es un capítulo>

texto

1.1.<esta es una sección de nivel 2>

texto

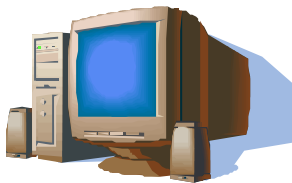
1.1.1.<esta es una sección de nivel 3>

texto

1.1.1.1.<esta es una sección de nivel 4 >

texto

Figura 1: muestra de una figura



Este es el estilo Subtítulo para indicar secciones no numeradas

Este es el estilo Pequeño para presentar datos en tablas sin separación entre párrafos y alineado a la izquierda

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. Presentación General

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

2. Descripción General de las Pruebas

2.1. Tipo de Prueba TTT

2.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

2.1.1.1. Conjunto de Pruebas QQQ

<Los diferentes conjuntos de pruebas se organizarán jerárquicamente en tantos niveles como sea necesario. En esta sección se incluirá una breve descripción de cada uno de ellos>

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

3. Descripción de cada Caso de Prueba

3.1. Conjunto de Pruebas PPP

3.1.1. Conjunto de Pruebas PPP

<no hace falta describir el conjunto de pruebas puesto que ya lo habrá sido en el apartado anterior. No obstante, en los conjuntos de pruebas de más bajo nivel, es decir, los que se descomponen en casos, quizás sea necesario en ocasiones incluir algún comentario relativo al diseño de la prueba>

Caso XXX

Objetivos:

Entradas:

Proceso de Prueba:

Salidas Deseadas:

Salida Obtenida : (solo para informe de Prueba)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

4. Elementos Auxiliares (sólo para Plan de Pruebas)

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | INFORME DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN | FT-28/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

5. Informe Final (sólo para Informe de Pruebas)

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DEL PRODUCTO (PT-29) | PT-29 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

MEDICIÓN DEL PRODUCTO

(PT-29)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DEL PRODUCTO (PT-29) | PT-29 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.
6. FORMATOS.
7. ANEXOS.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DEL PRODUCTO (PT-29) | PT-29 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

El objetivo de este Procedimiento de Trabajo es recolectar una serie de mediciones sobre el producto desarrollado (documentos y programas) para que puedan ser utilizados posteriormente en actividades de planificación y estimación.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este procedimiento se aplica a todos los proyectos de diseño de un sistema información, desarrollado por la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. RESPONSABILIDADES.

El Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y Cliente (USR) son las personas responsables de recolectar las mediciones del producto.

4. PROCEDIMIENTOS.

El Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR) se repartirán las mediciones de los diferentes componentes del diseño del sistema de igual forma a como lo han hecho para la planificación de las pruebas. Así mismo, el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) se encargará de la medición de los productos documentales.

Una vez que el producto ha sido entregado, y en paralelo con las pruebas de aceptación, el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR) procederán a realizar las mediciones que se especifican en el documento “Hoja de Medición del Producto” (formato FT-29/1).

5. PRODUCTO.

El producto correspondiente a este Procedimiento de Trabajo es el documento “Hoja de Medición del Producto” (formato FT-29/1).

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO MEDICIÓN DEL PRODUCTO (PT-29) | PT-29 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

6. FORMATOS.

FT-29/1 Hoja de Medición de l Producto.

Es un registro de métricas relativas al producto desarrollado. Esta Hoja incluirá varias secciones en forma de tablas:

- ? Para cada una de las versiones de los documentos, una línea con las mediciones de Número de Páginas, Párrafos, Líneas y Palabras (tal y como aparecen en el resumen de estadísticas en Word), más el Número de Figuras.
- ? Para cada uno de los componentes desarrollados, la medición de código siguiente:
 - o Número de unidades de cada tipo (FRM, BAS, CLS).
 - o Para cada unidad: Número de Subrutinas, desglosadas por Subrutinas Generales y Subrutinas de Evento.
 - o Para cada unidad: Número de Sentencias Ejecutables, Decisiones, Declaraciones de Variables, Comentarios en Línea, Comentarios como parte de una Sentencia y Sentencias Insertadas por generadores de código. Todo ello desglosado por cada tipo de subrutina.
- ? Para cada uno de los componentes desarrollados, la medición funcional (puntos de función), y desglosada por complejidades [Simple (S), Medio (M) y Complejo (C)], siguiente:
 - o Número de Entradas.
 - o Número de Salidas.
 - o Número de Peticiones de Usuario.
 - o Número de Archivos.
 - o Número de Interfaces Externas.

