

## **TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Procesos del ciclo de vida del software**

INFORMATION TECHNOLOGY. Software life cycle processes

(ISO/IEC 12207:1995 Amd 1:2002, Amd 2: 2005 INFORMATION TECHNOLOGY. Software life cycle processes.)

**2006-07-13  
2ª Edición**

# ÍNDICE

	<b>página</b>
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
INTRODUCCIÓN	iv
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	4
3. DEFINICIONES	6
4. APLICACIÓN	12
5. PROCESOS PRINCIPALES DEL CICLO DE VIDA	16
6. PROCESOS DE APOYO DEL CICLO DE VIDA	50
7. PROCESOS ORGANIZATIVOS DEL CICLO DE VIDA	70
8. ANTECEDENTE	77
ANEXO A	78
ANEXO B	80
ANEXO C	87
ANEXO D	92
ANEXO E	93
ANEXO F	97
ANEXO G	144
ANEXO H	169
FIGURA 1 ESTRUCTURA DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA	13
FIGURA B.1 EJEMPLO DE APLICACIÓN DE ESTA NTP	83
FIGURA C.1 PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE - ROLES Y RELACIONES	90
FIGURA C.2 PROCESOS DEL CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE - VISIONES Y ACTIVIDADES	91
TABLA E.1 CORRELACIÓN DE ISO/IEC 12207:1995 AL ANEXO F	95

## PREFACIO

### A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y Sistemas de Información, mediante el Sistema 1 ó de Adopción, durante los meses de enero a marzo del 2006, utilizando como antecedente a la Norma ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002/Amd 2:2005 Information technology. Software life cycle processes.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y Sistemas de Información presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales – CRT, con fecha 2006-04-21, el PNTP-ISO/IEC 12207:2006, para su revisión y aprobación, siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2006-06-09. No habiéndose presentado observaciones fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP-ISO/IEC 12207:2006 TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Procesos del ciclo de vida del software**, 2ª Edición, el 28 de julio de 2006.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana reemplaza a la NTP-ISO/IEC 12207:2004 y es una adopción de la ISO/IEC 12207:1995/Amd 1:2002/Amd 2:2005. La presente Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo con las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

### B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACION DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaría	Pontificia Universidad Católica del Perú
Presidente	Zalatiel Carranza Avalos
Secretario	Abraham Eliseo Dávila Ramón
Secretaria a.i.	Silvana Marianela Bernaola Biggio

#### ENTIDAD

Asociación de Bancos del Perú

#### REPRESENTANTE

Iván Estrada Montano

APESOF	Paul Deza Diaz Guillermo Pacheco Martínez
ESSALUD	Pedro Vásquez Campos Gustavo Villalobos Saavedra
IBM del Perú S.A.	Ricardo Haro Gianfranco Gugliandolo
ONGEI	César Vilchez Inga
Petróleos del Perú –PETRO PERU S.A.	Ricardo Verri Morchio Felix Llap Yesán
Pontificia Universidad Católica del Perú	José Antonio Pow Sang Portillo Karin Ana Melendez Llave
QUIPUDATA S.A. (Corp. Backus)	Wilfredo Kleeberg Hidalgo Mery Zúñiga Gamero
Sociedad Nacional de industrias	Ewen Juárez Jiménez
Southern Perú	Boris Gilberto Sulca Solari Arturo Cueto Aservi
SUNAT	Rosa Carrasco Aguado Jaime Ohashi Yusa
Superintendencia de Banca, Seguros y Administradoras Privadas de Fondos y Pensiones	Romel Alvarez Llanos Jorge Palacios Pozo
Universidad de Lima	María Cecilia Moreno Moreno Miriam Amable Cuidad
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas	Ludvik D. Medic Corrales Ilver Anache Pupo
UNISYS del Perú	Jaime Espinoza Castillo Luis Romero
INEXXO	Eduardo García Pacheco José Luis Yauri
Universidad Femenina del Sagrado Corazón	Juan Fernández Chavesta Cecilia Gadea Rubio

## INTRODUCCIÓN

El software es una parte esencial de sistemas convencionales y de tecnologías de la información, tales como sistemas de transporte, militares, médicos y financieros. Hay una proliferación de normas, procedimientos, métodos, herramienta y entornos para desarrollar y gestionar el software. Esta proliferación ha creado dificultades en la gestión y en la ingeniería de software, especialmente en la integración de productos y servicios. La disciplina del software necesita evolucionar desde esta proliferación, hacia un marco de referencia común que pueda ser usado por los profesionales del software para "hablar el mismo lenguaje", a la hora de crear y gestionar el software. Esta Norma Técnica Peruana proporciona ese marco de referencia común.

Este marco de referencia cubre el ciclo de vida del software desde la conceptualización de ideas hasta su retirada y consta de procesos para adquirir y suministrar productos y servicios software. Cubre además el control y la mejora de estos procesos.

Los procesos que hay en esta Norma Técnica Peruana forman un conjunto completo. Una organización, dependiendo de sus necesidades, puede seleccionar un sub-conjunto apropiado para satisfacer dichas necesidades. Esta Norma Técnica Peruana está, así pues, diseñada para ser adaptada a una organización, proyecto o aplicación concreta. Está también diseñada para ser usada cuando el software es una entidad independiente, está integrado o es parte integral del sistema total.

---oooOooo---

# TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Procesos del ciclo de vida del software

## 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

### 1.1 Objeto

Esta Norma Técnica Peruana establece un marco de referencia común para los procesos del ciclo de vida del software, con una terminología bien definida a la que puede hacer referencia la industria del software. Contiene procesos, actividades y tareas para aplicar durante la adquisición de un sistema que contiene software, un producto software puro o un servicio software y durante el suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos software. El software incluye la parte software del *firmware*.

Esta NTP incluye también un proceso que se puede emplear para definir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software.

### 1.2 Campo de aplicación

Esta NTP es aplicable a la adquisición de sistemas, productos y servicios software, al suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de productos software y a la parte software del *firmware*, independientemente de que sea hecho interna o externamente a una organización. Incluye también aquellos aspectos de la definición de sistema necesarios para proporcionar el contexto de los productos y servicios software.

NOTA: Es necesario que los procesos utilizados durante el ciclo de vida del software sean compatibles con los procesos usados durante el ciclo de vida del sistema.

Esta NTP está orientada para ser usada en situaciones en las que haya dos partes incluido el caso en que estas dos partes pertenezcan a la misma organización. La situación puede ir desde un acuerdo informal, hasta un contrato con responsabilidades legales. Esta NTP puede ser usada por una sola parte como una autoimposición.

Este apartado no impide el uso de la NTP a los proveedores o desarrolladores de software empaquetado.

Esta NTP está escrita para adquirientes de sistemas y productos y servicios software y para proveedores, desarrolladores, operadores, responsables de mantenimiento, administradores, responsables de aseguramiento de calidad y usuarios de productos software.

### **1.3 Adaptación de esta NTP**

Esta NTP contiene un conjunto de procesos, actividades y tareas diseñadas para ser adaptadas a los proyectos software. El proceso de adaptación consiste en la eliminación de los procesos, actividades y tareas no aplicables.

NOTA: Los contratos pueden contemplar la adición de procesos, actividades o tareas únicas o especiales.

### **1.4 Conformidad**

Se define como conformidad de esta NTP la ejecución de todos los procesos, actividades y tareas seleccionadas de esta NTP para el proyecto software, mediante el proceso de adaptación (Anexo A). La ejecución de un proceso o una actividad es completa cuando todas las tareas requeridas por el proceso o actividad se llevan a cabo de acuerdo con los criterios preestablecidos y los requerimientos que han sido especificados como aplicables dentro del contrato.

Cualquier organización (nacional, asociación industrial, compañía, etc.) que imponga esta NTP como condición para tener relaciones comerciales es responsable de especificar y hacer público el conjunto mínimo de procesos, actividades y tareas que constituyen la conformidad de esta NTP por parte del proveedor.

#### **1.4.1 Conformidad a los Propósitos y Resultados**

El Anexo F provee una forma alternativa de conformidad útil en situaciones donde los procesos implementados son concebidos para alcanzar las mismas metas de aquellos descritos en esta NTP, pero que podrían no implementar las especificaciones detalladas

prescritas en el cuerpo de esta NTP. Para dar conformidad, será demostrado que, para cualquier proceso del conjunto de procesos declarados por la organización, la implementación de los resultados de los procesos en la realización del propósito y resultados correspondientes proporcionados en el anexo F. Cualquier organización definirá el conjunto de procesos que le son aplicables, considerando el conjunto propuesto de procesos descritos en el anexo F y sus propios parámetros de entorno. La aplicación del estándar permite la creación de resultados adicionales.

NOTA: En la ISO/IEC 12207:1995 se utiliza el término "cumplimiento" en el apartado 1.4; sin embargo, de acuerdo con la Guía 2 ISO/IEC, Estandarización y Actividades Relacionadas – Vocabulario General, “conformidad” es el término apropiado para este apartado. La conformidad es el cumplimiento para un producto, proceso o servicio de requerimientos especificados.

## **1.5 Limitaciones**

Esta NTP describe la arquitectura de los procesos del ciclo de vida del software, pero no especifica los detalles de cómo implementar o llevar a cabo las actividades y tareas incluidas en los procesos.

Esta NTP no pretende establecer el nombre, el formato o el contenido explícito de la documentación que se genere. Si bien esta NTP puede requerir la elaboración de diversos documentos de tipo o clase similares (un ejemplo son los distintos tipos de planes), esto no implica que dichos documentos se desarrollen, agrupen o mantengan separados de alguna manera. Estas decisiones se dejan para el usuario de esta NTP.

Esta NTP no establece un modelo de ciclo de vida concreto para el desarrollo del software. En esta NTP las partes son las responsables de seleccionar un modelo de ciclo de vida para el proyecto software y de elaborar una correspondencia entre los procesos, actividades y tareas de esta NTP y los de dicho modelo. Las partes son también responsables de seleccionar y aplicar los métodos de desarrollo de software y de llevar a cabo las actividades y tareas adecuadas para el proyecto software.

Esta NTP no pretende entrar en conflicto con las políticas, normas o procedimientos actualmente en vigor en ninguna organización. Sin embargo, es necesario resolver cualquier conflicto que surja, documentando por escrito en forma de excepción cualquier incumplimiento de esta NTP autorizado por las partes.



A lo largo de esta NTP, “deberá” se usa para expresar una disposición obligatoria entre dos o más partes, otros verbos en futuro para expresar una declaración de propósitos o intenciones por una de las partes. “Debería” o “conviene que” se emplea para expresar una recomendación habiendo otras posibilidades y “puede” o “podría” para expresar algo permisible dentro de los límites de esta NTP.

En esta NTP, hay listas de tareas; no se pretende que sean completas, sino que se dan como ejemplos, a menos que las listas sean precedidas por la palabra “deberá”.

## **2. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta NTP. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

### **2.1 Normas Técnicas Internacionales**

2.1.1	ISO/IEC 2382 - 1:1993	Information technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms
2.1.2	ISO/IEC 2382 - 20:1990	Information technology – Vocabulary – Part 20: System development
2.1.3	ISO/IEC 15504 – 2:2003	Software Engineering – Software process assessment – Part 2: Performing an assessment.
2.1.4	ISO 13407:1999	Human-centred design processes for interactive systems
2.1.5	ISO/IEC 15535:2003	General requirements for establishing anthropometric databases

## **2.2 Normas Técnicas Peruanas**

2.2.1	NTP-ISO 9000:2001	Sistema de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabularios
2.2.2	NTP-ISO 9001:2001	Sistemas de gestión de calidad. requisitos
2.2.3	NTP-ISO 14001:2002	Sistemas de gestión ambiental. Especificación con orientación para su uso
2.2.4	NTP-ISO/IEC 9126 – 1: 2004	Ingeniería de software – Calidad de Producto – Parte 1: Modelo de calidad.
2.2.5	NTP-ISO/IEC 12119:2005	Tecnología de la información – Paquetes Software – Requerimientos de calidad y pruebas.
2.2.6	NTP-ISO/IEC 14598 – 1:2004	Tecnología de la información – Evaluación del producto software – Parte 1: Vista general
2.2.7	NTP-ISO/IEC TR 9126 – 2:2004	Ingeniería de software – Calidad de producto - Parte 2: Métricas externas.
2.2.8	NTP-ISO/IEC TR 9126 – 3:2004	Ingeniería de software –Calidad de producto – Parte 3: Métricas internas.

### 3. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta NTP se aplican las definiciones dadas en la NTP-ISO 9000, ISO/IEC 2382-1 y la ISO/IEC 2382-20 y las siguientes:

NOTA: Cuando aplique, se puede interpretar “producto” como una parte de un sistema.

3.1 **acuerdo:** Definición de términos y condiciones bajo los cuales se ha de desarrollar una relación de trabajo.

3.2 **adquisición:** El proceso de obtener un sistema, producto software o servicio software.

3.3 **adquiriente:** El que adquiere u obtiene un sistema, producto software o servicio software, de un proveedor.

NOTA: Adquiriente puede ser el comprador, cliente, dueño, usuario, pagador.

3.4 **aseguramiento de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad. (NTP-ISO 9000).

3.5 **auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría.

NOTA: Las auditorías internas, denominadas en algunos casos como auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre, de la propia organización para fines internos y puede constituir la base para la auto-declaración de conformidad de una organización.

Las auditorías externas incluyen lo que se denomina generalmente “auditorías de segunda o tercera parte”.

Las auditorías de segunda parte se llevan a cabo por partes que tienen un interés en la organización, tal como los clientes, o por otras personas en su nombre.

Las auditorías de tercera parte se llevan a cabo por organizaciones independientes externas. Tales organizaciones proporcionan la certificación o el registro de conformidad con requisitos como los de las Normas NTP-ISO 9001 e ISO 14001.

Cuando se auditan sistemas de gestión ambiental y de la calidad juntos, se denomina “auditoría combinada”.

Cuando dos o más organizaciones auditoras cooperan para auditar a un único auditado, se denomina “auditoría conjunta”.

La auditoría se refiere a productos y procesos de software. (NTP-ISO 9000).

**3.6 calificación:** Proceso para demostrar la capacidad para cumplir los requisitos especificados.

NOTAS:

1. El término “calificado” se utiliza para designar el estado correspondiente.
2. La calificación se puede aplicar a personas, productos, procesos o sistemas. Por ejemplo: Proceso de calificación del auditor, proceso de calificación del material. (NTP-ISO 9000).

**3.7 cobertura de las pruebas:** Grado en que los casos de prueba prueban los requerimientos del sistema o producto software.

**3.8 contrato:** Acuerdo vinculante entre dos partes o más, especialmente exigible por ley, o acuerdo del mismo estilo totalmente interno a una organización, para el suministro de un servicio software, o para el suministro, desarrollo, producción, operación o mantenimiento de un producto software.

**3.9 desarrollador:** Organización que lleva a cabo actividades de desarrollo (incluyendo análisis de los requerimientos, diseño y pruebas hasta la aceptación) durante el proceso del ciclo de vida del software.

**3.10 elemento de configuración:** Entidad dentro de una configuración que satisface una funcionalidad y que puede ser unívocamente identificada en un punto de referencia dado.

3.11 **elemento no entregable:** Producto hardware o software cuya entrega no es requerida por el contrato, pero que puede ser empleado en el desarrollo de un producto software.

3.12 **especificación del trabajo:** Documento usado por el adquiriente como medio para describir y especificar las tareas a llevar a cabo bajo contrato.

3.13 **evaluación:** Determinación sistemática del grado en que una entidad cumple con los criterios especificados para ella.

3.14 **firmware:** Combinación de un dispositivo de hardware e instrucciones de computadora o datos de computadora que reside como software de sólo lectura en el dispositivo hardware. Este software no se puede modificar fácilmente bajo el control del programa que lo usa.

3.15 **línea base:** Versión formalmente aprobada de un elemento de configuración, independientemente del soporte, formalmente identificada y fijada en un momento dado de su ciclo de vida.

3.16 **modelo del ciclo de vida:** Marco de referencia que contiene los procesos, actividades y tareas involucradas en el desarrollo, operación y mantenimiento de un producto software y que abarca toda la vida del sistema desde la definición de sus requerimientos hasta el final de su uso.

3.17 **operador:** Organización que opera el sistema.

3.18 **proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

NOTAS:

1. Los elementos de entrada de un proceso son generalmente resultados de otros procesos.
2. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.
3. Un proceso en el cual la conformidad del producto resultante, no pueda ser fácil o económicamente verificada, se denomina habitualmente “proceso especial”. (NTP-ISO 9000).

3.19           **producto preelaborado (off-the-shelf):** Producto ya desarrollado y disponible, utilizable “tal cual” o con modificaciones.

3.20           **producto software:** Conjunto de programas de computadora, procedimientos y posible documentación y datos asociados.

3.21           **propósito del proceso:** El objetivo de alto nivel de realizar el proceso y los probables resultados de la implementación eficaz del proceso. La implementación del proceso debe proveer beneficios tangibles a los involucrados.

3.22           **proveedor:** Organización que es contratada por el adquiriente para el suministro de un sistema, producto software o servicio software, bajo los términos del contrato.

NOTAS:

1. El término "proveedor" es sinónimo de contratista, fabricante, suministrador, productor o vendedor.
2. El adquiriente puede designar a parte de su organización como proveedor.

3.23           **pruebas de calificación:** Pruebas llevadas a cabo por el desarrollador y presenciadas por el adquiriente (como corresponda) para demostrar que el producto software cumple sus especificaciones y está listo para ser usado en su entorno de destino.

3.24           **release:** Versión concreta de un elemento de configuración que se hace disponible para un propósito determinado (por ejemplo, release para pruebas).

3.25           **requerimientos de calificación:** Conjunto de criterios o condiciones que deben cumplirse para calificar que un producto software cumple con sus especificaciones y está listo para ser usado en su entorno de destino.

3.26           **responsable de mantenimiento:** Organización que lleva a cabo actividades de mantenimiento.

3.27           **resultado del proceso (salidas):** Un resultado observable del logro exitoso del propósito del proceso.

NOTAS:

1.           Una declaración del resultado describe uno de los siguientes ítems:
  - Producción de un artefacto;
  - Un cambio significativo en el estado;
  - Conocimiento de las restricciones especificadas. Por ejemplo, requerimientos, metas, etc.
2.           Una lista de los resultados de los procesos principales forma parte de la descripción de cada proceso en el modelo referencial.

3.28           **retirada:** Cese del soporte activo por parte de la organización de operación y mantenimiento, sustitución parcial o total por un nuevo sistema, o instalación de un sistema mejorado.

3.29           **seguridad de acceso:** Protección de información y datos de manera que las personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos ni modificarlos y que permita el acceso a las personas o sistemas autorizados.

3.30           **servicio software:** Ejecución de actividades, trabajos o tareas relacionadas a un producto software, tales como su desarrollo, operación y mantenimiento.

3.31           **sistema informático:** Conjunto de elementos relacionados compuesto por uno o más procesos, hardware, software, instalaciones y personal que proporcionan la capacidad de satisfacer una necesidad u objetivo definido.

3.32           **solicitud de propuestas:** Documento utilizado por el adquiriente como mecanismo para anunciar su intención a potenciales ofertantes, de adquirir un sistema especificado, un producto software o un servicio software.

3.33           **supervisión:** Examen del estado de las actividades de un proveedor referidas al cumplimiento del contrato y de sus resultados, por el adquiriente o por una tercera parte.

3.34           **testeabilidad (testability):** Grado en que es posible definir una prueba objetiva y viable, que permita determinar si se cumple un requerimiento.

3.35           **unidad software:** Pieza de código compilable por separado.

3.36           **usuario:** Individuo u organización que utiliza el sistema en operación para llevar a cabo una función específica.

NOTA: El usuario puede llevar a cabo otros papeles, tales como el de adquiriente, desarrollador, o responsable de mantenimiento.

3.37           **validación:** Confirmación mediante el suministro de evidencia objetiva de que se han cumplido los requerimientos para una utilización o aplicación específica prevista.

NOTAS:

1. El término “validado” se utiliza para designar el estado correspondiente.
2. Las condiciones de utilización para validación pueden ser reales o simuladas. (NTP-ISO 9000)

3.38           **verificación:** Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requerimientos especificados.

NOTAS:

1. El término “verificado” se utiliza para designar el estado correspondiente.
2. La confirmación puede comprender acciones tales como:
  - la elaboración de cálculos alternativos,
  - la comparación de una especificación de un diseño nuevo con una especificación de un diseño similar aprobado,
  - la realización de ensayos/pruebas y demostraciones y
  - la revisión de los documentos antes de su release. (NTP-ISO 9000).

3.39           **versión:** Ejemplar identificado de un elemento de configuración.



NOTA: Modificar una versión de un producto software dando como resultado una nueva versión, requiere una acción de gestión de configuración.

## **4. APLICACIÓN**

Este capítulo presenta los procesos del ciclo de vida que se pueden emplear para adquirir, suministrar, desarrollar, operar y mantener productos software. El objetivo es proporcionar un mapa para que los usuarios de esta NTP puedan orientarse en ella y aplicarla adecuadamente.

### **4.1 Organización**

#### **4.1.1 Procesos del ciclo de vida**

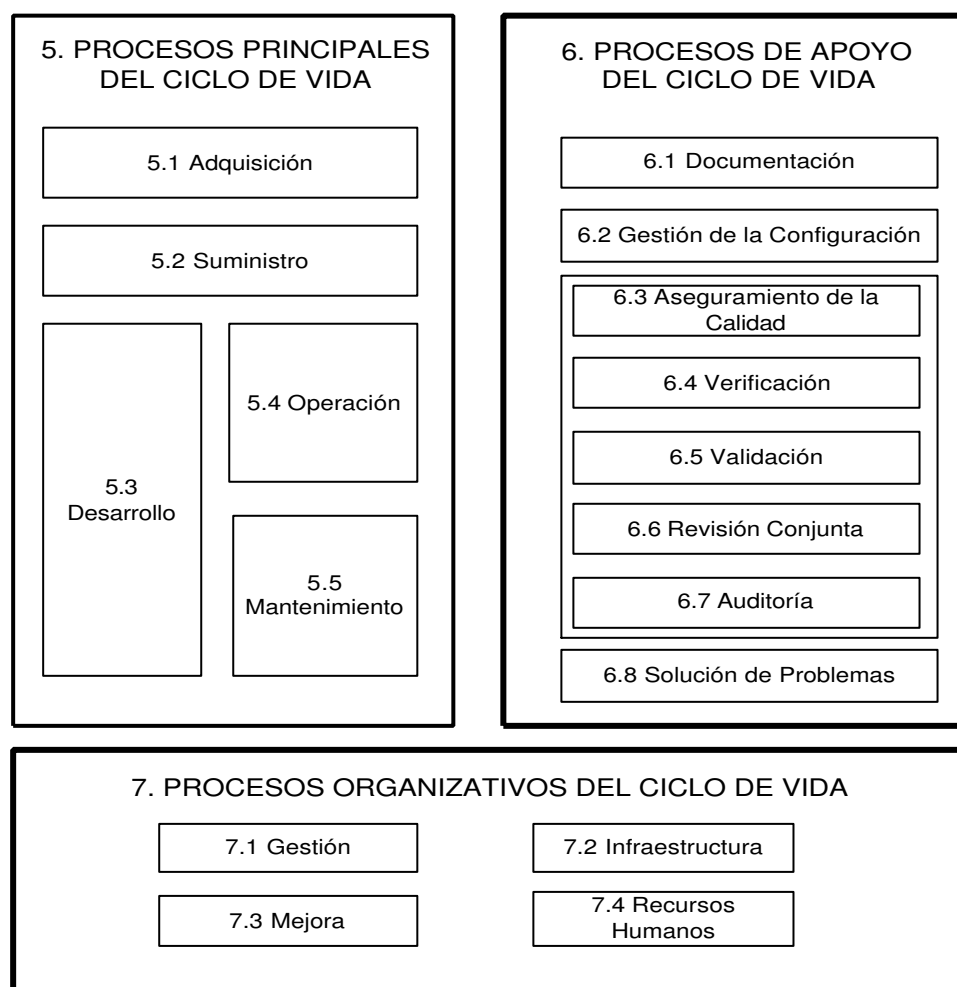
Esta NTP agrupa las actividades que se pueden llevar a cabo durante el ciclo de vida del software en cinco procesos principales, ocho procesos de apoyo y cuatro procesos organizativos. Cada proceso del ciclo de vida está dividido en un conjunto de actividades; cada actividad se sub-divide a su vez en un conjunto de tareas. Los apartados numerados a.b identifican procesos, los numerados a.b.c actividades y los numerados a.b.c.d tareas. A continuación se hace una introducción de cada proceso, representado en la Figura 1.