7. ANEXOS.

El Anexo asociado a este Procedimiento de Trabajo es: FT-29/1. Se muestra en las páginas siguientes a este documento.

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE MEDICIÓN DEL PRODUCTO | FT-29/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| | |
|------------------|-----------------------|
| Proyecto: | <nombre del proyecto> |
| Código: | <nombre corto> |
| Número: | <número de proyecto> |

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Documento: | Hoja de Medición de l Producto |
| Doc. Id.: | HMP |
| Versión: | N/A |
| Fecha: | <fecha> |
| Escrito por: | |
| Carácter: | <preliminar o definitivo> |

| MEDICIONES DE LOS DOCUMENTOS | | | | | |
|--|---------|----------|--------|----------|---------|
| (Medición de cada una de las versiones de documentos ARS, EFS, DTS y DOP) | | | | | |
| (Utilizar las estadísticas de Word para calcularlos, excepto en las Figuras) | | | | | |
| | Páginas | Párrafos | Líneas | Palabras | Figuras |
| ARS-1 | | | | | |
| ARS-2 | | | | | |
| ARS-3 | | | | | |
| EFS-1 | | | | | |
| EFS-2 | | | | | |
| EFS-3 | | | | | |
| DTS-1 | | | | | |
| DOP-1 | | | | | |
| ... | | | | | |
| ... | | | | | |
| (Añadir tantas versiones como sea necesario) | | | | | |

| MEDICIONES DE LOS COMPONENTES | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|---|---|---------|---|---|------------|---|---|----------|---|---|---------------------|---|---|--|--|
| | Número de Unidades | | | | Medición de Puntos de Función | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | {Según Tipo (Entrada, Salida, Petición, Archivo o Interfaz Externa) y según Complejidad [Simple (S), Medio (M), Complejo (C)] } | | | | | | | | | | | | |
| | Entradas | | | Salidas | | | Peticiones | | | Archivos | | | Interfaces Externas | | | | |
| | S | M | C | S | M | C | S | M | C | S | M | C | S | M | C | | |
| Componente 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| (Añadir tantos componentes como sea necesario) | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | HOJA DE MEDICIÓN DEL PRODUCTO | FT-29/1 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

| MEDICIONES DE LAS UNIDADES DE CADA COMPONENTE | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|------------------------|------------|----------------------|---------------------------------|--|---|------------|------------------------|------------|----------------------|---------------------------------|--|---|
| | Para las Subrutinas Generales | | | | | | Para las Subrutinas de Evento | | | | | | | |
| | Subrutinas | Sentencias Ejecutables | Decisiones | Variables Declaradas | Comentarios en una Línea Entera | Comentarios como parte de la Sentencia | Sentencias insertadas por Generador de Código | Subrutinas | Sentencias Ejecutables | Decisiones | Variables Declaradas | Comentarios en una Línea Entera | Comentarios como parte de la Sentencia | Sentencias insertadas por Generador de Código |
| Componente 1 | Unidad 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Componente 1 | Unidad 2 | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| Componente 2 | Unidad 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Componente 2 | Unidad 2 | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| (Añadir tantas parejas Componente i – Unidad j como sean necesarias) | | | | | | | | | | | | | | |

SIGLAS EMPLEADAS

ARS ? Análisis de Requisitos del Sistema
EFS ? Especificación Formal del Sistema
DTS ? Diseño Técnico del Sistema
DOP ? Documento de Operación

FRM ? Archivos de Formularios
BAS ? Archivos de Código Fuente
CLS ? Archivos de Módulos de Clases

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA FINAL DEL PROYECTO (PT-30) | PT-30 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

ENTREGA FINAL DEL PROYECTO

(PT-30)

| Revisado (Fecha y Firma) | Aprobado (Fecha y Firma) |
|---------------------------------|---------------------------------|
| | |

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA FINAL DEL PROYECTO (PT-30) | PT-30 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

ÍNDICE

1. OBJETO.
2. CAMPO DE APLICACIÓN.
3. RESPONSABILIDADES.
4. PROCEDIMIENTOS.
5. PRODUCTOS.

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA FINAL DEL PROYECTO (PT-30) | PT-30 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

1. OBJETO.

Este Procedimiento de Trabajo supone la finalización desde el punto de vista formal del proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Procedimiento de Trabajo se aplica a la entrega final de todos los resultados que se han ido obteniendo en el proceso de diseño de un sistema de información, en la **Empresa de Desarrollo de Software**.

3. RESPONSABILIDADES.

La entrega final del Proyecto al Director Técnico (DT) de la **Empresa de Desarrollo de Software** es responsabilidad del Jefe de Proyecto (JP), del Equipo de Desarrollo (EDS), del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y del Cliente (USR).

4. PROCEDIMIENTOS.

Una vez completadas todas las fases del proyecto, los miembros del Equipo de Desarrollo (EDS), el Jefe de Proyecto (JP), el Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR), tras haber actualizado toda la información en la Librería Central, procederán a la entrega final de los productos desarrollados.

En el caso de los documentos desarrollados por el Equipo de Desarrollo (EDS) y Jefe de Proyecto (JP), y como consecuencia de los cambios que hayan sido necesarios realizar, posiblemente será necesario producir una última versión. En las reuniones con el Director Técnico (DT) se determinará la necesidad de ello en cada caso y su responsable. La entrega se realizará incluyendo los documentos ordenados que se citan en el apartado “5. PRODUCTO.” de este Procedimiento de Trabajo, y encuadrados en una carpeta de anillas tanto en el caso de los documentos a entregar por el Equipo de Desarrollo (EDS) y Jefe de Proyecto (JP) como en el caso del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA FINAL DEL PROYECTO (PT-30) | PT-30 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

Se recomienda que todos los documentos se entreguen separados entre ellos con una cartulina y escritos a doble cara, pudiendo estar reducidos de forma que en una hoja tamaño DIN A4 se incluyan dos (con tamaño DIN A5).

Todos los documentos han de ir firmados por todos los miembros que hayan participado en ellos.

La entrega se hará personalmente el Director Técnico (DT) por el Jefe de Proyecto (JP) en un plazo máximo de dos días después del último hito.

5. PRODUCTO.

El producto de este Procedimiento de Trabajo de la **Empresa de Desarrollo de Software** consiste en la entrega de los documentos que se enumeran a continuación:

- ? En el caso del Equipo de Desarrollo (EDS) y el Jefe de Proyecto (JP) se habrá de entregar los siguientes documentos (la última versión de cada uno) en el orden indicado:
 - o Hoja de Asignación de Responsabilidades (formato FT-05/1).
 - o Hoja de Medición de Costes (formato FT-09/1).
 - o Estudio de Viabilidad del Sistema (formato FT-14/1).
 - o Análisis del Sistema de Información (formato FT-15/1).
 - o Diseño del Sistema de Información (formato FT-19/1).
 - o Hoja de Propuestas de Cambio (formato FT-10/1).
 - o Documento de Operación (formato FT-22/1).
 - o Informe de Análisis e Interpretación de Resultados de Pruebas de Aceptación (FT-28/1).
- ? En el caso del Responsable del Sistema de la Calidad (RSC) y el Cliente (USR), cada uno entregará los documentos que les sean aplicables (todas las versiones) de entre los siguientes y en el orden indicado:
 - o Hoja de Medición de Producto (formato FT-29/1).
 - o Hoja de Comentarios de Revisión del EVS (formato FT-16/1).
 - o Hoja de Comentarios de Usuario del EVS (formato FT-16/2).
 - o Lista de Acciones Correctivas del EVS (formato FT-17/1).
 - o Hoja de Comentarios de Revisión del ASI (formato FT-16/3).

| | | |
|---|---|-----------------------------------|
| EMPRESA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO ENTREGA FINAL DEL PROYECTO (PT-30) | PT-30 Edición: 1 |
| | | Fecha: 15/11/04 |

- Lista de Acciones Correctivas del ASI (formato FT-17/2).
- Plan y Diseño de Pruebas de Aceptación (formato FT-23/1).
- Informe de Resultados de Pruebas de Aceptación de la Aplicación (formato FT-27/1).

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES.