##### **4.1.1.1 Procesos principales del ciclo de vida**

Los procesos principales del ciclo de vida (capítulo 5) son cinco, que dan servicio a las partes principales durante el ciclo de vida del software. Una parte principal es aquella que inicia o lleva a cabo el desarrollo, operación, o mantenimiento de los productos software. Estas partes principales son el adquiriente, el proveedor, el desarrollador, el operador y el responsable de mantenimiento de productos software. Los procesos principales son:

- 1) **Proceso de adquisición** (apartado 5.1). Define las actividades del adquiriente, la organización que adquiere un sistema, producto software o servicio software.

- 2) **Proceso de suministro** (apartado 5.2). Define las actividades del proveedor, organización que proporciona un sistema, producto software o servicio software al adquiriente.
- 3) **Proceso de desarrollo** (apartado 5.3). Define las actividades del desarrollador, organización que define y desarrolla el producto software.
- 4) **Proceso de operación** (apartado 5.4). Define las actividades del operador, organización que proporciona el servicio de operar un sistema informático en su entorno real, para sus usuarios.
- 5) **Proceso de mantenimiento** (apartado 5.5). Define las actividades del responsable de mantenimiento, organización que proporciona el servicio de mantenimiento del producto software; esto es, la gestión de las modificaciones al producto software para mantenerlo actualizado y operativo. Este proceso incluye la migración y retirada del producto software.



**FIGURA 1 – Estructura de la norma técnica peruana**

#### 4.1.1.2 Procesos de apoyo del ciclo de vida

Hay ocho procesos de apoyo del ciclo de vida (capítulo 6). Un proceso de apoyo es el que apoya a otro proceso como parte esencial del mismo, con un propósito bien definido y contribuye al éxito y calidad del proyecto software. Un proceso de apoyo se emplea y ejecuta por otro proceso, según sus necesidades.

Los procesos de apoyo son:

- a) **Proceso de documentación** (apartado 6.1). Define las actividades para el registro de la información producida por un proceso del ciclo de vida.
- b) **Proceso de gestión de la configuración** (apartado 6.2). Define las actividades de la gestión de la configuración.
- c) **Proceso de aseguramiento de la calidad** (apartado 6.3). Define las actividades para asegurar, de una manera objetiva, que los productos software y los procesos son conformes a sus requerimientos especificados y se ajustan a sus planes establecidos. Revisión Conjunta, Auditoría, Verificación y Validación pueden ser utilizados como técnicas de Aseguramiento de la Calidad.
- d) **Proceso de verificación** (apartado 6.4). Define las actividades (para el adquiriente, proveedor o una parte independiente) para verificar hasta un nivel de detalle dependiente del proyecto software, los productos software.
- e) **Proceso de validación** (apartado 6.5). Define las actividades (para el adquiriente, proveedor o una parte independiente) para validar los productos software del proyecto software.
- f) **Proceso de revisión conjunta** (apartado 6.6). Define las actividades para evaluar el estado y productos de una actividad. Este proceso puede ser empleado por cualquiera de las dos partes, donde una de las partes (la revisora) revisa a la otra parte (la parte revisada), de una manera conjunta.

**g) Proceso de auditoría** (apartado 6.7). Define las actividades para determinar la conformidad con los requerimientos, planes y contrato. Este proceso puede ser empleado por dos partes cualesquiera, donde una parte (la auditora) audita los productos software o actividades de otra parte (la auditada).

**h) Proceso de solución de problemas** (apartado 6.8). Define las actividades para analizar y eliminar los problemas (incluyendo las no conformidades) que sean descubiertos durante la ejecución del proceso de desarrollo, operación, mantenimiento u otros procesos, cualesquiera que sea su naturaleza o causa.

**4.1.1.3 Procesos organizativos del ciclo de vida:** Los procesos organizativos del ciclo de vida (capítulo 7) son cuatro. Se emplean por una organización para establecer e implementar una infraestructura constituida por procesos y personal asociado al ciclo de vida y para mejorar continuamente esta infraestructura. Se usan habitualmente fuera del ámbito de proyectos y contratos específicos; sin embargo, la experiencia adquirida mediante dichos proyectos y contratos contribuye a la mejora de la organización. Los procesos organizativos son:

**a) Proceso de gestión** (apartado 7.1). Define las actividades básicas de gestión, incluyendo la gestión de proyectos, durante un proceso del ciclo de vida.

**b) Proceso de infraestructura** (apartado 7.2). Define las actividades básicas para establecer la infraestructura de un proceso del ciclo de vida.

**c) Proceso de mejora de proceso** (apartado 7.3). Define las actividades básicas que una organización (adquiriente, proveedor, desarrollador, operador, responsable de mantenimiento o gestor de otro proceso) lleva a cabo para establecer, medir, controlar y mejorar sus procesos del ciclo de vida.

**d) Proceso de recursos humanos** (apartado 7.4). Define las actividades básicas para conseguir personal adecuadamente capacitado.

**4.1.2 Proceso de adaptación.** El anexo A, que es informativo, define las actividades básicas necesarias para llevar a cabo adaptaciones de esta NTP. El Anexo B proporciona una breve guía sobre cómo adaptar las directrices de esta NTP; enumera los factores claves sobre los que se pueden basar las decisiones de adaptación.

**4.1.3 Relación entre los procesos y las organizaciones.** Esta NTP contiene varios procesos que se aplican a lo largo del ciclo de vida del software por varias organizaciones dependiendo de sus necesidades y metas. Para facilitar la comprensión, el anexo C presenta las relaciones entre los procesos del ciclo de vida y las partes relacionadas.

## **4.2 Relación entre el Anexo F y el texto principal de esta NTP**

El Anexo F define un Modelo Referencial del Proceso (MRP) en un nivel de abstracción más alto que el de los requerimientos detallados contenidos en el texto principal de esta NTP. El MRP es aplicable a una organización que esté evaluando sus procesos para determinar la capacidad de los mismos. El propósito y los resultados proporcionados en el Anexo F son una declaración de las metas del desempeño de cada proceso. Esta declaración de metas permite la evaluación de la eficacia de los procesos de una manera más simple que la evaluación de conformidad. Por ejemplo, las nuevas definiciones del proceso se pueden evaluar contra las declaraciones del propósito y los resultados en el Anexo F más que contra provisiones detalladas en el texto principal de esta NTP.

### **NOTAS:**

1. El término “modelo referencial del proceso” es utilizado con el mismo significado que la revisión prevista de la ISO/IEC 15504-2.
2. El MRP está concebido para desarrollar modelo(s) de evaluación para evaluar procesos usando la ISO/IEC 15504-2.
3. Los procesos descritos en el anexo F contienen las extensiones, elaboraciones y algunos nuevos procesos donde no hay el correspondiente desarrollo de actividades y tareas en la ISO/IEC 12207. Esto será rectificado durante la revisión completa de la ISO/IEC 12207. Mientras tanto, los nuevos apartados 6.9, 7.1.6 y 7.4 a la 7.7 proveen de actividades y tareas para los "nuevos" procesos del anexo F.

## **5. PROCESOS PRINCIPALES DEL CICLO DE VIDA**

Este capítulo define los siguientes procesos principales del ciclo de vida:

1. Proceso de adquisición.
2. Proceso de suministro.

3. Proceso de desarrollo.
4. Proceso de operación.
5. Proceso de mantenimiento.

Las actividades y tareas en un proceso primario son responsabilidad de la organización que lo inicia y ejecuta. Esta organización asegura que ese proceso existe y es operativo.

### **5.1 Proceso de adquisición**

El proceso de adquisición contiene las actividades y las tareas del adquiriente. El proceso comienza con la identificación de la necesidad de adquirir un sistema, un producto software o un servicio software. El proceso continúa con la preparación y publicación de una solicitud de propuestas, la selección de un proveedor y la gestión del proceso de adquisición hasta la aceptación del sistema, del producto software o del servicio software.

La organización concreta que tiene la necesidad puede ser llamada el propietario. El propietario puede contratar todas o parte de las actividades de la adquisición a un tercero que ejecutará por su parte estas actividades, de acuerdo con el proceso de adquisición. En este apartado el adquiriente puede ser tanto el propietario como el tercero.

El adquiriente gestiona el proceso de adquisición al nivel del proyecto siguiendo el proceso de gestión (7.1), que se emplea en este proceso; establece una infraestructura basada en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2); adapta el proceso al proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso al nivel de organización siguiendo el proceso de la mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4).

Lista de actividades: Este proceso consiste en las siguientes actividades:

- a) Inicio.
- b) Preparación de la solicitud de propuestas.
- c) Preparación y actualización del contrato.

- d) Seguimiento del proveedor.
- e) Aceptación y finalización.

**5.1.1 Inicio:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.1.1.1 El adquiriente inicia el proceso de adquisición describiendo un concepto o una necesidad de adquirir, desarrollar o de mejorar un sistema, producto software o un servicio del software.

5.1.1.2 El adquiriente definirá y analizará los requerimientos del sistema. Conviene que los requerimientos del sistema incluyan requerimientos de negocio, organizativos, de usuario, así como de seguridad física y de acceso y otros requerimientos críticos, junto con los procedimientos y normas de diseño, pruebas y conformidad relacionados.

5.1.1.3 Si el adquiriente contrata a un proveedor para llevar a cabo el análisis de requerimientos del sistema, el adquiriente aprobará los requerimientos analizados.

5.1.1.4 El adquiriente puede llevar a cabo él mismo la definición y análisis de los requerimientos software, o puede contratar a un proveedor para llevar a cabo dicha actividad.

5.1.1.5 Conviene que se use el proceso del desarrollo (5.3) para llevar a cabo las tareas de los apartados 5.1.1.2 y 5.1.1.4. El adquiriente puede usar los sub-procesos de obtención de requerimientos descritos en el Anexo F para establecer los requerimientos del cliente.

5.1.1.6 El adquiriente considerará las opciones para la adquisición a partir del análisis de los criterios apropiados que incluya los riesgos, costos y beneficios de cada opción. Las posibles opciones son:

- a) Comprar un producto software preelaborado que satisfaga los requerimientos.

- b) Desarrollar el producto de software u obtener el servicio del software internamente.
- c) Desarrollar el producto de software u obtener el servicio del software mediante un contrato.
- d) Una combinación de a, b y c.
- e) Mejorar un producto de software ya existente.

5.1.1.7 Cuando se vaya a adquirir un producto software preelaborado, el adquiriente se asegurará que se satisfacen las siguientes condiciones:

- a) Se cumplen los requerimientos del producto software.
- b) La documentación está disponible.
- c) Se respetan los derechos de marca, uso, propiedad, garantía y licencia.
- d) Se ha planificado el soporte futuro al producto software.

5.1.1.8 Conviene que el adquiriente prepare, documente y ejecute un plan de adquisición. El plan debería incluir lo siguiente:

- a) Requerimientos para el sistema.
- b) Empleo previsto del sistema.
- c) Tipo de contrato a emplear.
- d) Responsabilidades de las organizaciones implicadas.
- e) Tipo de soporte que se va a usar.
- f) Riesgos considerados y procedimientos para gestionar dichos riesgos.

5.1.1.9 Conviene que el adquiriente defina y documente la estrategia y condiciones (criterios) de aceptación.



**5.1.2 Preparación de la solicitud de propuestas:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.1.2.1 Conviene que el adquiriente documente los requerimientos de la adquisición (por ejemplo, una solicitud de propuestas), cuyo contenido dependerá de la opción seleccionada para la adquisición (apartado 5.1.1.6). La documentación de la adquisición debe incluir, según proceda:

- a) Requerimientos del sistema.
- b) Definición del alcance.
- c) Instrucciones para los ofertantes.
- d) Lista de los productos de software.
- e) Términos y condiciones.
- f) Control de los sub-contratos.
- g) Restricciones técnicas (por ejemplo, entorno de destino).

5.1.2.2 Conviene que el adquiriente determine qué procesos, actividades y tareas de esta NTP son apropiados para el proyecto y adaptarlos convenientemente. El adquiriente debería especificar especialmente los procesos de apoyo aplicables (capítulo 6) y las organizaciones que los van a llevar acabo, incluyendo responsabilidades (cuando no correspondan al propio proveedor), de modo que los proveedores, en sus propuestas, puedan plantear su enfoque a cada uno de los procesos de soporte especificados. El adquiriente definirá el alcance de cada una de las tareas que aparezcan en el contrato.

5.1.2.3 La documentación de la adquisición definirá también los hitos del contrato en los que el progreso del proveedor será revisado y auditado como parte de la supervisión de la adquisición (véase apartados 6.6 y 6.7).

5.1.2.4 Se deberían proporcionar a la organización seleccionada, los requerimientos de la adquisición para llevar a cabo las actividades de la adquisición.

**5.1.3 Preparación y actualización del contrato:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.1.3.1 Conviene que el adquiriente establezca un procedimiento para la selección de proveedores, que incluya los criterios para la evaluación de propuestas y para la ponderación del cumplimiento de los requerimientos.

5.1.3.2 Conviene que el adquiriente seleccione un proveedor basándose en la evaluación de las propuestas de los proveedores, su capacidad y otros factores que deban tenerse en cuenta.

5.1.3.3 Con el fin de adaptar esta NTP al proyecto, el adquiriente puede involucrar a otras partes, incluso proveedores potenciales, antes de otorgar el contrato. En cualquier caso el adquiriente tendrá la última palabra en las adaptaciones. El adquiriente incluirá o hará referencia en el contrato a la norma adaptada.

5.1.3.4 El adquiriente preparará y negociará un contrato con el proveedor estableciendo los requerimientos de la adquisición, incluyendo costos y plazos del producto o servicio software a entregar. El contrato tendrá en cuenta los derechos de marca, uso, propiedad, garantía y licencia asociados a los componentes pre-elaborados reutilizables.

5.1.3.5 Una vez que el contrato está en curso, el adquiriente controlará las modificaciones del contrato por la vía de la negociación con el proveedor, como parte del mecanismo de control de cambios. Las modificaciones al contrato serán investigadas con relación al posible impacto en los planes, costo, beneficios, calidad y plazos del proyecto.

NOTA: El adquiriente es el que determina si se ha de usar el término “contrato” o el término “acuerdo” con relación a la aplicación de esta NTP.

**5.1.4 Seguimiento del proveedor:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.1.4.1 El adquiriente supervisará las actividades del proveedor de acuerdo con el proceso de revisión conjunta (6.6) y el proceso de auditoría (6.7). Conviene que el adquiriente complemente la supervisión con el proceso de verificación (6.4) y el proceso de validación (6.5), según sea necesario.

5.1.4.2 El adquiriente cooperará con el proveedor para proporcionar toda la información necesaria en el momento preciso y resolver todos los asuntos pendientes.

**5.1.5 Aceptación y finalización:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.1.5.1 Conviene que el adquiriente prepare la aceptación basándose en la estrategia y los criterios de aceptación definidos. Deberían incluirse la preparación de los casos de prueba, datos de prueba, procedimientos de prueba y entorno de las pruebas. Debería definirse hasta qué grado se involucra al proveedor.

5.1.5.2 El adquiriente llevará a cabo revisiones de aceptación y pruebas de aceptación del producto o servicio software entregable y sólo lo aceptará del proveedor cuando se satisfagan todas las condiciones de aceptación. El procedimiento de aceptación debería cumplir con lo dispuesto en el apartado 5.1.1.9.

5.1.5.3 Tras la aceptación, el adquiriente debería asumir la responsabilidad sobre la gestión de la configuración del producto software entregado (véase el apartado 6.2).

NOTA: El adquiriente puede instalar el producto software o llevar a cabo el servicio software de acuerdo con las instrucciones definidas por el proveedor.

**5.2 Proceso de suministro**

El proceso de suministro contiene las actividades y tareas del proveedor. El proceso se puede iniciar ya sea por la decisión de preparar una oferta para contestar a una solicitud de propuestas de un adquiriente, o por la firma e inicio de un contrato con el adquiriente para proporcionarle un sistema, producto software o servicio software. El proceso continúa con la determinación de los procedimientos y recursos necesarios para gestionar y asegurar el proyecto, incluyendo la preparación y ejecución de los planes del proyecto hasta la entrega al adquiriente del sistema, producto o servicio software.

El proveedor gestiona el proceso de suministro a nivel de proyecto siguiendo el proceso de gestión (7.1), que se emplea en este proceso; establece una infraestructura basada en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2); adapta el proceso al proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso a nivel de

organización siguiendo el proceso de mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4).

Lista de actividades: Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Inicio.
- b) Preparación de la respuesta.
- c) Contrato.
- d) Planificación.
- e) Ejecución y control.
- f) Revisión y evaluación.
- g) Entrega y finalización.

**5.2.1 Inicio:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.1.1 El proveedor lleva a cabo una revisión de los requerimientos de la solicitud de propuestas, teniendo en cuenta las políticas de la organización y otras reglamentaciones.

5.2.1.2 El proveedor debería tomar la decisión de hacer o aceptar el contrato.

**5.2.2 Preparación de la respuesta:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

Conviene que el proveedor defina y prepare una oferta como respuesta a la solicitud de propuestas, incluyendo su adaptación a las recomendaciones de esta NTP.

**5.2.3 Contrato.** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.3.1 El proveedor deberá negociar y contratar con la organización adquiriente para proporcionar el producto o servicio software.

5.2.3.2 El proveedor puede requerir modificaciones al contrato como parte del mecanismo de control de cambios.

**5.2.4 Planificación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.4.1 El proveedor deberá llevar a cabo una revisión de los requerimientos de la adquisición para definir el marco para la gestión y aseguramiento del proyecto y para asegurar la calidad del producto o servicio software entregable.

5.2.4.2 Si no está estipulado en el contrato, el proveedor deberá definir o seleccionar un modelo de ciclo de vida para el software, apropiado al alcance, magnitud y complejidad del proyecto. Se deberán seleccionar los procesos, actividades y tareas de esta NTP y se deberá establecer una correspondencia entre ellas y el modelo de ciclo de vida seleccionado.

5.2.4.3 El proveedor deberá establecer requerimientos para los planes de gestión y aseguramiento del proyecto y para asegurar la calidad del producto o servicio software entregable. Los requerimientos para los planes deberían incluir las necesidades de recursos y el involucramiento del adquiriente.

5.2.4.4 Una vez que se hayan establecido los requerimientos para los planes, el proveedor deberá considerar las opciones para desarrollar el producto software o proporcionar el servicio software, considerando el análisis de los riesgos asociados con cada opción. Las posibles opciones son:

- a) Desarrollar el producto software o proporcionar el servicio software usando recursos internos.
- b) Desarrollar el producto software o proporcionar el servicio software subcontratándolo.
- c) Obtener productos software preelaborados de fuentes internas o externas.

- d) Una combinación de a, b y c.

5.2.4.5 El proveedor deberá desarrollar y documentar el plan o planes de gestión del proyecto basándose en los requerimientos para los planes y en las opciones seleccionadas en 5.2.4.4. Los aspectos a considerar en el plan incluyen, pero no están limitadas a, lo siguiente:

- a) Estructura organizativa del proyecto y autoridad y responsabilidad de cada unidad organizativa, incluyendo las organizaciones externas.
- b) Entorno de ingeniería (para desarrollo, operación, o mantenimiento, según proceda), incluyendo el entorno de pruebas, biblioteca, equipos, instalaciones, normas, procedimientos y herramientas.
- c) Descomposición estructurada del trabajo de los procesos y actividades del ciclo de vida, incluyendo los productos software, servicios software y elementos no entregables que se deban desarrollar, junto con los presupuestos, personal, recursos físicos, tamaño del software y plazos asociados a las tareas.
- d) Gestión de las características de calidad de los productos o servicios software. Se pueden elaborar planes separados para la calidad.
- e) Gestión de la seguridad física y de acceso y otros requerimientos críticos de los productos o servicios software. Se pueden elaborar planes por separado para la seguridad, tanto física como de acceso.
- f) Gestión de sub-contratistas, incluyendo su selección y la relación entre el sub-contratista y el adquiriente, si existiera.
- g) Aseguramiento de la calidad (véase 6.3).
- h) Verificación (véase 6.4) y validación (véase 6.5), incluyendo el enfoque para la interacción con el agente de verificación y validación, si está especificado.
- i) Involucramiento del adquiriente; esto puede hacerse por medios tales como revisiones conjuntas (véase 6.6), auditorías (véase 6.7), reuniones informales, informes, modificaciones y cambios; implementación, aprobación, aceptación y acceso a instalaciones.
- j) Involucramiento del usuario; esto puede hacerse por medio de ejercicios de establecimiento de requerimientos, demostración de prototipos y evaluaciones.

- k) Gestión de riesgo; esto es, gestión de las áreas del proyecto que conllevan riesgos potenciales relacionados con aspectos técnicos, costos y plazos.
- l) Política de seguridad de acceso; esto es, reglas para lo que necesita saber y la información que puede acceder cada nivel de la organización del proyecto.
- m) Aprobación requerida por regulaciones, certificaciones requeridas y derechos de marca, uso, propiedad y garantía y licencia.
- n) Mecanismos para preparar los plazos, hacer el seguimiento y hacer los informes.
- o) Formación del personal (véase 7.4).

**5.2.5 Ejecución y control:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.5.1 El proveedor deberá implementar y ejecutar el plan o planes de gestión del proyecto preparados en el apartado 5.2.4.

5.2.5.2 El proveedor deberá:

- a) Desarrollar el producto software de acuerdo con el proceso de desarrollo (5.3).
- b) Operar el producto software de acuerdo con el proceso de operación (5.4).
- c) Mantener el producto software de acuerdo con el proceso de mantenimiento (5.5).

5.2.5.3 El proveedor deberá supervisar y controlar el progreso y la calidad de los productos o servicios software del proyecto a lo largo del ciclo de vida contratado. Esta deberá ser una tarea permanente e iterativa, que deberá permitir:

- a) Hacer un seguimiento del progreso de las prestaciones técnicas, costos y plazos, e informar del estado del proyecto.
- b) Identificar, registrar, analizar y solucionar los problemas.

5.2.5.4 El proveedor deberá gestionar y controlar a los sub-contratistas de acuerdo con el proceso de adquisición (5.1). El proveedor deberá transmitirles todos los requerimientos contractuales necesarios para asegurar que el producto o servicio software entregado al adquiriente, se desarrolla o lleva a cabo de acuerdo con los requerimientos del contrato principal.

5.2.5.5 El proveedor deberá relacionarse con el agente de verificación y validación independiente o de pruebas, tal como se especifique en el contrato y en los planes del proyecto.

5.2.5.6 El proveedor deberá relacionarse con otras partes tal como se especifique en el contrato y en los planes del proyecto.

**5.2.6 Revisión y evaluación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.6.1 Conviene que el proveedor coordine las actividades de revisión del contrato, de interfaces y de comunicación con la organización adquiriente.

5.2.6.2 El proveedor deberá llevar a cabo o dar soporte a las reuniones informales, las revisiones de aceptación, las pruebas de aceptación, las revisiones conjuntas y las auditorías con el adquiriente, tal como se especifique en el contrato y en los planes del proyecto. Las revisiones conjuntas se deberán llevar a cabo de acuerdo con el apartado 6.6 y las auditorías de acuerdo con el apartado 6.7.

5.2.6.3 El proveedor deberá llevar a cabo la verificación y validación de acuerdo con el apartado 6.4 y el apartado 6.5 respectivamente para demostrar que los productos o servicios software y los procesos satisfacen completamente sus respectivos requerimientos.

5.2.6.4 El proveedor deberá poner a disposición del adquiriente los informes de evaluación, revisiones, auditorías, pruebas y solución de problemas tal como se especifique en el contrato.

5.2.6.5 El proveedor deberá proporcionar al adquiriente acceso a las instalaciones del proveedor y de los sub-contratistas para la revisión de los productos o servicios software, tal como se especifique en el contrato y en los planes del proyecto.



5.2.6.6 El proveedor deberá llevar a cabo actividades de aseguramiento de la calidad de acuerdo con el apartado 6.3.

**5.2.7 Entrega y finalización:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.2.7.1 El proveedor deberá entregar el producto o servicio software tal como se especifique en el contrato.

5.2.7.2 El proveedor deberá proporcionar asistencia al adquiriente para el soporte del producto o servicio software entregado tal como se especifique en el contrato.

### **5.3 Proceso de desarrollo**

El proceso de desarrollo contiene las actividades y tareas del desarrollador. El proceso contiene las actividades para el análisis de los requerimientos, diseño, codificación, integración, pruebas e instalación y aceptación relacionadas con los productos software. Puede contener actividades a nivel de sistema si se estipula en el contrato. El desarrollador lleva a cabo o soporta las actividades de este proceso de acuerdo con el contrato.

El desarrollador gestiona el proceso de desarrollo al nivel de proyecto siguiendo el proceso de gestión (7.1), que se emplea en este proceso; establece una infraestructura basado en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2) adapta el proceso al proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso a nivel de organización siguiendo el proceso de mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4). Cuando el desarrollador es el proveedor del producto software desarrollado, el desarrollador lleva a cabo el proceso de suministro (5.2).

Lista de actividades: Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Análisis de los requerimientos del sistema.
- c) Diseño de la arquitectura del sistema.

- d) Análisis de los requerimientos software.
- e) Diseño de la arquitectura del software.
- f) Diseño detallado del software.
- g) Codificación y pruebas del software.
- h) Integración del software.
- i) Pruebas de calificación del software.
- j) Integración del sistema.
- k) Pruebas de calificación del sistema.
- l) Instalación del software.
- m) Apoyo a la aceptación del software.

**5.3.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.1.1 Si no está estipulado en el contrato, el desarrollador deberá definir o seleccionar un modelo de ciclo de vida apropiado al alcance, magnitud y complejidad del proyecto. Se deberán seleccionar las actividades y tareas del proceso de desarrollo y establecer una correspondencia entre dichas tareas y el modelo de ciclo de vida.

NOTA: Estas actividades y tareas pueden solaparse o interaccionar y pueden ser llevadas a cabo iterativamente o recursivamente.

5.3.1.2 El desarrollador deberá:

- a) Documentar las salidas de acuerdo con el proceso de documentación (6.1).
- b) Poner las salidas basándose en el proceso de gestión de la configuración (6.2) y llevar a cabo el control de los cambios de acuerdo con él.
- c) Documentar y solucionar los problemas y no conformidades encontradas en los productos software y tareas de acuerdo con el proceso de solución de problemas (6.8).

- d) Llevar a cabo los procesos de apoyo (capítulo 6) tal como se especifique en el contrato.
- e) Establecer una línea base para cada elemento de la configuración con los elementos apropiados, como los determinados por el adquiriente y el proveedor.

5.3.1.3 El desarrollador deberá seleccionar, adaptar y usar aquellas normas, métodos, herramientas y lenguajes de programación (si no están estipulados en el contrato) que estén documentados, sean pertinentes y estén establecidos por la organización para llevar a cabo las actividades del proceso de desarrollo y de los procesos de apoyo (capítulo 6).

5.3.1.4 El desarrollador deberá preparar planes para realizar las actividades del proceso de desarrollo. Los planes deberían incluir normas específicas, métodos, herramientas, acciones y responsabilidades asociadas con el desarrollo y calificación de todos los requerimientos, incluyendo los de seguridad física y de acceso. Si fuese necesario, se pueden preparar planes separados. Se deberán documentar y ejecutar estos planes.

5.3.1.5 Para el desarrollo y mantenimiento del producto software se pueden emplear elementos no entregables. Sin embargo, se deberá asegurar que la operación y mantenimiento del producto software entregable, luego de entregado al adquiriente, es independiente de dichos elementos, de otra manera se deberán considerar como entregables.

**5.3.2 Análisis de los requerimientos del sistema:** Esta actividad consta de las siguientes tareas, que el desarrollador deberá llevar a cabo o proporcionar apoyo, según requiera el contrato:

5.3.2.1 Se deberá analizar el uso específico previsto del sistema a ser desarrollado para especificar los requerimientos del sistema. La especificación de los requerimientos del sistema deberá describir funciones y capacidades del sistema; requerimientos de negocio, organizativos y de usuario; requerimientos de seguridad física y de acceso; requerimientos de ingeniería de factores humanos (ergonomía), interfaces y requerimientos de operación y mantenimiento; limitaciones de diseño y requerimientos de calificación. Se deberá documentar la especificación de los requerimientos del sistema.

5.3.2.2 Se deberán evaluar los requerimientos del sistema teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Trazabilidad hacia las necesidades de la adquisición.
- b) Consistencia con las necesidades de la adquisición.
- c) Capacidad para ser probados.
- d) Viabilidad del diseño de la arquitectura del sistema.
- e) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

**5.3.3 Diseño de la arquitectura del sistema:** Esta actividad consta de las siguientes tareas, que el desarrollador deberá llevar a cabo o proporcionar apoyo, según requiere el contrato.

5.3.3.1 Se deberá establecer la arquitectura del sistema a alto nivel. La arquitectura deberá identificar los elementos hardware, software y operaciones manuales. Se deberá asegurar que todos los requerimientos del sistema se distribuyen entre estos elementos. Se deberán identificar posteriormente, los elementos de configuración hardware, elementos de configuración software y las operaciones manuales partiendo de estos elementos. Se deberá documentar la arquitectura del sistema y los requerimientos asignados a cada elemento.

5.3.3.2 Se deberá evaluar la arquitectura del sistema y los requerimientos para los elementos teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos del sistema.
- b) Consistencia con los requerimientos del sistema.
- c) Adecuación de las normas y métodos de diseño usados.
- d) Viabilidad de los elementos software para cumplir con sus requerimientos asignados.

- e) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

**5.3.4 Análisis de los requerimientos software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración software, si se ha identificado) esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.4.1 El desarrollador deberá establecer y documentar los requerimientos software descritos a continuación, incluyendo la especificación de las características de calidad. Se pueden encontrar guías para la especificación de las características de calidad en la NTP-ISO/IEC 9126.

- a) Especificaciones funcionales y de capacidad, incluyendo prestaciones, características físicas y condiciones del entorno en donde el elemento software ha de funcionar.
- b) Interfaces externas al elemento software.
- c) Requerimientos de calificación.
- d) Especificaciones de seguridad física, incluyendo aquellas relacionadas con los métodos de operación y mantenimiento, influencias del entorno y daño a las personas.
- e) Especificaciones de seguridad de acceso, incluyendo aquellas que comprometen información confidencial.
- f) Especificaciones relacionadas con ingeniería de factores humanos (ergonomía), incluyendo aquellas relacionadas con las operaciones manuales, interacción hombre-máquina, obligaciones del personal y áreas con necesidad de una especial atención por parte de las personas, debido a su sensibilidad a errores humanos y a la destreza.
- g) Definición de datos y requerimientos de las bases de datos.
- h) Requerimientos de instalación y aceptación del producto software entregado, en el lugar o lugares de operación y mantenimiento.
- i) Documentación de usuario.
- j) Requerimientos de operación y ejecución por parte del usuario.

- k) Requerimientos de mantenimiento por parte del usuario.

5.3.4.2 El desarrollador deberá evaluar los requerimientos software teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de la evaluación.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos del sistema y el diseño del sistema.
- b) Consistencia externa con los requerimientos del sistema.
- c) Consistencia interna.
- d) Capacidad para ser probado.
- e) Viabilidad del diseño software.
- f) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.4.3 El desarrollador deberá llevar a cabo revisiones conjuntas de acuerdo con el apartado 6.6.

**5.3.5 Diseño de la arquitectura del software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración software, si se ha identificado), esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.5.1 El desarrollador deberá transformar los requerimientos para el elemento software, en una arquitectura que describa su estructura a alto nivel e identifique los componentes software. Se deberá asegurar que todos los requerimientos para el elemento software se asignan a sus componentes software y se refinan posteriormente para facilitar el diseño detallado. Se deberá documentar la arquitectura del elemento software.

5.3.5.2 El desarrollador deberá desarrollar y documentar un diseño a alto nivel para las interfaces externas al elemento software y para las interfaces entre los componentes software del elemento software.

5.3.5.3 El desarrollador deberá desarrollar y documentar un diseño a alto nivel para la base de datos.

5.3.5.4 Conviene que el desarrollador desarrolle y documente versiones preliminares de la documentación de usuario.

5.3.5.5 El desarrollador deberá definir y documentar los requerimientos preliminares de pruebas y la planificación para la integración del software.

5.3.5.6 El desarrollador deberá evaluar la arquitectura del elemento software y de los diseños de su interfaz y base de datos teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos del elemento software.
- b) Consistencia externa con los requerimientos del elemento software.
- c) Consistencia interna entre los componentes software.
- d) Adecuación de los métodos de diseño y normas usadas.
- e) Viabilidad del diseño detallado.
- f) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.5.7 El desarrollador deberá llevar a cabo revisiones conjuntas de acuerdo con el apartado 6.6.

**5.3.6 Diseño detallado del software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración software, si se ha identificado), esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.6.1 El desarrollador deberá preparar un diseño detallado para cada componente software del elemento software. Se deberá refinar los componentes software hasta los niveles más bajos, que contienen las unidades software que pueden ser codificadas, compiladas y probadas. Se deberá asegurar que todos los requerimientos software están

asignados desde los componentes software hacia las unidades software. Se deberá documentar el diseño detallado.

5.3.6.2 El desarrollador deberá preparar y documentar un diseño detallado de las interfaces externas al elemento software y entre los componentes software y las unidades software. El diseño detallado de las interfaces deberá permitir la codificación sin necesidad de más información.

5.3.6.3 El desarrollador deberá preparar y documentar el diseño detallado para la base de datos.

5.3.6.4 El desarrollador deberá actualizar la documentación de usuario si es necesario.

5.3.6.5 El desarrollador deberá definir y documentar los requerimientos de prueba y planificar la prueba de las unidades. Se deberían incluir en los requerimientos de prueba situaciones que fueren a las unidades software hasta los límites de los requerimientos del software.

5.3.6.6 El desarrollador deberá actualizar los requerimientos de prueba y el plan para la integración del software.

5.3.6.7 El desarrollador deberá evaluar el diseño detallado del software y los requerimientos de prueba teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de la evaluación.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos del elemento software.
- b) Consistencia externa con el diseño de la arquitectura.
- c) Consistencia interna entre los componentes software y las unidades software.
- d) Adecuación de los métodos de diseño y normas usadas.
- e) Viabilidad de las pruebas.



- f) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.6.8 El desarrollador deberá llevar a cabo revisiones conjuntas de acuerdo con el apartado 6.6.

**5.3.7 Codificación y pruebas del software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración software, si se ha identificado), esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.7.1 El desarrollador deberá desarrollar y documentar lo siguiente:

- a) Cada unidad software y base de datos.
- b) Procedimientos de prueba y datos para probar cada unidad software y base de datos.

5.3.7.2 El desarrollador deberá probar cada unidad software y base de datos asegurando que satisfacen sus requerimientos. Se deberán documentar los resultados de las pruebas.

5.3.7.3 El desarrollador deberá actualizar la documentación de usuario, si es necesario.

5.3.7.4 El desarrollador deberá actualizar los requerimientos de prueba y el plan para la integración del software.

5.3.7.5 El desarrollador deberá evaluar el código software y los resultados de las pruebas teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos y el diseño del elemento software.
- b) Consistencia externa con los requerimientos y el diseño del elemento software.

- c) Consistencia interna entre los requerimientos de las unidades.
- d) Cobertura de pruebas de las unidades.
- e) Adecuación de los métodos de codificación y normas usadas.
- f) Viabilidad de la integración del software y de las pruebas.
- g) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

**5.3.8 Integración del software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración de software, si se ha identificado), esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.8.1 El desarrollador deberá preparar un plan de integración para integrar las unidades software y los componentes software en el elemento software. El plan deberá incluir requerimientos de prueba, procedimientos, datos, responsabilidades y plazos. Se deberá documentar el plan.

5.3.8.2 El desarrollador deberá integrar las unidades software y los componentes software y probarlos a medida que se agrupan de acuerdo con el plan de integración. Se deberá asegurar que cada agrupación satisface los requerimientos del elemento software y que el elemento software está integrado al final de la actividad de integración. Se deberá documentar los resultados de la integración y de las pruebas.

5.3.8.3 El desarrollador deberá actualizar la documentación de usuario, si es necesario.

5.3.8.4 El desarrollador deberá preparar y documentar, para cada requerimiento de calificación del elemento software, un conjunto de pruebas, casos de prueba (entradas, salidas, criterios de prueba) y procedimientos de prueba para llevar a cabo las pruebas de calificación del software. El desarrollador deberá asegurar que el elemento software integrado está listo para las pruebas de calificación del software.

5.3.8.5 El desarrollador deberá evaluar el plan de integración, el diseño, el código, las pruebas, los resultados de las pruebas y la documentación de usuario teniendo en cuenta

los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Trazabilidad hacia los requerimientos del sistema.
- b) Consistencia externa con los requerimientos del sistema.
- c) Consistencia interna.
- d) Cobertura de las pruebas de los requerimientos del elemento software.
- e) Adecuación de las normas de prueba y de los métodos usados.
- f) Conformidad con los resultados esperados.
- g) Viabilidad de las pruebas de calificación del software.
- h) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.8.6 El desarrollador debería llevar a cabo revisiones conjuntas de acuerdo con el apartado 6.6.

**5.3.9 Pruebas de calificación del software:** Para cada elemento software (o para cada elemento de configuración software, si se ha identificado), esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.9.1 El desarrollador deberá llevar a cabo pruebas de calificación de acuerdo con los requerimientos de calificación para el elemento software. Se deberá asegurar que se prueba la conformidad de la implementación de cada requerimiento software. Se deberán documentar los resultados de las pruebas de calificación.

5.3.9.2 El desarrollador deberá actualizar la documentación de usuario, si es necesario.

5.3.9.3 El desarrollador deberá evaluar el diseño, el código, las pruebas, los resultados de las pruebas y la documentación de usuario teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Cobertura de las pruebas de los requerimientos del elemento software.
- b) Conformidad con los resultados esperados.
- c) Viabilidad de la integración del sistema y las pruebas, si se llevan a cabo.
- d) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.9.4 El desarrollador deberá proporcionar soporte a las auditorías de acuerdo con el apartado 6.7. Se deberán documentar los resultados de las auditorías. Si el hardware y el software están bajo desarrollo o integración, las auditorías pueden posponerse hasta las pruebas de calificación del sistema.

5.3.9.5 Tras la finalización exitosa de las auditorías, si se llevan a cabo, el desarrollador deberá:

- a) Actualizar y preparar el producto software entregable para la integración del sistema, pruebas de calificación del sistema, instalación del software o apoyo a la aceptación del software, como proceda.

NOTA: Las pruebas de calificación del software se pueden usar en el proceso de verificación (6.4) o en el proceso de validación (6.5).

**5.3.10 Integración del sistema:** Esta actividad consta de las siguientes tareas, que el desarrollador deberá llevar a cabo o proporcionar apoyo, tal como requiere el contrato.

5.3.10.1 Los elementos de configuración software se deberán integrar con los elementos de configuración hardware, operaciones manuales y otros sistemas si es necesario, para formar el sistema. Se deberán probar las integraciones frente a sus requerimientos, al mismo tiempo que se desarrollen. Se deberán documentar los resultados de la integración y pruebas.

5.3.10.2 Se deberá desarrollar y documentar para cada requerimiento de calificación del sistema, un conjunto de pruebas, casos de prueba (entradas, salidas, criterios de prueba) y procedimientos de prueba para llevar a cabo las pruebas de calificación del sistema. El desarrollador deberá asegurar que el sistema integrado está listo para las pruebas de calificación del sistema.

5.3.10.3 El sistema integrado se deberá evaluar teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Cobertura de las pruebas de los requerimientos del sistema.
- b) Adecuación de los métodos de prueba y normas usadas.
- c) Conformidad con los resultados esperados.
- d) Viabilidad de la prueba de calificación del sistema.
- e) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

**5.3.11 Pruebas de calificación del sistema.** Esta actividad consta de las siguientes tareas que el desarrollador deberá llevar a cabo o proporcionar apoyo, tal como requiere el contrato.

5.3.11.1 Las pruebas de calificación del sistema se deberá llevar a cabo de acuerdo con los requerimientos de calificación especificados para el sistema. Se deberá asegurar que se prueba la conformidad de la implementación de cada requerimiento del sistema y que el sistema está listo para su entrega. Se deberán documentar los resultados de las pruebas de calificación.

5.3.11.2 Se deberá evaluar el sistema teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación. Se deberán documentar los resultados de las evaluaciones.

- a) Cobertura de las pruebas de los requerimientos del sistema.
- b) Conformidad con los resultados esperados.
- c) Viabilidad de la operación y mantenimiento.

5.3.11.3 El desarrollador deberá proporcionar apoyo a las auditorías de acuerdo con el apartado 6.7. Se deberán documentar los resultados de las auditorías.

NOTA: Este apartado no es aplicable a aquellos elementos de configuración que hubieran sido auditados previamente.

5.3.11.4 Tras la terminación con éxito de las auditorías, si se han llevado a cabo, el desarrollador deberá:

- a) Actualizar y preparar el producto software entregable para la instalación del software y el soporte a la aceptación del software.

NOTA: Se pueden usar las pruebas de calificación del sistema en el proceso de verificación(6.4) o en el proceso de validación (6.5).

### **5.3.12 Instalación del software:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.12.1 El desarrollador deberá preparar un plan para instalar el producto software en el entorno de destino, tal como se especifica en el contrato. Se deberán determinar y estar disponibles los recursos y la información necesaria para instalar el producto software.

El desarrollador deberá ayudar al adquiriente con las actividades de puesta en marcha tal como se especifique en el contrato. En los casos en que el software instalado reemplace a un sistema existente, el desarrollador deberá proporcionar apoyo a cualquier actividad realizada en paralelo que sea requerida por el contrato. Se deberá documentar el plan de instalación.

5.3.12.2 El desarrollador deberá instalar el producto software de acuerdo con el plan de instalación. Se deberá asegurar que el código software y las bases de datos se inicializan, ejecutan y terminan tal como se especifica en el contrato. Se deberán documentar las incidencias y resultados de la instalación.

### **5.3.13 Apoyo a la aceptación del software:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.3.13.1 El desarrollador deberá proporcionar apoyo a las revisiones y pruebas de aceptación llevadas a cabo por el adquiriente del producto software. Las revisiones y pruebas de aceptación deberán tener en cuenta los resultados de las revisiones conjuntas (6.6), auditorías (6.7), pruebas de calificación del software y pruebas de calificación del sistema (si se llevan a cabo). Se deberán documentar los resultados de las pruebas y revisiones de aceptación.

5.3.13.2 El desarrollador deberá completar y entregar el producto software tal como se especifica en el contrato.

5.3.13.3 El desarrollador deberá proporcionar formación inicial y continua y dar apoyo al adquiriente tal como se especifica en el contrato.

## **5.4 Proceso de operación**

El proceso de operación contiene las actividades y tareas del operador. El proceso cubre la operación del producto software y el apoyo a la operación de los usuarios. Ya que la operación del producto software está integrada a la operación del sistema, las actividades y tareas de este proceso hacen referencia al sistema.

El operador gestiona el proceso de operación a nivel de proyecto usando el proceso de gestión(7.1), que se emplea en este proceso; establece una infraestructura basada en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2); adapta el proceso al proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso al nivel de organización siguiendo el proceso de mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4). Cuando el operador es el proveedor del servicio de operación, el operador lleva a cabo proceso de suministro (5.2).

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Pruebas de operación.
- c) Operación del sistema.
- d) Soporte al usuario.

### **5.4.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.4.1.1 El operador debería preparar un plan y establecer un conjunto de normas de operación para llevar a cabo las actividades y tareas de este proceso. Se deberá documentar y ejecutar el plan.

5.4.1.2 El operador deberá establecer procedimientos para recibir, registrar, solucionar y hacer un seguimiento de los problemas y proporcionar información sobre su situación. En cuanto se encuentren problemas, se deberán registrar e introducir en el proceso de solución de problemas (6.8).

5.4.1.3 El operador deberá establecer procedimientos para probar el producto software en su entorno de operación, para alimentar con informes de problemas y peticiones de modificaciones al proceso de mantenimiento (5.5) y para liberar el producto software para el uso en operación.

**5.4.2 Pruebas de operación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.4.2.1 Para cada release del producto software, el operador deberá llevar a cabo pruebas de operación y tras satisfacerse los criterios especificados, liberar el software para uso en operación.

5.4.2.2 El operador deberá asegurar que el código software y las bases de datos se inicializan, ejecutan y terminan tal como se describe en el plan.

**5.4.3 Operación del sistema:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

5.4.3.1 El sistema deberá ser operado en el entorno previsto de acuerdo con la documentación de usuario.

**5.4.4 Soporte al usuario:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.4.4.1 El operador deberá proporcionar asistencia y consultoría a los usuarios cuando la pidan. Estas peticiones y las acciones subsecuentes se deberán registrar y supervisar.



5.4.4.2 El operador deberá pasar las peticiones del usuario, cuando sea necesario, al proceso de mantenimiento (apartado 5.5) para su solución. Estas peticiones se deberán tramitar y el originador de la petición deberá ser informado de las acciones que se planifiquen y se tomen. Se deberá hacer un seguimiento de todas las decisiones hasta su conclusión.

5.4.4.3 Si un problema reportado tiene una solución temporal, antes de que se pueda liberar una solución permanente, se deberá dar la opción a quien reportó el problema para que la use. Se deberán aplicar al software en operación, usando el proceso de mantenimiento (5.5), las correcciones permanentes, los releases que incluyan funciones o características omitidas anteriormente y las mejoras del sistema.

## **5.5 Proceso de mantenimiento**

El proceso de mantenimiento contiene las actividades y tareas del responsable de mantenimiento. Este proceso se inicia cuando el producto software sufre modificaciones en el código y la documentación asociada, debido a un problema o a la necesidad de mejora o adaptación. El objetivo es modificar el producto software existente preservando su integridad. Este proceso incluye la migración y retirada del producto software. El proceso termina con la retirada del producto software.