En el Proyecto presentado se ha diseñado, desde la estructura organizativa de una empresa de desarrollo de software, hasta los Procedimientos de Trabajo que se han de seguir para el diseño y desarrollo de un sistema de información, e incluyendo el Manual de Calidad de la Empresa.

Se hace una propuesta, tanto organizativa como metodológica, para una empresa cuya actividad es el diseño de sistemas de información.

La organización de la **Empresa de Desarrollo de Software** se presenta abierta, con posibilidades de ampliación según el número de proyectos existentes en cada momento, y según la dimensión que considere alcanzar la Empresa. La organización básica propuesta puede servir de guía para una nueva empresa dedicada al desarrollo de sistemas de información, que pretenda ser competitiva desde sus comienzos y con posibilidades de obtener las certificaciones de calidad oportunas.

Después de hacer una exposición amplia de los numerosos problemas con los que se presenta la actividad de desarrollo de sistemas de información, tanto los propios del desarrollo de software como los generales de cualquier actividad de diseño, se presentan los procedimientos aplicables a las actividades de la **Empresa de Desarrollo de Software**. Los pasos propuestos sirven como referencia y pretenden ser independientes de la metodología de diseño en la programación seguida, estructurada u orientada a objetos. En todo momento se ha tenido en cuenta que la propuesta presentada sea accesible y lo más simplificada posible, y sin dejar de considerar nunca que se trata de una actividad de diseño. Se ha llegado hasta el nivel de detalle necesario como para que, manteniendo un orden y unos requisitos mínimos de actuación en la Empresa, no se pierda la libertad que toda actividad de diseño demanda.

Se han definido tanto Procedimientos de Trabajo (Instrucciones de Trabajo) como Procedimientos del Sistema de la Calidad. El requisito obligado de registro en toda empresa con un sistema de calidad, va implícito en las actividades que se desarrollan en la **Empresa de Desarrollo de Software**, según se define en los distintos Procedimientos de Trabajo. Así, desde el comienzo de la relación entre Empresa y Cliente, se van produciendo registros claramente identificados en el sistema de información de la Organización. Se intenta evitar en la medida de lo posible la información impresa, estando presente siempre en formato electrónico. El almacenamiento, custodia y seguridad de la misma es responsabilidad de Administración (ADM) en última instancia.

La actividad suplementaria de mantenimiento, contratada en algunos casos por el Cliente después del diseño de un sistema de información, es contemplada por la **Empresa de Desarrollo de Software** como el desarrollo de un nuevo sistema de información (por supuesto sin perder de vista el trabajo desarrollado anteriormente), consiguiendo sistematizar su tratamiento, y sin tener que definir Procedimientos de Trabajo exclusivos para la actividad de mantenimiento.

Todo lo que ha sido definido en este Proyecto: Manual de Calidad, Procedimientos del Sistema de Calidad y Procedimientos de Trabajo, hay que considerarlo con posibilidades de modificación según la evolución que vaya sufriendo la **Empresa de Desarrollo de Software**. El tratamiento del sistema de calidad de una empresa siempre tiene que considerarse como algo vivo, que evoluciona.

La documentación que forma parte del Proyecto queda organizada de forma que, tanto el Manual de Calidad, los Procedimientos del Sistema de la Calidad y los Procedimientos de Trabajo puedan ser accesibles de forma independiente entre sí, e independientes del resto.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.

En la Bibliografía se van a especificar tanto los libros y las Normas consultadas, como algunas de las numerosas direcciones de Internet (las más significativas) que se han empleado para el desarrollo del Proyecto.

LIBROS:

- ? Libros básicos e imprescindibles de Ingeniería del Software:

Pressman, Roger S.

Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico. 5ª Edición.

Editorial McGraw-Hill. 2002.

Sommerville, Ian

Ingeniería de Software. 6ª Edición.

Editorial Addison-Wesley. 2002.

- ? Libros de los creadores de la metodología del proceso unificado y de UML:

Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James

UML. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. 1ª Edición.

Editorial Addison-Wesley. 2000.

Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James

UML. El Lenguaje de Modelado Unificado. Guía del Usuario. 1ª Edición.

Editorial Addison-Wesley. 2000.

Jacobson, Ivar; Booch, Grady; Rumbaugh, James

UML. El El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. 1ª Edición.

Editorial Addison-Wesley. 2000.