Las actividades proporcionadas por esta área son específicas del proceso de mantenimiento; sin embargo, el proceso puede utilizar otros procesos de esta NTP. Si se usa el proceso de desarrollo (5.3), el término desarrollador se deberá interpretar en él como el responsable de mantenimiento.

El responsable de mantenimiento gestiona el proceso de mantenimiento a nivel de proyecto siguiendo el proceso de gestión (7.1), que se emplea en este proceso; establece una infraestructura basada en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2); adapta el proceso para el proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso a nivel de organización siguiendo el proceso de mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4). Cuando el responsable de mantenimiento es el proveedor del servicio de mantenimiento, el responsable de mantenimiento lleva a cabo el proceso de suministro (5.2).

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Análisis de problemas y modificaciones.
- c) Implementación de las modificaciones.
- d) Revisión/aceptación del mantenimiento.
- e) Migración.
- f) Retirada del software.

**5.5.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.5.1.1 El responsable de mantenimiento deberá preparar, documentar y ejecutar planes y procedimientos para llevar a cabo las actividades y tareas del proceso de mantenimiento.

5.5.1.2 El responsable de mantenimiento deberá establecer procedimientos para recibir, registrar y hacer seguimiento a los informes de problemas y a las peticiones de modificaciones de los usuarios y proporcionar información a los usuarios sobre su situación. En el momento en que se encuentren problemas, se deberán registrar e introducir en el proceso de solución de problemas (6.8).

5.5.1.3 El responsable de mantenimiento deberá implementar el proceso de gestión de la configuración (6.2) (o establecer una interfaz con él a nivel organizacional) para gestionar las modificaciones al sistema existente.

**5.5.2 Análisis de problemas y modificaciones:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.5.2.1 El responsable de mantenimiento deberá analizar el informe del problema o la petición de modificación de acuerdo con su impacto en la organización, el sistema existente y los sistemas con los que interacciona según lo siguiente:

- a) Tipo; por ejemplo correctivo, mejora, preventivo o adaptativo a un nuevo entorno.
- b) Alcance; por ejemplo tamaño de la modificación, costo, tiempo para completar la modificación.
- c) Aspectos críticos; por ejemplo, impacto en las características o seguridad física o de acceso.

5.5.2.2 El responsable de mantenimiento deberá reproducir o comprobar el problema.

5.5.2.3 Basándose en el análisis, el responsable de mantenimiento deberá preparar alternativas para implementar la modificación.

5.5.2.4 El responsable de mantenimiento deberá documentar el problema/petición de modificación, los resultados del análisis y las alternativas de implementación.

5.5.2.5 El responsable de mantenimiento deberá obtener la aprobación para la implementación de la alternativa seleccionada tal como se especifica en el contrato.

**5.5.3 Implementación de las modificaciones:** Esta actividad consta de las siguientes tareas.

5.5.3.1 El responsable de mantenimiento deberá llevar a cabo el análisis y determinar qué documentación, unidades software y versiones requieren ser modificadas por esta causa. Se deberá documentar este análisis.

5.5.3.2 El responsable de mantenimiento deberá ejecutar el proceso de desarrollo (5.3) para implementar las modificaciones. Los requerimientos del proceso de desarrollo se deben complementar con lo siguiente:

- a) Se deberán definir y documentar criterios de prueba y evaluación para probar y evaluar las partes modificadas y no modificadas del sistema (unidades software, componentes y elementos de configuración).

- b) Se deberá asegurar la implementación completa y correcta de los requerimientos nuevos y modificados. También se deberá asegurar que los requerimientos originales no modificados no han sido afectados. Se deberán documentar los resultados de las pruebas.

**5.5.4 Revisión/aceptación del mantenimiento:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.5.4.1 El responsable de mantenimiento deberá llevar a cabo revisiones, con la organización que autoriza las modificaciones, para determinar la integridad del sistema modificado.

5.5.4.2 El responsable de mantenimiento deberá obtener aprobación para la finalización satisfactoria de la modificación, tal como se especifica en el contrato.

**5.5.5 Migración:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

5.5.5.1 Si se migra el sistema o producto software (incluyendo los datos) de un entorno de operación viejo a uno nuevo, se deberá asegurar que cualquier producto software o datos producidos o modificados durante la migración estén de acuerdo con esta NTP.

5.5.5.2 Se deberá preparar, documentar y ejecutar un plan de migración. Las actividades de planificación deberán incluir a los usuarios. El plan deberá incluir los siguientes elementos:

- a) Análisis de los requerimientos y definición de la migración.
- b) Desarrollo de las herramientas de la migración.
- c) Conversión del producto software y de los datos.
- d) Ejecución de la migración.
- e) Verificación de la migración.

- f) Soporte para el antiguo entorno en el futuro.

5.5.5.3 Se deberá notificar a los usuarios las actividades y planes de la migración. Las notificaciones deberán incluir lo siguiente:

- a) Declaración de por qué el antiguo entorno no va a seguir siendo soportado.
- b) Descripción del nuevo entorno con su fecha de disponibilidad.
- c) Descripción de otras opciones de soporte, si existen, una vez que ha cesado el soporte al antiguo entorno.

5.5.5.4 Para hacer más fluida la transición al nuevo entorno, se puede llevar a cabo la operación en paralelo del antiguo y del nuevo entorno. Durante este periodo se deberá proporcionar la formación necesaria tal como se especifica en el contrato.

5.5.5.5 Cuando llegue el momento previsto de la migración, se deberá notificar a todos los afectados. Se deberá archivar toda la documentación, registros y código del antiguo entorno.

5.5.5.6 Se deberá llevar a cabo una revisión post-operación para evaluar el impacto del cambio al nuevo entorno. Los resultados de la revisión se deberán enviar a las autoridades apropiadas para su conocimiento, guía y actuación.

5.5.5.7 Los datos usados por o asociados al antiguo entorno deberán ser accesibles de acuerdo con los requerimientos del contrato sobre protección de datos y auditorías aplicables.

**5.5.6 Retirada del software:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

NOTA: El producto software se retirará por petición del propietario.

5.5.6.1 Se deberá preparar y documentar un plan de retirada para el cese del soporte activo por parte de las organizaciones de operación y mantenimiento. Las actividades de

planificación deberán incluir a los usuarios. El plan deberá considerar los elementos enumerados a continuación. El plan deberá ser ejecutado.

- a) Cese total o parcial del soporte tras un cierto periodo de tiempo.
- b) Archivo del producto software y de su documentación asociada.
- c) Responsabilidad para cualquier aspecto de soporte residual en el futuro.
- d) Transición hacia el nuevo producto software, si es aplicable.
- e) Accesibilidad de las copias archivadas de los datos.

5.5.6.2 Se deberá notificar a los usuarios los planes y actividades de la retirada.

Las notificaciones deberán incluir lo siguiente:

- a) Descripción del sustitutivo o mejora, con su fecha de disponibilidad.
- b) Descripción del por qué el producto software no va a seguir siendo soportado.
- c) Descripción de otras opciones de soporte disponibles, una vez que el soporte ha cesado.

5.5.6.3 Para facilitar la transición al nuevo sistema, conviene que se lleve a cabo la operación en paralelo del sistema a retirar y del nuevo producto software. Durante este período, se deberá proporcionar formación a los usuarios, tal como se especifica en el contrato.

5.5.6.4 Cuando llegue la fecha prevista de retirada, se deberá notificar a todos los afectados. Toda la documentación de desarrollo asociada, registros y código se deberá archivar en el momento oportuno.

5.5.6.5 Los datos usados o asociados al producto software retirado deberán ser accesibles de acuerdo con los requerimientos del contrato sobre protección de datos y auditorías aplicables.

## **6. PROCESOS DE APOYO DEL CICLO DE VIDA**

Este capítulo define los siguientes procesos de apoyo del ciclo de vida:

- a) Proceso de documentación.
- b) Proceso de gestión de la configuración.
- c) Proceso de aseguramiento de la calidad.
- d) Proceso de verificación.
- e) Proceso de validación.
- f) Proceso de revisión conjunta.
- g) Proceso de auditoría.
- h) Proceso de solución de problemas.

Las actividades y tareas en un proceso de apoyo son responsabilidad de la organización que lleva a cabo dicho proceso. Esta organización se asegura que el proceso existe y está operativo.

La organización que emplea y lleva a cabo un proceso de apoyo lo gestiona a nivel de proyecto siguiendo el proceso de gestión (7.1); establece una infraestructura basada en el proceso que se sigue en el proceso de infraestructura (7.2); adapta el proceso al proyecto siguiendo el proceso de adaptación (Anexo A); y gestiona el proceso a nivel de organización siguiendo el proceso de mejora de proceso (7.3) y el proceso de recursos humanos (7.4). Se pueden emplear revisiones conjuntas, auditorías, verificación y validación como técnicas de aseguramiento de la calidad.

### **6.1 Proceso de documentación**

El proceso de documentación es un proceso para registrar la documentación producida por un proceso o actividad del ciclo de vida. El proceso contiene el conjunto de actividades para planificar, diseñar, desarrollar, producir, editar, distribuir y mantener aquellos

documentos que necesitan todos los involucrados tales como gerentes, ingenieros y usuarios del sistema o producto software.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Diseño y desarrollo.
- c) Producción.
- d) Mantenimiento.

**6.1.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberá preparar, documentar e implementar un plan que identifique los documentos que se van a producir durante el ciclo de vida del producto software. Para cada documento identificado, se deberá considerar lo siguiente:

- a) Título o nombre.
- b) Propósito.
- c) Audiencia a la que se dirige.
- d) Procedimientos y responsabilidades para las entradas, desarrollo, revisión, modificación, aprobación, producción, almacenamiento, distribución, mantenimiento y gestión de la configuración.
- e) Plazos para las versiones intermedias y final.

**6.1.2 Diseño y desarrollo:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

**6.1.2.1** Cada documento identificado se deberá diseñar de acuerdo con las normas de documentación aplicables para el formato, descripción del contenido, numeración de



páginas, situación de las figuras y tablas, marcas de propiedad y seguridad, empaquetado y otros elementos de presentación.

6.1.2.2 Se deberá confirmar la fuente y adecuación de los datos de entrada para los documentos. Se pueden usar herramientas automáticas de documentación.

6.1.2.3 Se deberán revisar y corregir los documentos preparados de acuerdo con el formato, contenido técnico y estilo de presentación frente a sus normas de documentación. Personal autorizado deberá aprobar su adecuación antes de que sean hechos públicos.

**6.1.3 Producción:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.1.3.1 Los documentos se deberán producir y poner a disponibilidad de acuerdo con el plan. La producción y distribución de los documentos puede hacerse usando papel, medios electrónicos u otros medios. Se deberán almacenar los originales de acuerdo con los requerimientos de conservación de registros, seguridad de acceso, mantenimiento y copias de seguridad.

6.1.3.2 Se deberán establecer controles de acuerdo con el proceso de gestión de la configuración (véase 6.2).

**6.1.4 Mantenimiento.** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.1.4.1 Se deberán llevar a cabo las tareas que se requieran cuando se realice la modificación de la documentación (véase apartado 5.5). Para aquellos documentos que están bajo la gestión de la configuración, las modificaciones se deberán administrar de acuerdo con el proceso de gestión de la configuración (6.2).

## **6.2 Proceso de gestión de la configuración**

El proceso de gestión de la configuración es el proceso de aplicar procedimientos técnicos y administrativos a lo largo del ciclo de vida del software para: identificar, definir y establecer la línea base de los elementos software en un sistema; controlar modificaciones y releases de los elementos; registrar e informar del estado de los elementos y peticiones de

modificación; asegurar la completitud, consistencia y corrección de los elementos; y controlar el almacenamiento, manipulación y entrega de los elementos.

NOTA: Cuando este proceso se emplea sobre otros productos o entidades de software, el término "elemento software" se deberá interpretar de acuerdo con ello.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Identificación de la configuración.
- c) Control de la configuración.
- d) Determinación del estado de la configuración.
- e) Evaluación de la configuración.
- f) Gestión de releases y entrega.

**6.2.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.1.1 Se deberá preparar un plan de gestión de la configuración. El plan deberá describir: las actividades de gestión de la configuración; procedimientos y plazos para llevar a cabo dichas actividades; la organización u organizaciones responsables de llevar a cabo dichas actividades; sus relaciones con otras organizaciones, tales como las de desarrollo o mantenimiento del software. Se deberá documentar e implementar el plan.

NOTA: El plan puede ser parte del plan de gestión de la configuración del sistema.

**6.2.2 Identificación de la configuración:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.2.1 Se deberá establecer un esquema para la identificación de los elementos software (y sus versiones) que van a ser controlados por el proyecto. Se deberá identificar

para cada elemento software y sus versiones: la documentación que establece la línea de referencia, las referencias a las versiones y otros detalles de identificación.

**6.2.3 Control de la configuración:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.3.1 Se deberá llevar a cabo lo siguiente: identificación y registro de las peticiones de cambio, análisis y evaluación de los cambios, aprobación o rechazo de la petición, e implementación, verificación y release del elemento software modificado. Deberá existir un rastro auditable mediante el cual se pueda rastrear cada modificación, las razones para la modificación y la autorización de la modificación. Se deberá controlar y auditar todos los accesos a los elementos software controlados que manejen funciones críticas para la seguridad tanto física como de acceso.

**6.2.4 Determinación del estado de la configuración:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.4.1 Se deberán preparar registros de la gestión e informes del estado que muestren el estado y la historia de los elementos, software controlados, incluyendo las líneas de referencia. Los informes del estado deberían incluir el número de cambios en un proyecto, las últimas versiones de los elementos software, identificadores de los releases, número de releases y comparación de releases.

**6.2.5 Evaluación de la configuración:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.5.1 Se deberá determinar y asegurar lo siguiente: completitud funcional de los elementos software frente a sus requerimientos y completitud física de los elementos software (si su diseño y código reflejan una descripción técnica actualizada).

**6.2.6 Gestión de releases y entrega:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.2.6.1 El release y entrega de los productos software y de la documentación se deberá controlar formalmente. Se deberán guardar copias maestras del código y la documentación durante toda la vida del producto software. El código y la documentación que contengan funciones críticas de seguridad física o de acceso se deberá manipular,

almacenar, empaquetar y entregar de acuerdo con las políticas de las organizaciones involucradas.

### **6.3 Proceso de aseguramiento de la calidad**

El proceso de aseguramiento de la calidad es un proceso para proporcionar la seguridad apropiada de que los productos y procesos software del ciclo de vida del proyecto son conformes con sus requerimientos especificados y se adhieren a los planes establecidos. Para ser imparcial, el aseguramiento de la calidad necesita libertad organizativa y autoridad respecto a las personas directamente responsables el desarrollo del producto software, o que ejecutan el proceso del proyecto. El aseguramiento de la calidad puede ser interno o externo, dependiendo de si la evidencia de la calidad del producto o proceso se le demuestra a los gerentes del proveedor o del adquiriente. El aseguramiento de la calidad puede hacer uso del resultado de otros procesos de apoyo, tales como verificación (6.4), validación(6.5), revisión conjunta(6.6), auditoría (6.7) y solución de problemas (6.8).

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Aseguramiento del producto.
- c) Aseguramiento del proceso.
- d) Aseguramiento del sistema de calidad.

#### **6.3.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.3.1.1 Los objetivos del proceso de aseguramiento de la calidad deberán asegurar que los productos software y los procesos empleados para proporcionar dichos productos software cumplen con sus requerimientos establecidos y se adhieren a sus planes establecidos.

6.3.1.2 Conviene que el proceso de aseguramiento de la calidad se coordine con los procesos relacionados de verificación (6.4), validación (6.5), revisión conjunta (6.6) y auditoría (6.7).

6.3.1.3 Se deberá preparar, documentar, implementar y mantener durante la vida del contrato un plan para llevar a cabo las actividades y tareas del proceso de aseguramiento de la calidad. El plan deberá incluir lo siguiente:

- a) Normas de calidad, metodología, procedimientos y herramientas para llevar a cabo las actividades de aseguramiento de la calidad (o las referencias a documentación oficial de la organización).
- b) Procedimientos para la revisión del contrato y posterior coordinación.
- c) Procedimientos para la identificación, recopilación, rellenado, mantenimiento y eliminación de los registros de calidad.
- d) Recursos, plazos y responsabilidades para llevar a cabo las actividades de aseguramiento de la calidad.
- e) Tareas y actividades seleccionadas de los procesos de soporte tales como verificación (6.4), validación (6.5), revisión conjunta (6.6), auditoría (6.7) y solución de problemas (6.8).

6.3.1.4 Se deberán ejecutar las actividades y tareas de aseguramiento de la calidad en curso y planificadas. Cuando se detecten problemas o no conformidades con los requerimientos del contrato, se deberán documentar y éstos servirán como entrada al proceso de solución de problemas (6.8). Se deberán preparar y mantener registros de estas actividades y tareas, de su ejecución, de los problemas y de las soluciones.

6.3.1.5 Se deberá poner a disposición del adquiriente los registros de las actividades y tareas de aseguramiento de la calidad, tal como se especifique en el contrato.

6.3.1.6 Se deberá asegurar que las personas responsables de asegurar el cumplimiento de los requerimientos del contrato tienen la libertad, desde el punto de vista organizativo, recursos y autoridad, necesaria para permitir evaluaciones objetivas y para iniciar, efectuar, solucionar y verificar las soluciones a los problemas.

**6.3.2 Aseguramiento del producto:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.3.2.1 Se deberá asegurar que todos los planes requeridos por el contrato se documenten, cumplan con el contrato, son mutuamente consistentes y se ejecuten tal como se requiere.

6.3.2.2 Se deberá asegurar que los productos software y la documentación relacionada cumplen con el contrato y se adhieren a los planes.

6.3.2.3 Durante la preparación para la entrega de los productos software, se deberá asegurar que se han satisfecho completamente los requerimientos contractuales y que son aceptables para el adquiriente.

**6.3.3 Aseguramiento del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.3.3.1 Se deberá asegurar que aquellos procesos del ciclo de vida del software (suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y procesos de apoyo incluyendo el aseguramiento de la calidad) empleados para el proyecto, cumplen con el contrato y se adhieren a los planes.

6.3.3.2 Se deberá asegurar que las prácticas internas de ingeniería software, entorno de desarrollo, entorno de pruebas y librerías cumplen con el contrato.

6.3.3.3 Se deberá asegurar que los requerimientos aplicables del contratista principal se transfieren al sub-contratista y que los productos software del sub-contratista satisfacen los requerimientos del contratista principal.

6.3.3.4 Se deberá asegurar que se proporciona al adquiriente y a otras partes el soporte y la cooperación requerida de acuerdo con el contrato, negociaciones y planes.

6.3.3.5 Se deberá asegurar que las mediciones del producto software y del proceso software están de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos.

6.3.3.6 Se deberá asegurar que el personal asignado tiene la habilidad y los conocimientos necesarios para cumplir los requerimientos del proyecto y recibe la formación necesaria.

**6.3.4 Aseguramiento del sistema de calidad:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.3.4.1 Las actividades adicionales de gestión de la calidad se deberán asegurar de acuerdo con las cláusulas de NTP-ISO 9001 tal como se especifica en el contrato.

## **6.4 Proceso de verificación**

El proceso de verificación es un proceso para determinar si los productos software de una actividad cumplen con los requerimientos o condiciones que tienen impuestas por las actividades precedentes. Por motivos de efectividad en costo y rendimiento, se debería integrar, lo antes posible, la verificación, en los procesos (tales como los de suministro, desarrollo, operación o mantenimiento) que la emplean. Estos procesos pueden incluir análisis, revisión y prueba.

Este proceso se puede ejecutar con diversos grados de independencia. El grado de independencia puede fluctuar desde la misma persona o diferente persona dentro de la misma organización, hasta una persona en distinta organización con un grado de separación variable. En el caso en que el proceso se ejecute por una organización independiente del proveedor, desarrollador, operador o responsable de mantenimiento, se llama proceso de verificación independiente.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Verificación.

**6.4.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.4.1.1 Se deberá determinar si el proyecto requiere un esfuerzo de verificación y el grado de independencia organizativa necesaria para dicho esfuerzo. Se deberá analizar los aspectos críticos de los requerimientos del proyecto. Los aspectos críticos se deberán evaluar en términos de:

- a) La probabilidad de que un error no detectado en los requerimientos del sistema o del software cause muerte o daños personales, fracaso del proyecto, pérdida financiera o pérdida catastrófica o daño a equipos.
- b) Madurez y riesgos asociados con la tecnología software usada.
- c) Disponibilidad de fondos y recursos.

6.4.1.2 Si el proyecto requiere un esfuerzo de verificación, se deberá establecer un proceso de verificación para verificar el producto software.

6.4.1.3 Si el proyecto requiere un esfuerzo de verificación independiente, se deberá seleccionar una organización calificada responsable de llevar a cabo la verificación. Se deberá garantizar a esta organización la independencia y autoridad para llevar a cabo las actividades de verificación.

6.4.1.4 Basándose en el análisis anterior sobre el alcance, magnitud, complejidad y aspectos críticos, se deberán determinar las actividades del ciclo de vida y los productos software que requieren verificación. Para estas actividades del ciclo de vida y productos software se deberá seleccionar las actividades y tareas de verificación definidas en el apartado 6.4.2, incluyendo los métodos, técnicas y herramientas asociadas para llevarlas a cabo.

6.4.1.5 Basándose en las tareas de verificación seleccionadas, se deberá preparar y documentar un plan de verificación. El plan deberá tener en cuenta las actividades del ciclo de vida y productos software sujetos a verificación, las tareas de verificación requeridas para cada actividad del ciclo de vida y producto software y los recursos, responsabilidades y plazos asociados. El plan deberá tener en cuenta procedimientos para hacer llegar los informes de la verificación al adquiriente y a otras organizaciones involucradas.

6.4.1.6 Se deberá implementar el plan de verificación. Los problemas y no conformidades detectadas por el esfuerzo de verificación se deberán pasar al proceso de solución de problemas (6.8). Se deberán resolver todos los problemas y no conformidades. Se deberá poner a disposición del adquiriente y otras organizaciones involucradas los resultados de las actividades de verificación.



**6.4.2 Verificación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

**6.4.2.1 Verificación del contrato:** Se deberá verificar el contrato teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) El proveedor tiene la capacidad para satisfacer los requerimientos.
- b) Los requerimientos son consistentes y cubren las necesidades del usuario.
- c) Se han estipulado los procedimientos adecuados para manejar los cambios a los requerimientos y el escalamiento de problemas.
- d) Se han estipulado los procedimientos y el alcance de la interacción y cooperación entre las partes, incluyendo propiedad, garantía, derechos de copia y confidencialidad.
- e) Se han estipulado criterios y procedimientos de aceptación, de acuerdo con los requerimientos.

NOTA: Esta actividad se puede usar en las revisiones del contrato (6.3.1.3 b).

**6.4.2.2 Verificación del proceso:** Se deberá verificar el proceso teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) Los requerimientos para la planificación del proyecto son adecuados y están a su debido tiempo.
- b) Los procesos seleccionados para el proyecto son adecuados, se implementan, están siendo ejecutados tal como se planificó y cumplen con el contrato.
- c) Las normas, procedimientos y entornos para los procesos del proyecto son adecuados.
- d) El proyecto está dotado de personal y el personal está capacitado tal como lo requiere el contrato.

**6.4.2.3 Verificación de los requerimientos:** Se deberán verificar los requerimientos teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) Los requerimientos del sistema son consistentes, viables y se pueden probar.
- b) Los requerimientos del sistema han sido adecuadamente asignados a elementos hardware, elementos software y operaciones manuales de acuerdo con los criterios de diseño.
- c) Los requerimientos software son consistentes, viables, se pueden probar y reflejan fielmente los requerimientos del sistema.
- d) Los requerimientos software relacionados con seguridad física y de acceso y otros requerimientos críticos son correctos, según demuestran métodos rigurosos y adecuados.

**6.4.2.4 Verificación del diseño:** Se deberá verificar el diseño teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación.

- a) El diseño es correcto, consistente con los requerimientos y trazable hacia ellos.
- b) El diseño implementa la secuencia correcta de eventos, entradas, salidas, interfaces, flujo lógico, asignación de sincronizaciones y tamaños y definición, aislamiento y recuperación ante errores.
- c) El diseño seleccionado se puede derivar de los requerimientos.
- d) El diseño implementa correctamente los requerimientos de seguridad física y de acceso y otros requerimientos críticos, según demuestran métodos rigurosos y adecuados.

**6.4.2.5 Verificación del código:** Se deberá verificar el código teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) El código es trazable hacia el diseño y los requerimientos, se puede probar, es correcto y cumple con los requerimientos y normas de codificación.
- b) El código implementa la secuencia correcta de eventos, interfaces consistentes, flujo correcto de datos y control, completitud, una adecuada asignación de sincronizaciones y tamaños y definición, aislamiento y recuperación ante errores.
- c) El código seleccionado se puede derivar del diseño o de los requerimientos.

- d) El código implementa correctamente los requerimientos de seguridad física y de acceso y otros requerimientos críticos, según demuestran métodos rigurosos y adecuados.

**6.4.2.6 Verificación de la integración:** Se deberá verificar la integración teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) Los componentes y unidades software de cada elemento software han sido integrados correcta y completamente en el elemento software.
- b) Los elementos hardware, elementos software y operaciones manuales del sistema han sido completa y correctamente integrados en el sistema.
- c) Las tareas de integración se han llevado a cabo de acuerdo con un plan de integración.

**6.4.2.7 Verificación de la documentación:** Se deberá verificar la documentación teniendo en cuenta los criterios enumerados a continuación:

- a) La documentación es adecuada, completa y consistente.
- b) La preparación de la documentación se hace a su debido tiempo.
- c) La gestión de la configuración de los documentos sigue procedimientos especificados.

## **6.5 Proceso de validación**

El proceso de validación es un proceso para determinar si los requerimientos y el sistema o producto software, tal como se ha construido, cumplen con su uso específico previsto. La validación se puede llevar a cabo en etapas tempranas. Este proceso se puede llevar a cabo como parte del apoyo a la aceptación del producto (5.3.13).

Este proceso se puede ejecutar con diversos grados de independencia. El grado de independencia puede variar desde la misma persona o diferente persona dentro de la misma organización, hasta una persona en distinta organización con un grado de separación

variable. En el caso en que el proceso se ejecute por una organización independiente del proveedor, desarrollador, operador o responsable de mantenimiento, se llama proceso de validación independiente.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Validación.

**6.5.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.5.1.1 Se deberá determinar si el proyecto merece un esfuerzo de validación y el grado de independencia organizativa necesaria para dicho esfuerzo.

6.5.1.2 Si el proyecto merece un esfuerzo de validación, se deberá establecer un proceso de validación para validar el sistema o el producto software. Se deberán seleccionar las tareas de validación definidas más adelante, incluyendo los métodos, técnicas y herramientas asociadas.

6.5.1.3 Si el proyecto merece un esfuerzo independiente, se deberá seleccionar una organización calificada responsable de llevar a cabo este esfuerzo. Se deberá garantizar a esta organización la independencia y autoridad para llevar a cabo las actividades de validación.

6.5.1.4 Se deberá preparar y documentar un plan de validación. El plan deberá incluir (sin estar limitado a ello) lo siguiente:

- a) Elementos sujetos a validación.
- b) Tareas de validación a llevar a cabo.
- c) Recursos, responsabilidades y plazos para la validación.

- d) Procedimientos para hacer llegar los informes de validación al adquiriente y a otras partes.

6.5.1.5 Se deberá implementar el plan de validación. Los problemas y las no conformidades detectadas por el esfuerzo de validación se deberán pasar al proceso de solución de problemas (6.8). Se deberán resolver todos los problemas y no conformidades. Se deberá poner a disposición del adquiriente y otras organizaciones involucradas los resultados de las actividades de validación.

**6.5.2 Validación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.5.2.1 Preparar los requerimientos de prueba, casos de prueba y especificaciones de prueba seleccionados para analizar los resultados de las pruebas.

6.5.2.2 Asegurar que estos requerimientos de prueba, casos de prueba y especificaciones de prueba reflejan los requerimientos particulares para el uso específico previsto.

6.5.2.3 Llevar a cabo las pruebas de los apartados 6.5.2.1 y 6.5.2.2, incluyendo:

- a) Pruebas con sobrecarga, límites y entradas excepcionales.
- b) Pruebas del producto software respecto a su habilidad para aislar y minimizar el efecto de errores; esto es, degradación elegante por fallos, petición de asistencia del operador ante sobrecargas y situaciones límite y excepcionales.
- c) Pruebas de usuarios representativos que pueden llevar a cabo con éxito sus tareas previstas usando el producto software.

6.5.2.4 Validar que el producto software satisface su uso previsto.

6.5.2.5 Probar el producto software, cuando sea apropiado, en áreas seleccionadas del entorno de destino.

## **6.6 Proceso de revisión conjunta**

El proceso de revisión conjunta es un proceso para evaluar el estado y los productos de una actividad de un proyecto, según sea adecuado. Las revisiones conjuntas están a nivel tanto de gestión del proyecto como técnico y se mantienen a lo largo de la vida del contrato. Este proceso puede ser empleada por cualesquiera de las dos partes, donde una de ellas (la revisora) revisa a la otra parte (la revisada).

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Revisiones de la gestión del proyecto.
- c) Revisiones técnicas.

### **6.6.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.6.1.1 Se deberán llevar a cabo revisiones periódicas en hitos predeterminados tal como se especifica en los planes del proyecto. Se pueden llevar a cabo revisiones ad hoc cuando se considere necesario por cualquiera de las partes.

6.6.1.2 Las partes deberán acordar todos los recursos necesarios para llevar a cabo las revisiones. Estos recursos incluyen personal, ubicación, instalaciones, hardware, software y herramientas.

6.6.1.3 Las partes deberán acordar para cada revisión los siguientes elementos: agenda de la reunión, productos software (y resultados de una actividad) y problemas a revisar; alcance y procedimientos y criterios de entrada y salida para la revisión.

6.6.1.4 Se deberán registrar los problemas detectados durante las revisiones y pasarlos al proceso de solución de problemas (6.8) según se requiera.

6.6.1.5 Se deberá documentar y distribuir los resultados de las revisiones. La parte revisora informará a la parte revisada sobre la adecuación (por ejemplo, aprobación, no-aprobación o aprobación condicionada) de los resultados de la revisión.

6.6.1.6 Las partes deberán ponerse de acuerdo sobre los resultados de la revisión y en la responsabilidad sobre cualquier punto de acción y sus criterios de finalización.

**6.6.2 Revisiones de la gestión del proyecto:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberá evaluar el estado del proyecto con relación a los planes, plazos, normas y guías del proyecto aplicables.

El resultado de la revisión deberá discutirse entre las dos partes y deberá conseguir lo siguiente:

- a) Hacer que las actividades progresen de acuerdo con el plan, basándose en una evaluación del estado de la actividad o producto software.
- b) Mantenimiento del control global del proyecto a través de la adecuada asignación de recursos.
- c) Cambio de la gestión del proyecto o determinación de la necesidad de una planificación alternativa.
- d) Evaluación y gestión de los elementos de riesgo que puedan amenazar el éxito del proyecto.

**6.6.3 Revisiones técnicas:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberán mantener revisiones técnicas para evaluar los productos o servicios software bajo consideración y proporcionar evidencia de que:

- a) Son completos.

- b) Cumplen con sus normas y especificaciones.
- c) Los cambios se implementan adecuadamente y afectan sólo a aquellas áreas identificadas por el proceso de gestión de la configuración (6.2).
- d) Se están adhiriendo a los plazos aplicables.
- e) Están listos para la siguiente actividad.
- f) El desarrollo, operación o mantenimiento se lleva a cabo de acuerdo con los planes, plazos, normas y guías del proyecto.

## **6.7 Proceso de auditoría**

El proceso de auditoría es un proceso para determinar el cumplimiento con los requerimientos, planes y contrato, según aplique. Este proceso puede ser empleado por cualesquiera de las dos partes, donde una de ellas (la auditora) audita los productos software o actividades de la otra parte (la auditada).

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Auditoría.

### **6.7.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

6.7.1.1 Se deberán llevar a cabo auditorías en hitos predeterminados tal como se especifique en los planes del proyecto.

6.7.1.2 El personal auditor no debería tener responsabilidad directa sobre los productos software y actividades que auditen.



6.7.1.3 Las partes deberán acordar todos los recursos necesarios para llevar a cabo las auditorías. Estos recursos incluyen personal, ubicación, instalaciones, hardware, software y herramientas.

6.7.1.4 Las partes deberán acordar para cada auditoría los siguientes elementos: agenda; productos software (y resultados de una actividad) a revisar; alcance y procedimientos y criterios de entrada y salida para la auditoría.

6.7.1.5 Se deberán registrar los problemas detectados durante las auditorías y pasarlos al proceso de solución de problemas (6.8) según se requiera.

6.7.1.6 Tras completar una auditoría, los resultados de la auditoría se deberán documentar y proporcionar a la parte auditada. La parte auditada deberá informar a la parte auditora de cualquier problema encontrado en la auditoría y las soluciones de problemas planeados asociados.

6.7.1.7 Las partes deberán ponerse de acuerdo sobre los resultados de la auditoría y en la responsabilidad sobre cualquier punto de acción y sus criterios de finalización.

**6.7.2 Auditoría:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberán llevar a cabo auditorías para asegurar que:

- a) Los productos software tal como están codificados (tales como un elemento software) reflejan la documentación de diseño.
- b) Los requerimientos prescritos por la documentación para las revisiones de aceptación y las pruebas, son adecuados para la aceptación de los productos software.
- c) Los datos para las pruebas cumplen con la especificación.
- d) Los productos software han sido adecuadamente probados y cumplen sus especificaciones.

- e) Los informes de pruebas son correctos y las discrepancias entre los resultados reales y los esperados se han resuelto.
- f) La documentación de usuario cumple con las normas especificadas.
- g) Las actividades se han llevado a cabo de acuerdo con los requerimientos aplicables, planes y contrato.
- h) Los costos y los plazos se adhieren a los planes establecidos.

## **6.8 Proceso de solución de problemas**

El proceso de solución de problemas es un proceso para analizar y resolver problemas (incluidas las no conformidades), cualquiera que sea su naturaleza u origen, que se descubran durante la ejecución de los procesos de desarrollo (5.3), operación (5.4), mantenimiento (5.5) u otros. El objetivo es el proporcionar un mecanismo que responsable, documentariamente y a tiempo asegure que todos los problemas descubiertos se analizan y resuelven y se reconozcan las tendencias.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Solución de problemas.

### **6.8.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.8.1.1 Se deberá establecer un proceso de solución de problemas para manejar todos los problemas (incluyendo las no conformidades) detectados en los productos y actividades software. El proceso deberá cumplir los siguientes requerimientos:

- a) El proceso deberá ser un bucle cerrado, asegurando que: se informa rápidamente de todos los problemas detectados y se introducen en el proceso de solución de problemas; se inician acciones sobre ellos; se informa a las partes implicadas según sea necesario acerca de la existencia de los problemas; las causas se identifican, analizan y, donde sea posible, se eliminan; se consigue una solución y

la eliminación; se hace un seguimiento y se informa del estado; se mantienen registros de los problemas tal como se estipule en el contrato.

b) El proceso deberá contener un esquema para categorizar y priorizar los problemas. Conviene que cada problema se clasifique por categoría y prioridad para facilitar el análisis de tendencias y la solución del problema.

c) Se deberán llevar a cabo análisis para detectar tendencias; en los problemas informados.

d) Se deberán evaluar las soluciones y las disposiciones para evaluar que los problemas han sido resueltos, las tendencias adversas han sido invertidas y los cambios han sido implementados correctamente en los productos y actividades software apropiados; y determinar si se han introducido problemas adicionales.

#### **6.8.2 Solución de problemas:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

6.8.2.1 Cuando se han detectado problemas (incluyendo no conformidades) en un producto o actividad software, se deberá preparar para cada problema detectado un informe describiendo el problema. El informe del problema se deberá usar como parte del proceso en bucle cerrado descrito anteriormente: desde la detección del problema, pasando por la investigación, análisis y solución del problema y su causa, hasta la detección de tendencias en los problemas.

### **7. PROCESOS ORGANIZATIVOS DEL CICLO DE VIDA**

Este capítulo define los siguientes procesos organizativos del ciclo de vida:

1. Proceso de gestión.
2. Proceso de infraestructura.
3. Proceso de mejora.
4. Proceso de recursos humanos.

Las actividades y tareas en un proceso organizativo son responsabilidad de la organización que usa dicho proceso. Esta organización se asegura de que el proceso exista y esté operativo.

## **7.1 Proceso de gestión**

El proceso de gestión contiene las actividades genéricas y tareas que pueden ser empleadas por cualquier parte que tenga que gestionar sus respectivos procesos. El gerente es responsable de la gestión del producto, gestión del proyecto y gestión de las tareas de los procesos aplicables, tales como el de adquisición (5.1), suministro (5.2), desarrollo (5.3), operación (5.4), mantenimiento (5.5) o soporte.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Inicio y definición del alcance.
- b) Planificación.
- c) Ejecución y control.
- d) Revisión y evaluación.
- e) Finalización.

**7.1.1 Inicio y definición del alcance:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.1.1.1 El proceso de gestión se deberá iniciar estableciendo los requerimientos del proceso a emprender.

7.1.1.2 Una vez que se han establecido los requerimientos, el gerente deberá establecer la viabilidad del proceso comprobando que los recursos (personal, materiales, tecnología y entorno) requeridos para ejecutar y gestionar el proceso están disponibles, son adecuados y apropiados, y que los plazos para su finalización son alcanzables.

7.1.1.3 Tal como sea necesario y por acuerdo de todas las partes interesadas, los requerimientos del proceso pueden ser modificados en este momento para alcanzar los criterios de finalización.

**7.1.2 Planificación:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.1.2.1 El gerente deberá preparar los planes para la ejecución del proceso. Los planes asociados con la ejecución del proceso deberán contener descripciones de las actividades y tareas asociadas y la identificación de los productos software que serán proporcionados. Estos planes deberán incluir, sin estar limitados a ello, lo siguiente:

- a) Plazos para la terminación a tiempo de las tareas.
- b) Estimación del esfuerzo.
- c) Recursos adecuados necesarios para ejecutar las tareas.
- d) Asignación de tareas.
- e) Asignación de responsabilidades.
- f) Cuantificación de los riesgos asociados con las tareas o el mismo proceso.
- g) Medidas para el control de calidad a emplear a lo largo del proceso.
- h) Costos asociados con la ejecución del proceso.
- i) Provisión del entorno e infraestructura.

**7.1.3 Ejecución y control:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.1.3.1 El gerente deberá iniciar la implementación del plan para satisfacer los objetivos y criterios establecidos, ejerciendo control sobre el proceso.

7.1.3.2 El gerente deberá supervisar la ejecución del proceso, proporcionando informes internos del progreso del proceso e informes externos al adquiriente tal como se define en el contrato.

7.1.3.3 El gerente deberá investigar, analizar y solucionar los problemas descubiertos durante la ejecución del proceso. La solución de los problemas; puede dar lugar a cambios en los planes. Es responsabilidad del gerente asegurar que se determine, controle y supervise el impacto de cualquier cambio. Se deberán documentar los problemas y sus soluciones.

7.1.3.4 El gerente deberá informar, en momentos acordados, sobre el progreso del proceso, cumplimiento de los planes y soluciones a las situaciones de falta de progreso. Esto incluye informes tanto internos como externos, tal como requieren los procedimientos organizativos y el contrato.

**7.1.4 Revisión y evaluación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.1.4.1 El gerente deberá asegurar que los productos software y los planes se evalúan con relación a la satisfacción de los requerimientos.

7.1.4.2 El gerente deberá analizar los resultados de la evaluación de los productos software, actividades y tareas completadas durante la ejecución del proceso, en relación al cumplimiento de los objetivos y de los planes.

**7.1.5 Finalización:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.1.5.1 Cuando se complete todos los productos software, actividades y tareas, el gerente deberá determinar si el proceso se ha completado teniendo en cuenta los criterios especificados en el contrato, o como parte de un procedimiento de la organización.

7.1.5.2 El gerente deberá comprobar que los resultados y registros de los productos software, actividades y tareas empleadas se han completado. Se deberán archivar estos resultados y registros en un entorno adecuado, tal como se especifica en el contrato.

## **7.2 Proceso de infraestructura**

El Proceso de Infraestructura es un proceso para establecer y mantener la infraestructura que necesita cualquier otro proceso. La infraestructura puede incluir hardware, software,

herramientas, técnicas, normas e instalaciones para el desarrollo, operación o mantenimiento.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Establecimiento de la infraestructura.
- c) Mantenimiento de la infraestructura.

**7.2.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.2.1.1 Conviene que se defina y documente la infraestructura para cumplir los requerimientos del proceso que este emplea, considerando los procedimientos, normas, herramientas y técnicas aplicables.

7.2.1.2 Conviene que se planifique y documente el establecimiento de la infraestructura.

**7.2.2 Establecimiento de la infraestructura:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.2.2.1 Conviene que se planifique y documente la configuración de la infraestructura. Se deberían considerar aspectos de funcionalidad, prestaciones, seguridad física y de acceso, disponibilidad, requerimientos de espacio, equipos, costos y limitaciones de tiempo.

7.2.2.2 Se deberá instalar la infraestructura a tiempo para la ejecución del proceso en cuestión.

**7.2.3 Mantenimiento de la infraestructura:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.2.3.1 Se deberá hacer mantenimiento, seguimiento y modificación de la infraestructura según sea necesario para asegurar que continúa satisfaciendo los requerimientos del proceso que este emplea. Como parte del mantenimiento de la infraestructura, se deberá definir hasta qué punto la infraestructura está bajo gestión de la configuración.

### **7.3 Proceso de mejora de proceso**

El proceso de mejora de proceso es un proceso para establecer, evaluar, medir, controlar y mejorar un proceso del ciclo de vida del software.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Establecimiento del proceso.
- b) Evaluación del proceso.
- c) Mejora del proceso.

#### **7.3.1 Establecimiento del proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.3.1.1 La organización deberá establecer un conjunto de procesos organizativos para todos los procesos del ciclo de vida del software en tanto son de aplicación a sus actividades de negocio. Se debería documentar en publicaciones de la organización los procesos y su aplicación a casos específicos. Como sea apropiado, se deberá establecer un mecanismo de control del proceso para desarrollar, hacer seguimiento, controlar y mejorar los procesos.

#### **7.3.2 Evaluación del proceso:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.3.2.1 Se deberá desarrollar, documentar y aplicar un proceso de evaluación de procesos. Se deberán guardar y mantener registros de las evaluaciones.



7.3.2.2 La organización deberá planificar y llevar a cabo revisiones de los procesos con la periodicidad adecuada que asegure su continua adecuación y efectividad, a la luz de los resultados de las evaluaciones.

**7.3.3 Mejora del proceso de mejora:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.3.3.1 La organización deberá efectuar en sus procesos las mejoras que se consideren necesarias como resultado de las evaluaciones y revisiones de los procesos. Se deberá actualizar la documentación del proceso para reflejar las mejoras en los procesos de la organización.

7.3.3.2 Se deberá recopilar y analizar los datos históricos, técnicos y de las evaluaciones para conseguir un conocimiento de los puntos fuertes y débiles de los procesos empleados. Se deberán emplear estos análisis como entrada para mejorar dichos procesos, recomendar cambios en la gestión de los proyectos (actuales o sub-siguientes) y determinar las necesidades de mejoras tecnológicas.

7.3.3.3 Se deberá recopilar, mantener y usar datos de costos de la calidad para mejorar los procesos de la organización, como una actividad de gestión. Estos datos deberán tener el propósito de establecer los costos de prevención y solución de problemas y no conformidades en los productos y servicios software.

## **7.4 Proceso de recursos humanos**

7.4.1.1 El proceso de recursos humanos es un proceso para proporcionar y mantener personal capacitado. La adquisición, suministro, desarrollo, operación o mantenimiento de los productos software depende en gran medida de personal entendido y competente. Por ejemplo el personal de desarrollo deberá tener formación básica en ingeniería y gestión del software. Es así pues imprescindible que la formación del personal esté planificada e implementada de manera temprana, para que esté disponible personal capacitado en el momento en que el producto software se adquiera, suministra, desarrolla, opera o mantiene.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Implementación del proceso.
- b) Desarrollo del material de formación.
- c) Implementación del plan de formación.

**7.4.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberá llevar a cabo una revisión de los requerimientos del proyecto para establecer y prever a tiempo la adquisición o desarrollo de los recursos y competencias que necesita el personal de gestión y técnico. Se deberán determinar los tipos y niveles de formación y categorías del personal que necesita formación. Se deberá preparar y documentar un plan de formación que tenga en cuenta los plazos de implementación, necesidad de recursos y necesidades de formación.

**7.4.2 Desarrollo del material de formación:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.4.2.1 Se deberá desarrollar los manuales de formación, incluyendo material de presentaciones, que se usen para proporcionar la formación.

**7.4.3 Implementación del plan de formación:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.4.3.1 Se deberá implementar el plan de formación para proporcionar la formación al personal. Se deberán mantener registros de formación.

7.4.3.2 Se deberá asegurar que personal adecuadamente capacitado y con la composición y categorías adecuadas, esté disponible en el momento preciso para las actividades y tareas planificadas.

## 8. ANTECEDENTE

## ANEXO A (INFORMATIVO)

### PROCESO DE ADAPTACIÓN

El proceso de adaptación es un proceso para llevar a cabo las adaptaciones básicas de esta NTP a un proyecto software. Este Anexo proporciona requerimientos para adaptar esta NTP.

Lista de actividades. Este proceso consta de las siguientes actividades:

- a) Identificación del entorno del proyecto.
- b) Solicitud de entradas.
- c) Selección de procesos, actividades y tareas.
- d) Documentación de las decisiones y razones de las adaptaciones.

#### **A.1 Identificación del entorno del proyecto**

Esta actividad consta de la siguiente tarea:

A.1.1 Se deberán identificar las características del entorno del proyecto que van a influir en la adaptación. Algunas de estas características pueden ser: modelo del ciclo de vida; actividad actual del ciclo de vida del sistema; requerimientos del sistema y requerimientos software; políticas, procedimientos y estrategias de la organización; tamaño, aspectos críticos y tipo del sistema, producto o servicio software; número de personal y partes involucradas.

#### **A.2 Solicitud de entradas**

Esta actividad consta de la siguiente tarea:

Se deberán solicitar entradas de las organizaciones que se verán afectadas por las decisiones de la adaptación. Se puede involucrar a los usuarios, personal de soporte, responsables de la contratación y potenciales ofertantes.

### **A.3 Selección de procesos, actividades y tareas**

Esta actividad consta de las siguientes tareas:

A.3.1 Se deberán decidir los procesos, actividades y tareas a llevar a cabo incluyendo la documentación a desarrollar y quien es responsable de ellas. Por este motivo se debería evaluar esta NTP frente a los datos relevantes obtenidos en los apartados A.1 y A.2.

A.3.2 Los procesos, actividades y tareas que se decidieron en el apartado A.3.1 y no contempladas en esta NTP se deberán especificar en el propio contrato. Conviene que se evalúen los procesos del ciclo de vida (capítulo 7) de la organización para determinar si pueden contemplar estos procesos, actividades y tareas.