- ? Libro usado principalmente en temas de gestión y centrado principalmente en la metodología estructurada:

Piattini, M.; Calvo-Manzano, J.; Cervera, J.; Fernández, L.

Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una Perspectiva de Ingeniería del Software.

Editorial Ra-Ma. 2003.

- ? Libro sobre gestión de proyectos informáticos:

McConnell, Steve.

Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. 2ª Edición.

Editorial McGraw-Hill. 2004.

- ? Recopilación de trabajos y artículos sobre medición en el software:

Dolado Cosín, J. J.; Fernández Sanz, L.

Medición para la Gestión en la Ingeniería del Software.

Editorial Ra-Ma. 2000.

- ? Libro sobre métrica del software:

Fenton, N.; Pfleeger, S. L.

Software Metrics. A Rigorous and Practical Approach.

International Thomson Computer Press. Londres 1996.

- ? Libro sobre control de riesgos en Ingeniería del Software:

Karolak, D. W.

Software Engineering Risk Management

IEEE Computer Society Press, USA 1996.

- ? Libro sobre calidad en el desarrollo de software:

Piattini, M. G.; García, F. O.

Calidad en el Desarrollo y Mantenimiento del Software.

Editorial Ra-Ma. 2003.

- ? Libro sobre gestión de Proyectos:

Eisner, Howard.

Ingeniería de Sistemas y Gestión de Proyectos.

Edita AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). 2000.

- ? Libros relacionados con la confección del Manual de la Calidad:

Gómez Fraile, F.; Tejero, M.; Vilar, J. F.

Cómo hacer el Manual de Calidad según la nueva ISO 9001:2000. 4ª Edición.

Editorial Fundación Confemetal. 2004.

Blanton Godfrey, A.; Juran, J. M.

Manual de Calidad. 5ª Edición.

Editorial McGraw-Hill. 2001.

- ? Proyecto final de carrera realizado en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Huelva:

González Vidal, J. A.; Vega Pozo, J. L.

Manual de Calidad, Procedimientos y Aplicación Informática de Apoyo para la Gestión del Sistema de Calidad de V&G Ordenadores S.L.

Octubre de 2002.

- ? Libro electrónico sobre gestión de la calidad total:

Sistemas de Gestión de la Calidad Total.

Organización de Estados Americanos (OEA) y Agencia Técnica de Cooperación Alemana (GTZ). 1982.

NORMAS:

- ? **ISO 9000.** *Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.*
- ? **ISO 9001.** *Sistema de gestión de la calidad. Requisitos.*
- ? **ISO 9004.** *Sistema de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.*
- ? **ISO 19011.** *Directrices para la auditoría ambiental y de la calidad.*
- ? **ISO 10005: 1995.** *Directrices para los planes de la calidad.*
- ? **ISO 10006: 1997.** *Directrices para la calidad en la gestión de proyectos.*
- ? **ISO 10007: 1995.** *Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración.*
- ? **ISO/TR 10013: 2000.** *Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad.*
- ? **ISO/TR 10014: 1998.** *Directrices para la gestión de los efectos económicos de la calidad.*
- ? **ISO/TR 10017: 1999.** *Orientación sobre técnicas estadísticas para la Norma ISO 9001.*
- ? **ISO 9000-3.** *Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 3: Directrices para la aplicación de la Norma ISO 9001 al desarrollo, suministro, instalación y mantenimiento del soporte lógico.*
- ? **IEEE Std. 730-1989.** *Estándar de Elaboración de Planes de Garantía de Calidad.*

DIRECCIONES DE INTERNET:

- ? Curso en transparencias “Medición y Estimación para la Gestión en la Ingeniería del Software”:

<http://paginaspersonales.deusto.es/cortazar/doctorado.html>

- ? Actas del Taller “Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software” realizado en Alicante, en Noviembre de 2003, y organizado por el Grupo de Ingeniería del Software y Sistemas de Información:

<http://issi.dsic.upv.es/tallerma/actas.pdf>

- ? Recomendaciones sobre “Planificación de Proyectos de Software”:

http://www.fdi.ucm.es/profesor/anavarro/5_Planificacion_de_proyectos_de_software.pdf