A.3.3 En esta NTP, los requerimientos se indican mediante tareas con ‘deberá’ u otros verbos en futuro. Conviene que estas tareas se consideren cuidadosamente por si se deben mantener o eliminar en un proyecto dado o sector de negocios. Factores a tener en consideración sin limitarse a ellos son: riesgo, costo, plazos, rendimiento, tamaño, aspectos críticos e interfaz humana.

### **A.4 Documentación de las decisiones y razones de las adaptaciones**

Esta actividad consta de la siguiente tarea:

A.4.1 Se deberán documentar todas las decisiones de adaptación, junto con las razones de las decisiones.

## ANEXO B (INFORMATIVO)

### GUÍA PARA LA ADAPTACIÓN

No hay dos proyectos iguales. Las variaciones en los procedimientos y políticas de las organizaciones, en los métodos y estrategias de adquisición, en el tamaño y complejidad de los proyectos, en los requerimientos del sistema y métodos de desarrollo, entre otras cosas, influyen en cómo un sistema se adquiere, desarrolla, opera o mantiene. Esta NTP se ha escrito para que un proyecto genérico se adapte a tales variaciones tanto como sea posible. Así pues, en interés de la reducción de costos y mejora de la calidad, conviene que esta NTP sea adaptada a proyectos concretos. Se deberían incluir en la adaptación todas las partes involucradas en el proyecto.

#### **B.1            Guía general para la adaptación**

Este apartado proporciona guías para la adaptación de esta NTP y no es exhaustivo. Este apartado se puede usar para llevar a cabo una adaptación a primer nivel de esta NTP para un área de negocio dada; por ejemplo aviación, nuclear, médica, militar, país u organización. La adaptación a segundo nivel se debería llevar a cabo para un proyecto o contrato específico.

#### **B.2            Adaptación del proceso de desarrollo**

El proceso de desarrollo (5.3) necesita una especial atención ya que este proceso se puede usar por diferentes partes con diferentes objetivos. Para una adaptación a primer nivel de este proceso se recomienda lo siguiente:

- a)        Para un producto software que está empotrado o es parte esencial de un sistema: se deberían considerar todas las actividades del proceso y se debería clarificar si se requiere que el desarrollador lleve a cabo o soporte las actividades del sistema.
- b)        Para un producto software 100% las actividades del sistema (5.3.2, 5.3.3, 5.3.10 y 5.3.11) puede que no se requieran, aunque se deberían considerar.

### **B.3 Adaptación de las actividades relacionadas con evaluaciones**

Las personas que están involucradas en alguna de las actividades del ciclo de vida de un proyecto o de un proceso, llevan a cabo evaluaciones ya sea sobre sus productos o actividades software o sobre los de otros. Esta NTP agrupa estas evaluaciones en cinco categorías, que se enumeran más adelante. Las primeras cuatro categorías de evaluación son al nivel de proyecto; la última es a nivel de organización. Conviene que se seleccionen y adapten estas categorías en proporción al alcance, magnitud, complejidad y aspectos críticos del proyecto o de la organización. Los informes sobre problemas, no conformidades y mejoras provenientes de las evaluaciones alimentan el proceso de solución de problemas (6.8).

- a) Evaluaciones internas a un proceso (tareas de evaluación en 5.1 a 5.5): Se ejecutan por personal que lleva a cabo las tareas asignadas dentro del proceso durante sus actividades del día a día.
- b) Verificación (6.4) y validación (6.5): Se llevan a cabo por el adquiriente, el proveedor o una parte independiente, para verificar y validar los productos a mayor o menor profundidad, dependiendo del proyecto. Estas evaluaciones no duplican ni reemplazan otras evaluaciones, sino que las suplementan.
- c) Revisión conjunta (6.6) y auditorías (6.7): Se llevan a cabo en una reunión conjunta entre la parte revisora y la parte revisada, para evaluar el estado y cumplimiento de los productos y actividades siguiendo un plan preacordado.
- d) Aseguramiento de la calidad (6.3): Se lleva a cabo por personal independiente del personal directamente responsable del desarrollo del producto software o de la ejecución del proceso. El objetivo es asegurar, de una manera independiente, la conformidad de los productos y procesos software con los requerimientos del contrato y la adherencia a los planes establecidos. Este proceso puede usar los resultados de a, b y c como entradas. Este proceso puede coordinar sus actividades con las de a, b y c.
- e) Mejora de Proceso (7.3): Se lleva a cabo por una organización para una gestión eficiente y auto mejora de sus procesos. Se lleva a cabo independientemente de los requerimientos del proyecto o contrato.

## **B.4 Consideraciones sobre las adaptaciones y la aplicación**

Los párrafos de este apartado esbozan diversas consideraciones sobre adaptación y aplicación para características clave del proyecto. Ni las consideraciones ni las características son exhaustivas y representan sólo el pensamiento actual. La figura B.1 proporciona un ejemplo de aplicación de esta NTP.

**Políticas de la organización:** Determina que políticas de la organización son relevantes y aplicables, tales como lenguajes de computadora, seguridad física y de acceso, requerimientos de necesidades hardware y gestión de riesgos. Se deberían mantener los capítulos de esta NTP relacionados con estas políticas de la organización.

**Estrategia de adquisición:** Determina qué estrategias de adquisición son relevantes y aplicables al proyecto, tales como tipos de contrato, más de un contratista, involucramiento de los sub-contratistas y de los agentes de verificación y validación, grado de involucramiento del adquirente con los contratistas y evaluación de la capacidad de los contratistas. Se deberían mantener los capítulos de esta NTP relacionados con estas estrategias.

**Concepto de soporte:** Determina qué conceptos de soporte son relevantes y aplicables, tales como la duración esperada del soporte, grado de cambio y si será soportado por el adquirente o por el proveedor. Si el producto software va a tener soporte durante un largo tiempo, o si se espera que cambie significativamente, se deberían considerar todos los requerimientos de documentación. Es recomendable tener automatizada la documentación.

**Modelos de ciclo de vida:** Determina qué modelo o modelos de ciclo de vida son relevantes y aplicables al proyecto, tales como en cascada, evolutivo, incremental, mejoras sucesivas planeadas del producto, o espiral. Todos estos modelos prescriben ciertos procesos y actividades que se pueden llevar a cabo secuencialmente, repetidamente y combinadamente; en estos modelos, las actividades del ciclo de vida de esta NTP deberían estar correlacionadas con el modelo o modelos seleccionados. Para el evolutivo, incremental o mejoras sucesivas, las salidas de una actividad del proyecto alimentan la siguiente. En estos casos, la documentación se debería completar al final de cada actividad o tarea.

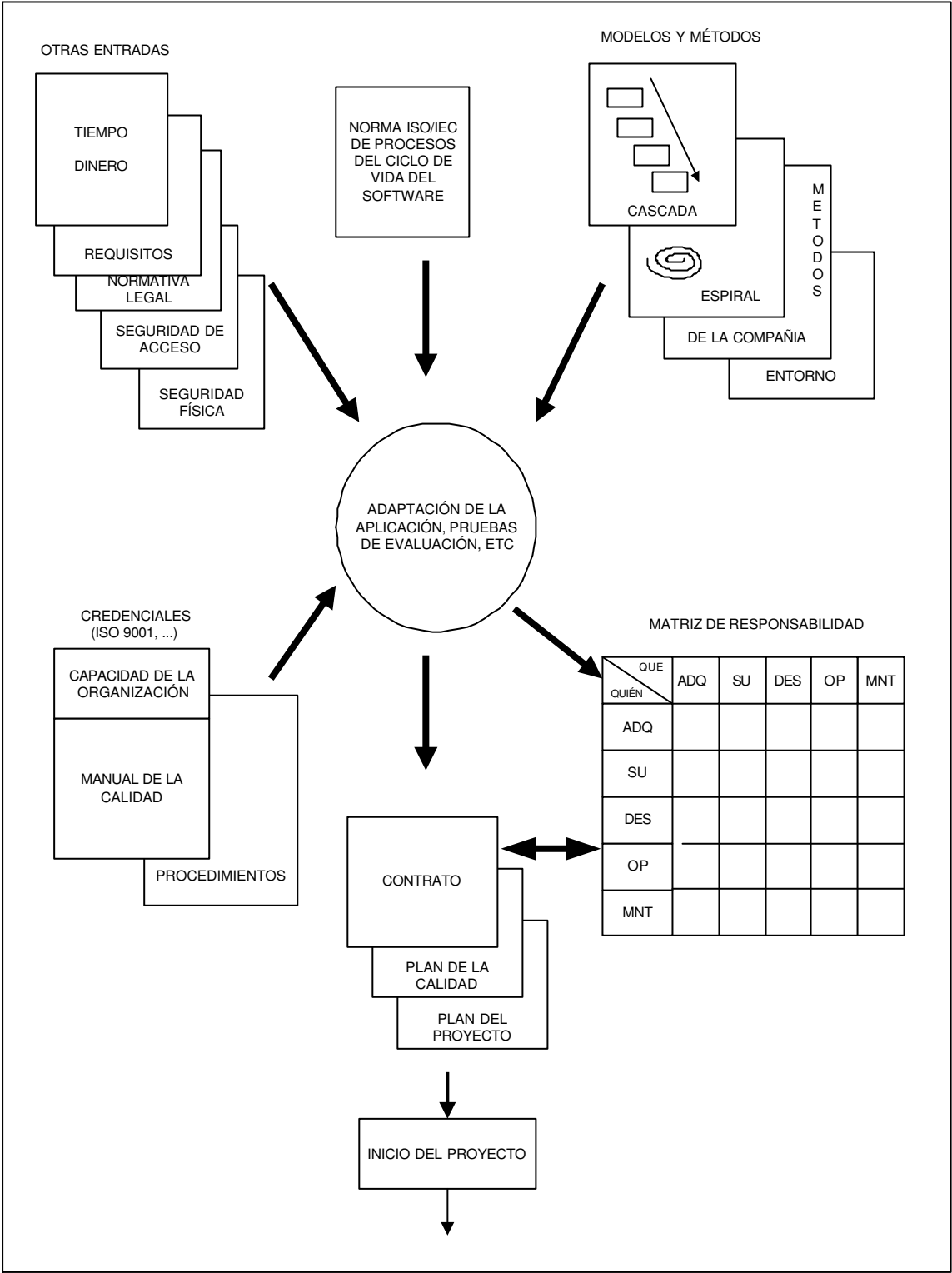


FIGURA B.1 – Ejemplo de aplicación de esta NTP



**Partes involucradas:** Determina o identifica qué partes están involucradas en el proyecto, tales como el adquiriente, proveedor, sub-contratista, agente de verificación, agente de validación, responsable de mantenimiento; y el volumen de personal. Todos los requerimientos relacionados con interfaces organizativas entre dos partes, entran en consideración: por ejemplo entre adquiriente y desarrollador, o entre proveedor y agente verificador o agente validador. Un proyecto grande que involucre a mucha gente (decenas o cientos de personas) requiere una supervisión de gestión y control significativa. Herramientas tales como evaluaciones internas o independientes. Revisiones, auditorías e inspecciones y recopilación de datos, son importantes en proyectos grandes. En proyectos pequeños estos controles pueden ser excesivos.

**Actividad del ciclo de vida del sistema:** Determina qué actividades del ciclo de vida del sistema actual son relevantes y aplicables tales como el inicio del proyecto por parte del adquiriente, el desarrollo por parte del proveedor y el mantenimiento. Algunos escenarios:

El adquiriente inicia o define los requerimientos del sistema. Se pueden llevar a cabo estudios de viabilidad y el desarrollo prototipo para los requerimientos y el diseño. Se puede desarrollar código software para los prototipos y este código puede o no ser usado posteriormente en el desarrollo de los productos software a desarrollar bajo contrato. Se pueden desarrollar los requerimientos del sistema y los requerimientos preliminares. En estos casos se puede usar el proceso de desarrollo (5.3) más como guía que como requerimiento; puede que no se necesite el rigor de una calificación ni de una evaluación; puede que no se necesiten revisiones conjuntas ni auditorías.

El desarrollador está produciendo productos software bajo contrato. En este caso, se deberían considerar todos los requerimientos del proceso de desarrollo (5.3) durante la adaptación.

El responsable de mantenimiento está modificando los productos software. El proceso de mantenimiento (5.5) está bajo consideración. Se pueden usar partes del proceso de desarrollo (5.3) como mini-procesos.

**Características a nivel de sistema:** Determina qué características al nivel de sistema son relevantes y aplicables, tales como el número de sub-sistemas y de elementos de configuración. Si el sistema tiene muchos sub-sistemas o elementos de configuración, conviene que el proceso de desarrollo (5.3) sea cuidadosamente adaptado para cada sub-sistema y elemento de configuración. Se deberían considerar todos los requerimientos sobre interfaces e integración.

Características a nivel software: Determina qué características a nivel software son relevantes y aplicables, tales como número de elementos software, tipos, tamaño y aspectos críticos de los productos software y riesgos técnicos. Si el producto software tiene muchos elementos software, componentes y unidades, conviene que el proceso de desarrollo (5.3) sea cuidadosamente adaptado para cada elemento software. Se deberían considerar todos los requerimientos sobre interfaces e integración.

Determina qué tipos de productos software están involucrados ya que diferentes tipos de productos software pueden requerir diferentes decisiones de adaptación. Algunos ejemplos:

- a) Nuevo desarrollo: Todos los requerimientos, particularmente los del proceso de desarrollo (5.3), deberían tenerse en consideración.
- b) Uso de un producto software preelaborado, "tal cual". El proceso de desarrollo (5.3) completo puede ser excesivo. Conviene que se evalúen las prestaciones, documentación, derechos de propiedad, uso, garantía y licencias y soporte futuro relacionado con el producto software.
- c) Modificación de un producto software preelaborado. La documentación puede no estar disponible. Dependiendo de lo crítico y de los cambios futuros esperados, se debería usar el proceso de desarrollo (5.3) a través de proceso de mantenimiento (5.5). Se debería evaluar las prestaciones, documentación, derechos de propiedad, uso, garantía y licencias y soporte futuro relacionado con el producto software.
- d) Producto software o firmware empotrado en o integrante de un sistema: Ya que tal producto software es parte de un sistema más grande, conviene que se consideren las actividades relacionadas con sistemas del proceso de desarrollo (5.3). En las actividades relacionadas con sistemas, sólo es necesario seleccionar un verbo: "llevar a cabo" o "dar soporte". Si no es probable que en el futuro el producto software o firmware vaya a ser modificado, se debería examinar cuidadosamente el alcance y necesidades de documentación.
- e) Producto software independiente: Ya que tal producto software no es parte de un sistema, las actividades relacionadas con sistemas del proceso de desarrollo (5.3) no tienen que ser consideradas. Conviene que se examinen cuidadosamente las necesidades de documentación para su mantenimiento.
- f) Producto software no entregable: Ya que no se va a adquirir, suministrar o desarrollar ningún elemento, no se debería considerar ninguna estipulación de esta NTP distinta de la 5.3.1.5 del proceso de desarrollo (5.3). Sin embargo, si el

adquiriente decide adquirir alguna parte de tal producto software para futura operación y mantenimiento, entonces este producto software se debería tratar como en b o c.

Otras consideraciones.

Cuanto más dependiente sea el sistema en que el producto software opere correctamente y esté terminado a tiempo, más control de gestión debería imponerse a través de pruebas, revisiones, auditorías, verificación, validación, etc. Por otra parte, demasiado control de gestión sobre productos software pequeños o no críticos, puede no ser efectiva en costo.

El desarrollo del producto software puede tener riesgos técnicos. Si la tecnología software usada no es madura, el producto software que se desarrolla no tiene precedentes o es complejo, o contiene requerimientos de seguridad física o de acceso u otros requerimientos críticos, entonces pueden ser necesarias unas especificaciones, diseño, pruebas y evaluaciones rigurosas. Puede ser importante una verificación y validación independiente.

## ANEXO C (INFORMATIVO)

### GUÍA SOBRE PROCESOS Y ORGANIZACIONES

Para facilitar la comprensión, este anexo, presenta una discusión sobre procesos, organizaciones y sus relaciones bajo puntos de vista clave.

#### **C.1 Procesos bajo puntos de vista clave**

Esta NTP contiene los procesos que son aplicables a lo largo del ciclo de vida del software. Sin embargo estos procesos se pueden usar de diferentes maneras por diferentes organizaciones y partes con distintas visiones y objetivos. Este apartado presenta los procesos y sus relaciones bajo puntos de vista clave, véase el apartado 4.1.1 para una sinopsis de los procesos.

La Figura C.1 representa los procesos del ciclo de vida y sus relaciones bajo distintos puntos de vista del uso de esta NTP. Los puntos de vista básicos mostrados son: contrato, gestión, operación, ingeniería y apoyo. Bajo el punto de vista del contrato, las partes adquiriente y proveedor negocian y se someten a un contrato empleando el proceso de adquisición y el proceso de suministro, respectivamente. Bajo el punto de vista de gestión, el adquiriente, proveedor, desarrollador, operador, responsable de mantenimiento u otras partes gestionan sus respectivos procesos. Bajo el punto de vista de operación, el operador proporciona el servicio de operación del software para sus usuarios. Bajo el punto de vista de ingeniería, el desarrollador o responsable de mantenimiento llevan a cabo sus respectivas tareas de ingeniería para producir o modificar los productos software. Bajo el punto de vista del apoyo, las partes (tales como la gestión de la configuración o aseguramiento de la calidad) proporcionan servicios de apoyo a otros para completar tareas únicas y específicas. También se muestran (véase el recuadro de la parte interior) los procesos organizativos; éstos se emplean por la organización a nivel corporativo, para establecer e implementar la estructura subyacente compuesta por los procesos y el personal asociados al ciclo de vida y mejorarlos continuamente.

La Figura C2 presenta los procesos principales (recuadro de arriba a la izquierda), de apoyo (recuadro de arriba a la derecha) y organizativos (recuadro de abajo) del ciclo de vida y los nombres de las actividades que los constituyen bajo distintos puntos de vista. Los números que preceden a cada proceso hacen referencia a capítulos de esta NTP.

El punto de vista del contrato tiene dos procesos del ciclo de vida (véase el recuadro superior sombreado en los procesos principales del ciclo de vida): Un proceso de adquisición para el adquiriente y un proceso de suministro para el proveedor. Cada proceso muestra sus actividades constituyentes. Estos procesos definen las tareas para el adquiriente y proveedor respectivamente, desde el punto de vista contractual.

El punto de vista de ingeniería tiene dos procesos del ciclo de vida (véase el recuadro inferior izquierdo sombreado en los procesos principales del ciclo de vida): un proceso de desarrollo y un proceso de mantenimiento. Cada proceso muestra sus actividades constituyentes. El proceso de desarrollo se emplea por los ingenieros de desarrollo para producir los productos software. El proceso de mantenimiento se emplea por los ingenieros de mantenimiento para modificar el software y mantenerlo actualizado.

El punto de vista operativo tiene un proceso del ciclo de vida (véase el recuadro inferior derecho sombreado en los procesos principales del ciclo de vida): el proceso de operación y sus actividades constituyentes. El proceso de operación se emplea para operar el software para sus usuarios.

El punto de vista de la gestión de la calidad tiene seis procesos del ciclo de vida (véase el recuadro sombreado de los procesos de apoyo del ciclo de vida): proceso de aseguramiento de la calidad, proceso de verificación, proceso de validación, proceso de revisión conjunta, y proceso de auditorías. No se muestran sus actividades constituyentes. Estos procesos relacionados con la calidad se emplean para gestionar la calidad a lo largo del ciclo de vida del software. Los procesos de verificación, validación, revisiones conjuntas y de auditorías se pueden emplear por diferentes partes separadamente o como técnicas del proceso de aseguramiento de la calidad.

El punto de vista de la gestión tiene un proceso (véase el recuadro sombreado en los procesos organizativos del ciclo de vida): el proceso de gestión, que es usado por cualquier organización para gestionar sus respectivos procesos. Se muestran sus actividades constituyentes.

## **C.2 Procesos, organizaciones y relaciones**

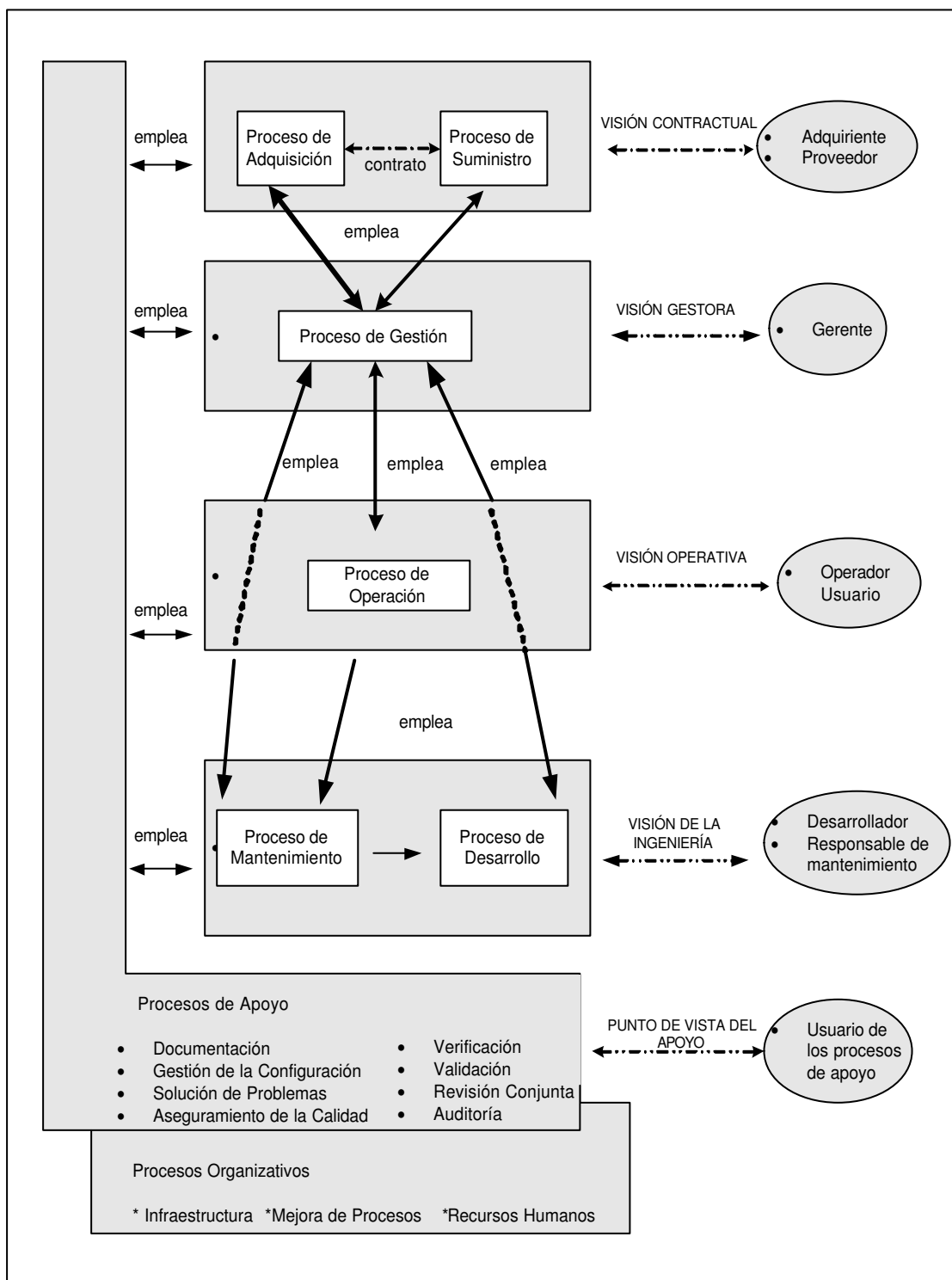
Los procesos y organizaciones (o partes) están sólo relacionados funcionalmente. No prescriben ninguna estructura para ninguna organización (o parte),

En esta NTP, los términos "organización" y "parte" son casi sinónimos. Una organización es una agrupación de personas organizadas para un propósito específico, como un club, sindicato, corporación o sociedad. Cuando una organización ya sea como un todo o en parte, entra en un contrato, es una parte. Las organizaciones son entidades separadas, pero las partes pueden ser de la misma organización o de organizaciones distintas.

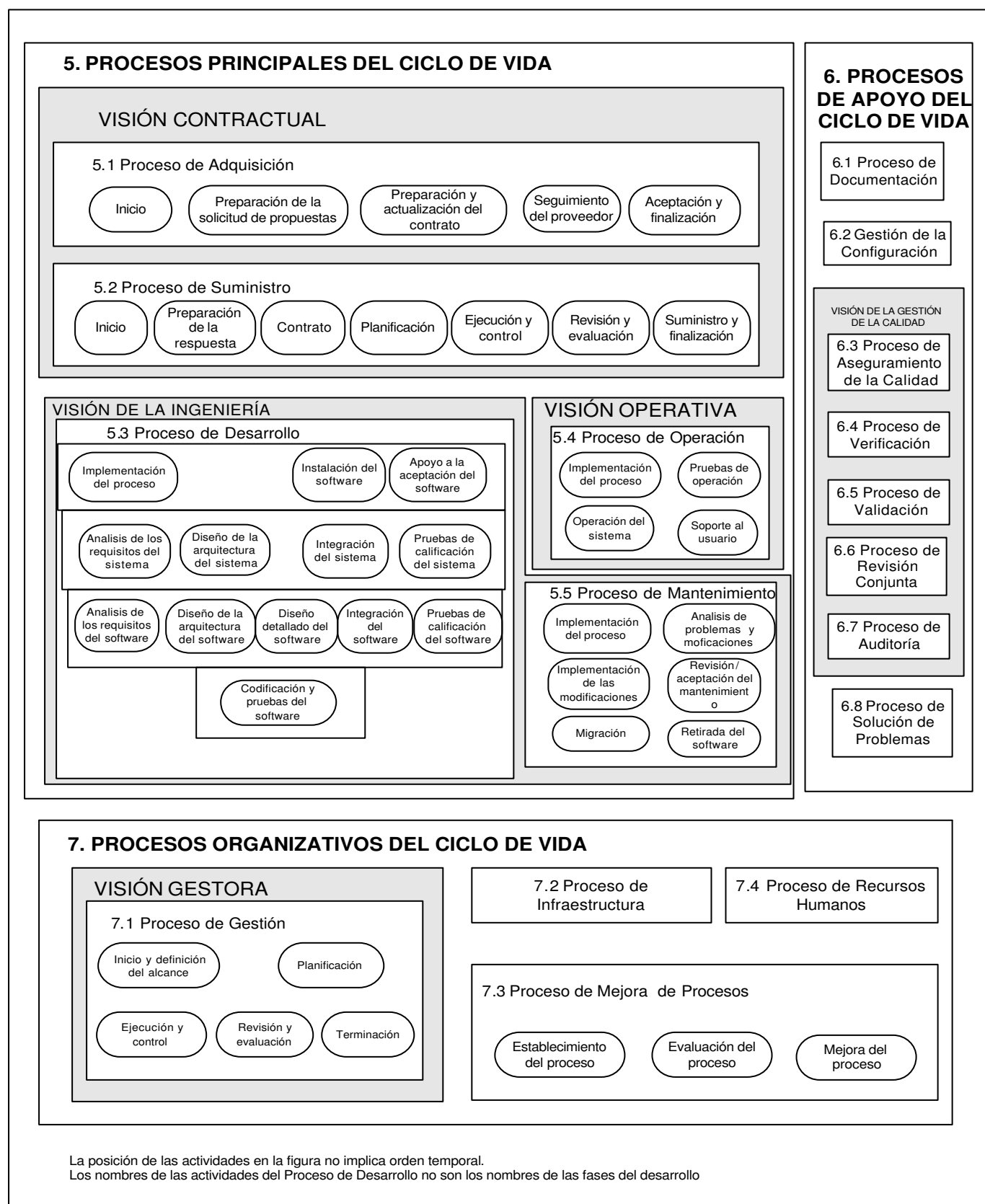
Una organización o una parte toman el nombre del proceso que llevan a cabo; por ejemplo se le llama adquiriente cuando lleva a cabo el proceso de adquisición.

Una organización puede llevar a cabo uno o varios procesos; un proceso puede ser llevado a cabo por una o varias organizaciones. Bajo un contrato o aplicación de esta NTP, una parte no debería llevar a cabo simultáneamente el proceso de adquisición y el proceso de suministro, pero puede llevar a cabo otros procesos.

En esta misma NTP, las relaciones entre procesos son sólo estáticas. Las relaciones dinámicas más importantes de la vida real, entre procesos, entre partes y entre procesos y partes se establecen automáticamente cuando esta NTP se aplica en proyectos software. Cada proceso (y la parte que lo lleva a cabo) contribuye al proyecto software de una manera propia y única. El proceso de adquisición (y el adquiriente), contribuye definiendo el sistema, el cual contendrá el producto software. El proceso de suministro (y el proveedor) contribuye proporcionando el producto o servicio software del cual dependerá el sistema. El proceso de desarrollo (y el desarrollador) contribuye "mirando" en el sistema para derivar y definir correctamente el producto software, soportando la integración adecuada del producto software dentro del sistema y desarrollando el producto software entre ellos. El proceso de operación (y el operador) contribuye operando el producto software en el entorno del sistema para el beneficio de los usuarios, el negocio y la misión. El proceso de mantenimiento (y el responsable de mantenimiento) contribuye manteniendo y preservando el producto software en buen estado de operación y proporcionando soporte y consejo a la comunidad de usuarios. Cada proceso de apoyo u organizativo contribuye proporcionando funciones únicas y especializadas a otros procesos según se necesite.



**FIGURA C.1. – Procesos del ciclo de vida del software – roles y relaciones**



**FIGURA C.2 – Procesos del ciclo de vida del software - visiones y actividades**



## ANEXO D (INFORMATIVO)

### BIBLIOGRAFIA

NTP-ISO/IEC 12119:2005 - Tecnología de la Información. Paquetes software.  
Requerimientos de calidad y pruebas.

## ANEXO E

### (INFORMATIVO)

#### **E.1 Relaciones entre el propósito y los resultados para la ISO/IEC 12207:1995**

La NTP- ISO/IEC 12207 documenta el conjunto de procesos de la ingeniería de software que son fundamentales para una buena ingeniería de software y cubre las mejores prácticas. Los procesos del ciclo de vida son descritos en el Anexo F en términos de lograr los propósitos y resultados definidos; estas descripciones constituyen un modelo referencial, el cual describe los procesos que una organización puede usar para adquirir, proveer, desarrollar, operar y mantener un software. El modelo de referencia es también usado para proveer una base común para diferentes modelos y métodos asegurando que la evaluación sea realizado en un contexto común. La parte substantiva de la ISO/IEC 12207 precisa las actividades y tareas requeridas para implementar a alto nivel los procesos del ciclo de vida para alcanzar las capacidades deseadas para los adquirientes, proveedores, desarrolladores, responsables de mantenimiento y operadores del sistema que contiene el software.

El Anexo F agrupa los propósitos y resultados en tres categorías del proceso del ciclo de vida de la ISO/IEC 12207, por ejemplo: organizativos, apoyo y principales. Dentro de cada una de las categorías los procesos son descritos en términos de una declaración de propósito, el cual abarca únicamente los objetivos funcionales de un ambiente en particular. La declaración de propósito incluye material adicional identificando las salidas de una implementación exitosa.

El anexo F no define cómo, o en qué orden, se lograrán los elementos de la declaración de propósito. Los resultados serán alcanzados en una organización a través de varias prácticas detalladas, siendo realizadas para producir productos intermedios. Estas prácticas realizadas y las características de los productos intermedios producidos, son indicadores que demuestran si los propósitos específicos están siendo logrados.

La estructura del anexo F y su relación con la NTP-ISO/IEC 12207, es graficada en la tabla E-1. Para los propósitos y resultados que son “nuevos” para la ISO/IEC 12207, las descripciones de sus actividades y/o tareas son proporcionadas en los nuevos apartados 6.9, 7.1.6 y 7.4 al 7.7. Las descripciones de las actividades y tareas en estos nuevos apartados están de acuerdo con la estructura de procesos de la ISO/IEC 12207.

## **E.2 Propósitos y resultados**

Los propósitos y resultados en el Anexo F están a un nivel apropiado de los procesos, actividades o tareas, para alinearse con la estructura de procesos de la ISO/IEC 12207. La definición de propósitos y salidas es proporcionada en el apartado 1.1.2 de esta enmienda.

## **E.3 Tipo de procesos**

La tabla E.1 proporciona un mapeo detallado del contenido del anexo F a lo existente en la Norma Técnica Peruana, NTP-ISO/IEC 12207, la fuente de información, la estructura del contenido y tipo de contenido. La relación de la estructura de procesos del Anexo F a la ISO/IEC 12207 está definido por tipos de proceso como sigue:

- a) Básico – Estos procesos y sub-procesos son idénticos a las actividades y proceso de la ISO/IEC 12207.
- b) Nuevo – Estos procesos y sub-procesos son una expansión de la definición del proceso de la ISO/IEC 12207
- c) Extendido – Estos procesos y sub-procesos son ampliaciones de los procesos y actividades existentes de la ISO/IEC 12207
- d) Componente – Estos son agrupaciones de actividades existentes de la ISO/IEC 12207

**TABLA E.1 – Correlación de la ISO/IEC 12207:1995 al anexo F**

12207	12207 Procesos y Actividades	Fuente de Anexo F	Estructura de Proceso Anexo F	Tipo de Proceso
5	Procesos principales del ciclo de vida			
5.1	Proceso de adquisición	ISO/IEC 12207	Proceso de Adquisición	básico
		ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Abastecimiento	componente
		ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Desarrollo	componente
		ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso Operacional	componente
		ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Mantenimiento	componente
5.2	Proceso de suministro	ISO/IEC 12207	Proceso de Abastecimiento	básico
5.3	Proceso de desarrollo	ISO/IEC 12207	Proceso de Desarrollo	básico
5.3.1	Implementación del proceso			
		ISO/IEC/TR 15504-2	Obtención de Requisitos	extendido
5.3.2	Análisis de los requisitos del sistema	ISO/IEC 12207	Análisis de Requisitos del Sistema	básico
5.3.3	Diseño de la arquitectura del sistema	ISO/IEC 12207	Diseño de la Arquitectura del Sistema	básico
5.3.4	Análisis de requisitos del software	ISO/IEC 12207	Análisis de Requisitos del Software	básico
5.3.5	Diseño de la arquitectura software	ISO/IEC/TR 15504-2	Diseño de Software	componente
5.3.6	Diseño detallado del software	ISO/IEC/TR 15504-2	Diseño de Software	componente
5.3.7	Codificación y pruebas del software	ISO/IEC/TR 15504-2	Construcción del Software	componente
5.3.8	Integración del software	ISO/IEC 12207	Integración del Software	básico
5.3.9	Pruebas de calificación del software	ISO/IEC/TR 15504-2	Prueba del Software	componente
5.3.10	Integración del sistema	ISO/IEC/TR 15504-2	Integración del Sistema	componente
5.3.11	Pruebas de calificación del sistema	ISO/IEC/TR 15504-2	Prueba del Sistema	componente
5.3.12	Instalación del software	ISO/IEC 12207	Instalación del Software	básico
5.3.13	Apoyo en la aceptación del software	ISO/IEC 12207	Proceso de Suministro	básico
5.4	Proceso de operación	ISO/IEC 12207	Proceso Operacional	básico
		ISO/IEC/TR 15504-2	Uso Operacional	extendido
		ISO/IEC/TR 15504-2	Apoyo al cliente	extendido
5.5	Proceso de mantenimiento	ISO/IEC 12207	Proceso de Mantenimiento	básico
6	Procesos de apoyo del ciclo de vida			
6.1	Proceso de documentación	ISO/IEC 12207	Proceso de Documentación	básico
6.2	Proceso de gestión de la configuración	ISO/IEC 12207	Proceso de Gestión de Configuración	básico
6.3	Proceso de aseguramiento de la calidad	ISO/IEC 12207	Proceso de Aseguramiento de Calidad	básico
6.4	Proceso de verificación	ISO/IEC 12207	Proceso de Verificación	básico
6.5	Proceso de validación	ISO/IEC 12207	Proceso de Validación	básico
6.6	Proceso de revisiones conjuntas	ISO/IEC 12207	Proceso de Revisión Conjunta	básico
6.7	Proceso de auditoría	ISO/IEC 12207	Proceso de Auditoría	básico
6.8	Proceso de solución de problemas	ISO/IEC 12207	Proceso de Resolución de problema	básico
		ISO 13407	Proceso de Usabilidad	nuevo
		ISO/IEC 14598	Proceso de Evaluación de producto	extendido

**TABLA E.1 – (continuación)**

7	Procesos de organizativos del ciclo de vida			
7.1	Proceso de gestión	ISO/IEC 12207	Proceso de Gestión	básico
		ISO/IEC/TR 15504-2	Alineamiento Organizativo	extendido
		ISO/IEC 12207	Gestión de la Organización	básico
		ISO/IEC/TR 15504-2	Gestión de Proyecto	extendido
		ISO/IEC/TR 15504-2	Gestión de la Calidad	extendido
		ISO/IEC/TR 15504-2	Gestión de Riesgos	extendido
		ISO/IEC 15939	Medición	nuevo
7.2	Proceso de infraestructura	ISO/IEC 12207	Proceso de Infraestructura	básico
7.3	Procesos de mejora	ISO/IEC 12207	Proceso de Mejora	básico
7.3.1	Establecimiento del proceso	ISO/IEC/TR 15504-2	Establecimiento del Proceso	componente
7.3.2	Evaluación del proceso	ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Evaluación	componente
7.3.3	Proceso de mejora	ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Mejora	componente
7.4	Proceso de recursos humanos	ISO/IEC/TR 15504-2	Proceso de Recursos Humanos	nuevo
		ISO/IEC/TR 15504-2	Gestión del Recurso Humano	nuevo
		ISO/IEC 12207	Entrenamiento	básico
			Gestión del Conocimiento	nuevo
7.5		IEEE 1517	Proceso de Gestión del Recurso	nuevo
7.6		IEEE 1517	Proceso de Gestión de Programa de Reutilización	nuevo
7.7		IEEE 1517	Proceso de Ingeniería de Dominio	nuevo

## ANEXO F (NORMATIVO)

### PROPÓSITO Y RESULTADOS

El Anexo F proporciona un modelo de referencia del proceso y está caracterizado en términos de propósitos y resultados de proceso, junto con una arquitectura que describe las relaciones entre los procesos, que detallan los resultados previstos de la implementación de este Anexo por una organización o un proyecto. El modelo de referencia del proceso es aplicable a una organización que esté determinando los procesos necesarios para el éxito del negocio y la mejora continua subsecuente de estos procesos.

El modelo de proceso no representa un acercamiento de un proceso particular de la implementación ni prescribe una metodología, una técnica, o modelo del ciclo de vida del sistema/software. En lugar de eso el modelo de referencia del proceso se crea para ser adaptado por una organización basada en sus necesidades de negocio y dominio del uso. El proceso definido de la organización es adoptado por los proyectos de la organización en el contexto de los requerimientos del cliente.

Los propósitos y resultados del modelo de referencia son indicadores que demuestran si los procesos de la organización se están alcanzando. Estos indicadores son útiles para planear y determinar la capacidad del proceso implementado para la organización y proporcionar el material necesario para el plan de mejoramiento del proceso organizativo. El modelo de referencia se alinea fuertemente con la ISO/IEC 12207, proporciona expectativas de proceso detalladas e incluye los procesos adicionales determinados como esenciales para permitir un análisis confiable de las organizaciones de software.

NOTA Liberación de los derechos de autor: Los usuarios pueden reproducir libremente la descripción detallada de los propósitos y resultados del proceso descrito en el presente anexo, como parte de un Modelo de Evaluación basado en el Modelo de Referencia de Procesos, o como parte de una demostración de compatibilidad con el Modelo de Referencia de Procesos; de esta manera, éste puede ser usado para un propósito específico.

## **F.1 Procesos principales del ciclo de vida**

### **F.1.1 Proceso de adquisición**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de adquisición es obtener el producto y/o servicio que satisface la necesidad expresada por el cliente. El proceso comienza con la identificación de una necesidad del cliente y finaliza con la aceptación del producto y/o servicio necesitado por el cliente.

NOTA: El Anexo H proporciona una extensión del proceso de adquisición que se puede utilizar en lugar del proceso de adquisición proporcionado en el anexo F.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de adquisición:

1. Se definen las necesidades de adquisición, metas, criterios de aceptación del producto y/o servicios y estrategias de adquisición;
2. Se desarrolla un acuerdo que exprese claramente la expectativa, responsabilidades del cliente y del proveedor;
3. Se adquiere un producto y/o un servicio que satisface la necesidad expresada por el cliente;
4. Se monitorea la adquisición, de modo que las restricciones tales como costo, plazos y calidad son alcanzados;
5. Se aceptan los entregables del proveedor;
6. Se logra una culminación satisfactoria para elementos no claramente especificado, según lo convenido entre el cliente y el proveedor.

NOTA: La enumeración de los resultados es solamente para la identificación y no implica prioridad o secuencia.

El proceso de adquisición incluye propósitos y resultados para los sub-procesos siguientes:

- Preparación de la adquisición.
- Selección del proveedor.
- Supervisión del proveedor.
- Aceptación del cliente.

#### **F.1.1.1 Preparación de la adquisición**

##### **Propósito:**

El propósito de la preparación de la adquisición es establecer las necesidades y metas de la adquisición y comunicar éstas a los proveedores potenciales.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la preparación de la adquisición:

1. Se establece el concepto o necesidad para la adquisición, desarrollo o mejoramiento;
2. Se definen y validan los requerimientos de adquisición establecidos por las necesidades del proyecto;
3. Se definen y validan los requerimientos expresados por el cliente;
4. Se desarrolla una estrategia de adquisición; y
5. Se definen los criterios de selección del proveedor;



### **F.1.1.2 Selección del proveedor**

#### **Propósito:**

El propósito de la selección del proveedor es elegir la organización que será responsable de la entrega de los requerimientos del proyecto.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la selección del proveedor:

1. Se establecen y utilizan los criterios de selección del proveedor para evaluar proveedores potenciales;
2. Se selecciona el proveedor en base a la evaluación de sus ofertas, capacidades de proceso y otros factores; y
3. Se establece y se negocia un acuerdo entre el cliente y el proveedor.

### **F.1.1.3 Supervisión del proveedor**

#### **Propósito:**

El propósito de la supervisión del proveedor es seguir y evaluar el desempeño del proveedor de acuerdo con los requerimientos acordados.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la supervisión del proveedor:

1. Se ejecutan, según sea necesario, las actividades asociadas entre el cliente y el proveedor;

2. Se intercambian regularmente con el proveedor, la información técnica sobre el avance del proyecto;
3. Se supervisa el desempeño del proveedor de acuerdo con los requerimientos acordados; y
4. Se negocian entre el adquiriente y el proveedor y se documentan en el acuerdo, si es necesario, los cambios del acuerdo.

#### **F.1.1.4 Aceptación del cliente**

##### **Propósito:**

El propósito de la aceptación del cliente es aprobar el entregable del proveedor cuando todos los criterios de aceptación son satisfechos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la aceptación del cliente:

1. Se evalúa el producto y/o servicio software entregado, con respecto al acuerdo;
2. Se basa la aceptación de cliente, en el criterio de aceptación acordado; y
3. Se acepta, por parte del cliente, el producto y/o servicio de software.

#### **F.1.2 Proceso de abastecimiento**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de abastecimiento es proporcionar un producto o servicio al cliente que reúne los requerimientos acordados.

## **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de abastecimiento:

1. Se produce una respuesta a la petición del cliente;
2. Se establece un acuerdo entre el cliente y el proveedor para el desarrollo, mantenimiento, operación, empaquetado, entrega, e instalación del producto y/o servicio;
3. Se desarrolla, por parte del proveedor, un producto y/o servicio que cumple con los requerimientos acordados;
4. Se entrega el producto y/o servicio al cliente de acuerdo con los requerimientos acordados; y
5. Se instala el producto de acuerdo con los requerimientos establecidos.

El proceso de abastecimiento incluye los propósitos y resultados para los siguientes subprocesos:

- Oferta del proveedor
- Acuerdo del contrato
- Entrega del producto
- Soporte de aceptación del producto

### **F.1.2.1 Oferta del proveedor**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de oferta del proveedor es establecer un procedimiento para responder a las preguntas y solicitudes para las propuestas del cliente, preparar y enviar las propuestas y confirmarlas a través del establecimiento de un contrato o acuerdo pertinente.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la oferta del proveedor:

1. Se establece y mantiene un medio de comunicación para responder a las preguntas y solicitudes;
2. Se evalúan las solicitudes del cliente sobre las propuestas según criterios definidos para determinar si se presenta o no una propuesta;
3. Se determina la necesidad de realizar estudios preliminares o estudios de viabilidad;
4. Se identifican los recursos adecuados para realizar el trabajo propuesto;
5. Se prepara una propuesta y se presenta en respuesta a la solicitud del cliente; y
6. Se obtiene la confirmación formal del acuerdo.

**F.1.2.2 Acuerdo del contrato**

**Propósito:**

El propósito de este proceso, de acuerdo con el contrato, es negociar y aprobar un contrato o acuerdo que claramente y sin ambigüedad, especifica las expectativas, las responsabilidades, los productos o entregables y las obligaciones de ambos, proveedor(es) y adquiriente.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del acuerdo del contrato:

1. Se negocia, revisa, acepta y otorga al proveedor(es) un contrato o acuerdo;

2. Se revisan y consideran para su inclusión en el contrato, los mecanismos para supervisar la capacidad y desempeño del proveedor(es) y para la mitigación de los riesgos identificados;
3. Se notifica el resultado de la selección de las propuestas/ofertas a los ofertantes; y
4. Se obtiene la confirmación formal del acuerdo.

### **F.1.2.3 Entrega del producto**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de entrega del producto es controlar la disponibilidad de un producto para un cliente previsto.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la entrega del producto:

1. Se determinan los contenidos de la versión del producto;
2. Se ensambla la versión del producto a partir de los ítems configurados;
3. Se define y se produce la documentación de la versión;
4. Se determina el mecanismo y el medio de entrega de la versión;
5. Se efectúa la aprobación de la versión de acuerdo con los criterios de aceptación definidos;
6. Se pone a disposición de un cliente la versión del producto; y
7. Se obtiene la confirmación de la versión.

#### **F.1.2.4 Soporte de aceptación del producto**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de soporte de aceptación del producto es lograr que el cliente confíe que el producto cumple con los requerimientos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implantación exitosa del proceso de soporte a la aceptación de producto:

1. Se termina y entrega el producto al cliente;
2. Se conducen las pruebas de aceptación y las revisiones del cliente;
3. Se pone el producto en operación, en el ambiente del cliente; y
4. Se identifican y comunican los problemas descubiertos durante la aceptación a los responsables para su resolución.

NOTA: La entrega incremental podrían ser en incrementos completos.