- ? Direcciones relacionadas con información referente a la “Calidad del Software”:

http://gidis.ing.unlpam.edu.ar/downloads/pdfs/Calidad_software.PDF

<http://dmi.uib.es/~bbuades/calidad/>

<http://homepage.ufg.edu.sv/~lmartinez/calidad.doc>

<http://www.plataforma-asp.com/asp.html>

<http://www.psl.com.co/meto.htm>

<http://www.aunmas.com/guias/iso/publicaciones.htm>

<http://www.aqa.es/doc/certificacionASEN9100.pdf>

<http://www.itlalaguna.edu.mx/academico/carreras/sistemas/calidadsw.pdf>

http://www.get.cubaweb.cu/software_calidad.html

<http://www.ii.uam.es/~jlara/docencia/is2.2002/ExParcial2002.pdf>

<http://www.esi.es/Training/Catalog/quality.html>

http://dis.eafit.edu.co/pos/espsw/ESPDSW_2002-1/CALIDAD_DE_SOFTWARE.html

<http://www.udl.es/usuarios/14083748/pp.html>

<http://148.204.45.136:9000/labsiybd/eventos/4taller/sistemasinf/ConferenciaMejora.doc>

<http://sistemas.dgsca.unam.mx/publica/pdf/califormat.PDF>

http://www.certum.com/Html/contenido_red_servicios.htm

<http://www.ceis.cl/Gestacion/Gestacion.htm>

<http://www.certum.com/Publicaciones/FabSoft.pdf>

<http://www.aunmas.com/guias/iso/publicaciones.htm>

<http://www.geocities.com/vccob/>

http://www.inf.uach.cl/rvega/asignaturas/info265/G_Calidad.pdf

<http://www.idg.es/computerworld>

- ? Dirección en la que puede encontrarse un archivo con la información completa de la “Metodología de Planificación, Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas de Información Métrica Versión 3”:

<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/index.html>

- ? Dirección en la que puede encontrarse información de Métrica Versión 2.1:

<http://www.csi.map.es/csi/pg5m40.htm>

- ? Dirección con la información del “Plan General de Garantía de Calidad Aplicable al Desarrollo de Equipos Lógicos”:

<http://www.csi.map.es/csi/pg5p10.htm>

- ? Dirección en la que puede encontrarse toda la documentación de “Eurométodo Versión 1” (metodología para la adquisición de sistemas de información y servicios relacionados):

<http://www.csi.map.es/csi/pg5e40.htm>

- ? Información sobre “Guías Técnicas Aplicables a la Contratación de Bienes y Servicios de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones”:

<http://www.csi.map.es/csi/pg5g20.htm>

- ? Información que ha servido de guía para la elaboración de la mayor parte de los Procedimientos de Trabajo de este proyecto, “Manual de Procedimientos para las prácticas de Ingeniería del Software I y II”:

<http://edic.lsi.uniovi.es/isoft/procedimientos/procs.htm>

- ? Direcciones relacionadas con las normas de calidad:

<http://usuarios.lycos.es/chemup/mpage3i.html>

<http://www.calidad.com.ar/calid015.html>

<http://www.uv.mx/iesca/revista2001-1/normas.htm>

<http://www.aenor.es/desarrollo/inicio/home/home.asp>

<http://campus.fortunecity.com/defiant/114/iso9000.htm#norma>

<http://www.iie.org.mx/bolISO02/tecni1.pdf>

<http://www.iie.org.mx/bolISO02/tecni2.pdf>

? Direcciones relacionadas con la confección de un Manual de Calidad:

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/mancalivan.htm>

<http://www.who.int/vaccines-documents/DocsPDF/www9863.pdf>

<http://www.uniovi.es/marina/calidad/Manual%20Calidad%20V01.pdf>

http://www.logro-o.org/documentos/manual_de_calidad.pdf

http://www.pue.udlap.mx/~tesis/lad/paz_s_ad/apendiceJ.pdf

<http://www.fade.es/faPag/webFade/infoempresa/economia/edu/estructura/sistemas/siscal/manualcal.htm>

<http://www.aecom.es/aecom/aepub/calidad/sistemas.htm>

http://www.sinoe.sep.gob.mx/sinoedb/porta_l_mancaliducap.pdf

<http://www.zeusconsult.com.mx/pwmc/pwprnamx.htm>

http://www.geocities.com/perfilgerencial/ejemplo_de_manual_de_calidad_2.html