#### **F.1.3 Proceso de desarrollo**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de desarrollo es transformar un conjunto de requerimientos en un producto software o en un sistema basado en software de acuerdo con las necesidades expresadas por el cliente. Las actividades del proceso de desarrollo se componen de roles del desarrollador de sistemas y del desarrollador de software.

## **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de desarrollo:

1. Se reúnen y acuerdan los requerimientos para el desarrollo del software;
2. Se desarrolla un producto de software o un sistema basado en software;
3. Se desarrolla el producto de trabajo intermedio que demuestra que el producto final está basado en los requerimientos;
4. Se establece la consistencia entre los productos del proceso de desarrollo;
5. Se optimizan los factores de calidad del sistema de acuerdo con los requerimientos del sistema, por ejemplo costo del desarrollo, utilidad, etc.;
6. Se proporciona la evidencia (por ejemplo: evidencias de pruebas) que demuestra que el producto final reúne los requerimientos; y
7. Se instala el producto final de acuerdo con los requerimientos acordados.

El proceso del desarrollo incluye propósitos y los resultados para los sub-procesos siguientes:

- Obtención de requerimientos.
- Análisis de requerimientos del sistema.
- Diseño de la arquitectura del sistema.
- Análisis de requerimientos del software.
- Diseño del software.
- Construcción del software (código y prueba de unidad).
- Integración del software.
- Prueba del software.

- Integración del sistema.
- Prueba del sistema.
- Instalación del software.

#### **F.1.3.1 Obtención de requerimientos**

##### **Propósito:**

El propósito de la obtención de requerimientos es recolectar, procesar y seguir la evolución de las necesidades y requerimientos del cliente a través de la vida del producto y/o del servicio para establecer una línea base de los requerimientos, que sirvan como base para definir los productos intermedios necesarios. La obtención de requerimientos se puede realizar por el adquirente o el desarrollador del sistema.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la obtención de requerimientos:

1. Se establece la continua comunicación con el cliente;
2. Se definen y establecen como línea base los requerimientos convenidos con el cliente;
3. Se establece un mecanismo de cambios para evaluar e incorporar cambios a los requerimientos del cliente, requerimientos basados en las necesidades cambiantes del cliente;
4. Se establece un mecanismo para el control continuo de las necesidades del cliente.
5. Se establece un mecanismo para asegurar que los clientes pueden determinar fácilmente el estado y la disposición de sus requerimientos; y
6. Se identifica y administra el impacto de las mejoras que se presentan por cambios en la tecnología y necesidades del cliente.



### **F.1.3.2      Análisis de requerimientos del sistema**

#### **Propósito:**

El propósito del análisis de requerimientos del sistema es transformar los requerimientos definidos por los involucrados, en un conjunto de requerimientos técnicos del sistema que dirigirán el diseño del mismo.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del análisis de los requerimientos del sistema:

1.      Se establece el conjunto definido de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, que describe el problema que será resuelto;
2.      Se utilizan las técnicas apropiadas para optimizar la preferible solución del proyecto;
3.      Se analizan los requerimientos del sistema para la corrección y prueba;
4.      Se entiende el impacto de los requerimientos del sistema en el ambiente operacional;
5.      Se priorizan, aprueban y actualizan los requerimientos, según lo necesitado;
6.      Se establece la consistencia y trazabilidad entre los requerimientos del sistema y las líneas base de los requerimientos del cliente;
7.      Se evalúa el costo, los plazos y el impacto técnico de los cambios a las líneas base; y
8.      Se comunican los requerimientos del sistema a todas las partes involucradas y se establecen como línea base.

### **F.1.3.3      Diseño de la arquitectura del sistema**

#### **Propósito:**

El propósito del diseño de la arquitectura del sistema es identificar qué requerimientos del sistema deben ser asignados a cada elemento del sistema.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del diseño de la arquitectura del sistema:

1. Se define un diseño de la arquitectura del sistema que identifica los elementos del sistema y reúne los requerimientos definidos;
2. Se tratan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema;
3. Se asignan los requerimientos a los elementos del sistema;
4. Se definen las interfaces internas y externas de cada elemento del sistema;
5. Se realiza la verificación entre los requerimientos del sistema y la arquitectura del sistema;
6. Se contrastan los requerimientos asignados a los elementos del sistema y sus interfaces con los requerimientos del cliente;
7. Se mantiene la consistencia y trazabilidad entre los requerimientos del sistema y el diseño de la arquitectura de sistema; y
8. Se comunican los requerimientos del sistema, el diseño de la arquitectura de sistema y sus relaciones a todas las partes involucradas.

#### **F.1.3.4      Análisis de requerimientos del software**

##### **Propósito**

El propósito de análisis de requerimientos de software es establecer los requerimientos de los elementos del software del sistema.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del análisis de requerimientos de software:

1.        Se definen los requerimientos asignados a los elementos del software del sistema y sus interfaces;
2.        Se analizan los requerimientos del software para asegurar corrección y testeabilidad;
3.        Se entiende el impacto de requerimientos del software en el ambiente operativo;
4.        Se establece la consistencia y correspondencia entre los requerimientos del software y los del sistema;
5.        Se define la priorización para implementar los requerimientos del software;
6.        Se aprueban y actualizan los requerimientos del software , de acuerdo con lo necesitado;
7.        Se evalúan los cambios de los requerimientos del software por costo, plazo y el impacto técnico; y
8.        Se establecen los requerimientos del software como líneas base y se comunica a todas las partes afectadas.

#### **F.1.3.5      Diseño del software**

##### **Propósito:**

El propósito del diseño del software es proporcionar un diseño que implemente el software y pueda ser verificado contra los requerimientos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de diseño del software:

1. Se desarrolla, cumpliendo con la línea base, el diseño de arquitectura software que describe los elementos software que implementan los requerimientos;
2. Se definen interfaces internas y externas para cada elemento del software;
3. Se desarrolla un diseño detallado que describe las unidades del software que se pueden construir y probar; y
4. Se establecen la consistencia y correspondencia entre los requerimientos del software y el diseño del software.

#### **F.1.3.6      Construcción del software**

##### **Propósito:**

El propósito de la construcción del software es producir unidades de software ejecutables que apropiadamente reflejen el diseño del software.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la construcción del software:

1. Se definen los criterios de verificación para todas las unidades del software de acuerdo con sus requerimientos;
2. Se producen unidades del software definidas por el diseño;
3. Se establece la consistencia y correspondencia entre los requerimientos del software, diseño y unidades del software; y
4. Se realiza la comprobación de las unidades del software contra los requerimientos y el diseño.

#### **F.1.3.7 Integración del software**

##### **Propósito:**

El propósito de integración del software es combinar las unidades del software, produciendo los elementos del software integrados, consistentes con el diseño del software, eso demuestra que los requerimientos funcionales y no-funcionales están satisfechos en una equivalente o completa plataforma operacional.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la integración del software:

1. Se desarrolla una estrategia de la integración para las unidades de software consistentes con el diseño del mismo y la priorización de los requerimientos del software;
2. Se desarrollan los criterios de verificación de los elementos del software para asegurar el cumplimiento con los requerimientos del software asignado a los elementos;
3. Se verifican los elementos del software usando los criterios definidos;
4. Se producen los elementos del software definidos por la estrategia de integración;

5. Se registran los resultados de las pruebas de integración;
6. Se establece la consistencia y correspondencia entre el diseño del software y elementos del software; y
7. Se desarrolla y aplica una estrategia de regresión para re-verificar los elementos del software cuando ocurre un cambio en las unidades del software (incluyendo los requerimientos, diseño y código asociados).

#### **F.1.3.8 Prueba del software**

##### **Propósito:**

El propósito de la prueba del software es confirmar que el producto de software integrado reúne los requerimientos definidos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de las pruebas del software:

1. Se desarrollan los criterios para la integración del software que demuestra el cumplimiento con los requerimientos del software;
2. Se verifica la integración del software usando los criterios definidos;
3. Se registran los resultados de la prueba; y
4. Se desarrolla la estrategia de regresión para reaplicar las pruebas al software integrado cuando se produce un cambio en los elementos del software.

### **F.1.3.9 Integración del sistema**

#### **Propósito:**

El propósito de la integración del sistema es integrar los elementos del sistema (incluyendo los elementos del software, hardware, las operaciones manuales y otros sistemas, necesarios) para producir un sistema completo que satisface el diseño del sistema y las expectativas de los clientes que se expresaron en los requerimientos del sistema.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la integración del sistema:

1. Se desarrolla una estrategia para integrar el sistema de acuerdo con las prioridades de los requerimientos del sistema;
2. Se desarrollan los criterios para verificar la conformidad con los requerimientos del sistema asignados a sus elementos, incluyendo a las interfaces entre los elementos del sistema;
3. Se verifica la integración del sistema usando los criterios definidos;
4. Se desarrolla la estrategia de regresión para reaplicar las pruebas al sistema cuando los cambios son realizados;
5. Se establece la consistencia y correspondencia entre el diseño del sistema y los elementos del sistema integrado; y
6. Se construye un sistema integrado que cumple con el diseño del sistema y se valida que exista el conjunto completo de los elementos entregables del sistema.

#### **F.1.3.10 Prueba del sistema**

##### **Propósito:**

El propósito de la prueba del sistema es asegurar que la implementación de cada requerimiento del sistema es aprobada para confirmar que el sistema está listo para su entrega.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la prueba del sistema:

1. Se desarrollan los criterios para la integración del sistema, que demuestre el cumplimiento con los requerimientos del sistema;
2. Se verifica la integración del sistema usando los criterios definidos;
3. Se registran los resultados de la prueba; y
4. Se desarrolla la estrategia de regresión para reaplicar las pruebas que deberán hacerse al sistema integrado cuando se producen cambios en los elementos del sistema.

#### **F.1.3.11 Instalación del software**

##### **Propósito:**

El propósito de la instalación del software es instalar el producto del software que reúne los requerimientos convenidos en el ambiente designado.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la instalación del software:



1. Se desarrolla una estrategia de instalación de software;
2. Se desarrollan los criterios de instalación del software para demostrar el cumplimiento con los requerimientos de instalación del software;
3. Se instala el producto software en el ambiente designado; y
4. Se asegura que el producto del software está listo para el uso en su ambiente proyectado.

#### **F.1.4 Proceso operacional**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso operacional es operar el producto del software en su ambiente proyectado y proporcionar el apoyo a los clientes del producto del software.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso operacional:

1. Se identifican y evalúan las condiciones para el funcionamiento correcto del software en su ambiente intencional;
2. Se opera el software en su ambiente proyectado; y
3. Se proporciona la asistencia y consultoría a los clientes del producto de software en cumplimiento con el acuerdo respectivo.

El proceso operacional incluye el propósito y resultado para los sub-procesos siguientes:

- El uso operacional.
- Apoyo al cliente.

#### **F.1.4.1      Uso operacional**

##### **Propósito:**

El propósito de uso operacional es asegurar el funcionamiento correcto y eficiente del producto durante su uso proyectado y en el ambiente instalado.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del uso operacional:

1.        Se identifica y se supervisa los riesgos operacionales para la introducción y funcionamiento del producto;
2.        Se opera el producto en su ambiente proyectado de acuerdo con los requerimientos; y
3.        Se desarrollan los criterios para el uso operacional que demuestra el cumplimiento con los requerimientos acordados.

#### **F.1.4.2      Apoyo al cliente**

##### **Propósito:**

El propósito de apoyo al cliente es establecer y mantener un nivel aceptable de servicio a través de la asistencia y consultoría al cliente para apoyarlo en el uso eficaz del producto.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de apoyo al cliente:

1. Se identifican y supervisan en forma continua las necesidades de servicio para el apoyo al cliente;
2. Se evalúa en forma continua la satisfacción del cliente tanto con, los servicios de apoyo proporcionados, como el producto mismo;
3. Se proporciona el apoyo operacional atendiendo las preguntas y demandas del cliente y resolviendo los problemas operacionales; y
4. Se satisfacen las necesidades de apoyo de cliente a través de la prestación de servicios apropiados.

#### **F.1.5 Proceso de mantenimiento**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de mantenimiento es modificar un producto del sistema/software después de la entrega, para corregir las fallas, mejorar el rendimiento u otros atributos, o adaptarlo a los cambios del entorno.

NOTA: El objetivo es modificar y/o retirar productos existentes del sistema/software en tanto se conserve la integridad de las operaciones de la organización.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de mantenimiento:

1. Se desarrolla una estrategia de mantenimiento para manejar la modificación, migración y retiro de productos de acuerdo con la estrategia de release;
2. Se identifica el impacto de los cambios en la organización, funcionamientos o interfaces del sistema existente;
3. Se actualiza la documentación del software del sistema/software afectado según sea necesario;

4. Se desarrollan los productos modificados con pruebas asociadas que demuestren que los requerimientos no son los acordados;
5. Se migran las actualizaciones del producto al ambiente del cliente;
6. Se retiran los productos de su uso, a solicitud, de una manera controlada que minimiza la perturbación a los clientes; y
7. Se comunica la modificación del sistema/software a todas las partes afectadas.

## **F.2 Procesos de apoyo al ciclo de vida**

### **F.2.1 Proceso de documentación**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de documentación es desarrollar y mantener registrada la información del software, producida por un proceso.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de la documentación:

1. Se desarrolla una estrategia que identifica la documentación a ser producida durante el ciclo de vida del producto o servicio software;
2. Se identifican las normas a ser aplicadas para el desarrollo de la documentación del software;
3. Se identifica la documentación a ser producida por el proceso o el proyecto;
4. Se especifican, revisan y aprueban el contenido y propósito de toda la documentación;

5. Se desarrolla y se pone a disposición la documentación de acuerdo con las normas identificadas; y
6. Se actualiza la documentación de acuerdo con los criterios definidos.

## **F.2.2 Proceso de gestión de configuración**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión de configuración es establecer y mantener la integridad de los productos o ítems de un proceso o proyecto y hacerlos disponibles a las partes interesadas.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de gestión de configuración:

1. Se desarrolla una estrategia de gestión de configuración;
2. Se identifican, definen y establecen la línea base de los productos o ítems generados por el proceso o proyecto;
3. Se controlan las modificaciones y versiones de los productos o ítems;
4. Se pone a disposición de las partes afectadas las modificaciones y versiones;
5. Se registran e informan el estado de los productos o ítems y las modificaciones;
6. Se asegura la completitud y consistencia de los productos o ítems; y
7. Se controla el almacenamiento, manejo y entrega de los productos o ítems.

### **F.2.3            Proceso de aseguramiento de la calidad**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de aseguramiento de la calidad es proporcionar la seguridad de que los productos y procesos cumplen con las previsiones y planes previstos.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de aseguramiento de la calidad:

1.        Se desarrolla una estrategia para asegurar la calidad;
2.        Se produce y se mantiene la evidencia del aseguramiento de calidad;
3.        Se identifican y registran los problemas y/o las no-conformidades con los requerimientos acordados; y
4.        Se verifica la adhesión a las normas, procedimientos y requerimientos acordados de los procesos, productos y actividades.

### **F.2.4            Proceso de verificación**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de verificación es confirmar que cada producto y/o servicio software de un proceso o proyecto refleja propiamente los requerimientos especificados.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de verificación:

1. Se desarrolla y se lleva a cabo una estrategia de verificación;
2. Se identifican los criterios para la verificación de todos los productos software intermedios requeridos;
3. Se ejecutan las actividades de verificación requeridas;
4. Se identifican y se registran los defectos; y
5. Se pone a disposición del cliente y de las otras partes involucradas los resultados de las actividades de verificación.

#### **F.2.5 Proceso de validación**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de validación es confirmar que los requerimientos para un uso específico del producto son completamente cumplidos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de validación:

1. Se desarrolla y se lleva a cabo una estrategia de validación;
2. Se identifican los criterios para la validación de todos los productos requeridos;
3. Se ejecutan las actividades de validación requeridas;
4. Se identifican y se registran los problemas;
5. Se evidencia que los productos de software como fueron desarrollados son apropiados para su uso previsto; y
6. Se pone a disposición del cliente y de las otras partes involucradas los resultados de las actividades de validación.

## **F.2.6           Proceso de revisión conjunta**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de revisión conjunta es mantener una comprensión común con los involucrados del proceso contra los objetivos del acuerdo y lo que deberá hacerse para ayudar a asegurar el desarrollo de un producto que satisface a los involucrados. Las revisiones conjuntas están en los niveles de gestión del proyecto y técnicos y se sostienen a lo largo de la vida del proyecto.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de revisión conjunta:

1.       Se ejecutan la gestión y las revisiones técnicas basándose en las necesidades del proyecto;
2.       Se evalúan el estado y productos de una actividad de un proceso a través de las actividades de revisión conjunta entre los involucrados;
3.       Se ponen en conocimiento a todas las partes afectadas, los resultados de la revisión;
4.       Se rastrean, antes del cierre, los elementos de acción resultantes de las revisiones; y
5.       Se identifican y se registran los problemas.

## **F.2.7           Proceso de auditoría**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de auditoría es determinar, independientemente la conformidad de los productos seleccionados y procesos con los requerimientos, planes y acuerdos.



**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de auditoría:

1. Se desarrolla y se lleva a cabo una estrategia de auditoría;
2. Se determina la conformidad de productos y/o servicios o procesos de trabajo de software seleccionados con los requerimientos, planes y acuerdos según la estrategia de la auditoría;
3. Se realiza la conducción de la auditoría por una parte independiente apropiada; y
4. Se identifican problemas descubiertos durante una auditoría y se comunican a los responsables para la resolución y acción correctiva.

**F.2.8 Proceso de gestión de solución de problemas**

**Propósito:**

El propósito del proceso de gestión de solución de problemas es asegurar que todos los problemas descubiertos son identificados, analizados, gestionados y controlados para su solución.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de gestión de solución de problemas:

1. Se desarrolla una estrategia de gestión de problemas;
2. Se registran, identifican y clasifican los problemas;
3. Se analizan y evalúan los problemas para identificar soluciones aceptables;

4. Se implementa la solución del problema;
5. Se hace el seguimiento del problema hasta su cierre; y
6. Se da a conocer el estado de todos los problemas reportados.

NOTA: La gestión de solución de problemas puede iniciar una solicitud de cambio.

### **F.2.9 Proceso de usabilidad**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de usabilidad es asegurar la consideración de los intereses y necesidades de los involucrados para optimizar el apoyo y entrenamiento, incrementar la productividad y calidad de trabajo, mejorando las condiciones del trabajo humano y reduciendo el rechazo del usuario al sistema.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de usabilidad:

1. Se satisface, con el sistema, las necesidades de los usuarios tomando en cuenta sus capacidades y limitaciones;
2. Se incorporan al diseño del sistema, los factores humanos, conocimiento y técnicas de ergonomía;
3. Se identifican y ejecutan las actividades de diseño orientadas a las personas;
4. Se reportan, en el diseño del sistema, posibles efectos adversos de uso en la salud humana, seguridad y rendimiento; y
5. Se habrán reforzado, con el sistema, la efectividad, eficacia y satisfacción del usuario.

## **F.2.10 Proceso de evaluación del producto**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de evaluación del producto es asegurar a través de exámenes y mediciones sistemáticas que un producto satisface las necesidades declaradas e implicadas de los usuarios de ese producto.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de este proceso de evaluación de producto:

1. Se establecen los requerimientos para la evaluación;
2. Se identifican los criterios para la evaluación del producto;
3. Se definen los métodos a ser empleados para la evaluación y se identifican y ejecutan las actividades necesarias;
4. Se reúnen las medidas y se contrastan los resultados con los criterios definidos; y
5. Se ponen a disposición de las partes interesadas, los resultados de las actividades de evaluación del producto.

Nota: los requerimientos para realizar las evaluaciones del producto se encuentran en la ISO/IEC 14598; evaluación de producto de software. Las evaluaciones pueden ser realizadas por el adquiriente, el desarrollador, o un tercero evaluador.

## **F.2.11 Proceso de gestión de solicitudes de cambios**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión de solicitudes de cambios es asegurar que las solicitudes de cambios son gestionadas, monitoreadas y controladas.

## **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de este proceso de gestión de solicitudes de cambios:

1. Se desarrolla una estrategia de gestión de cambios;
2. Se registran e identifican las solicitudes de cambios;
3. Se identifican las dependencias y relaciones con otras solicitudes de cambios;
4. Se definen los criterios para confirmar la implementación de las solicitudes de cambios;
5. Se aprueban, priorizan y estiman los requerimientos de recursos de las solicitudes de cambios;
6. Se inician los cambios sobre la base de prioridades y disponibilidad de recursos;
7. Se implementan y monitorean los cambios aprobados hasta la finalización; y
8. Se da a conocer el estado de todas las solicitudes de cambios.

## **F.3 PROCESOS ORGANIZATIVOS DEL CICLO DE VIDA**

### **F.3.1 Proceso de gestión**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión es organizar, supervisar y controlar la iniciación y actuación de cualquier proceso para lograr sus metas de acuerdo con las metas comerciales de la organización. El proceso de gestión se establece por una organización para asegurar la aplicación consistente de prácticas para el uso por la organización y los proyectos. Mientras estas prácticas son inherentes a la gestión de una organización, éstas son pensadas para ser instanciadas para el uso de cada uno de los proyectos de las organizaciones.

## **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de gestión:

1. Se define el alcance de la actividad y proceso a ser administrados;
2. Se identifican las actividades y tareas que se deben realizar para lograr el propósito del proceso;
3. Se evalúa la viabilidad de lograr las metas del proceso con los recursos disponibles y las restricciones;
4. Se establecen los recursos e infraestructura requeridas para realizar las actividades y tareas identificadas;
5. Se identifican las actividades y se llevan a cabo las tareas;
6. Se supervisa el desempeño de las actividades y tareas definidas;
7. Se revisan los productos intermedios de las actividades del proceso y los resultados se analizan y evalúan;
8. Se toma acción para modificar el rendimiento del proceso cuando el desempeño se desvía de las actividades identificadas y tareas o no logra sus metas; y
9. Se demuestra el logro exitoso del propósito del proceso.

El proceso de gestión incluye propósitos y resultados para los sub-procesos siguientes:

- Alineamiento organizativo.
- Gestión de la organización.
- Gestión de proyecto.
- Gestión de la calidad.
- Gestión de riesgos.

- Medición

### **F.3.1.1 Alineamiento organizativo**

#### **Propósito:**

El propósito de alineamiento organizativo es habilitar los procesos del software necesarios por la organización para proporcionar productos y servicios software que sean consistentes con sus metas comerciales.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del alineamiento organizativo:

1. Se identifican las metas comerciales de la organización;
2. Se identifica el marco del proceso y se define el conjunto de procesos del software necesarios para lograr las metas del negocio de la organización;
3. Se define una estrategia para la definición, implementación y mejora del proceso;
4. Se proporciona el apoyo para habilitar esta estrategia;
5. Se ponen en conocimiento de todos los empleados la misión, visión, valores, metas y objetivos de la organización;
6. Se logra un funcionamiento eficaz debido a que los individuos en la organización comparten una visión, cultura y comprensión común de las metas del negocio;
7. Cada miembro de la organización entiende su rol, de manera que pueda alcanzar las metas del negocio y esté apto para realizar dicho rol.

### **F.3.1.2      Gestión de la organización**

#### **Propósito:**

El propósito de la gestión de la organización es establecer y realizar la práctica de la gestión del software, durante la ejecución de los procesos necesarios para proporcionar los productos y servicios del software que son consistentes con las metas comerciales de la organización.

NOTA: A pesar de que las operaciones de la organización en general tienen un alcance mucho mayor que del proceso de software, estos se llevan a cabo en un contexto y su eficiencia requiere un ambiente apropiado.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la gestión de la organización:

1. Se invierte, por la organización, en la infraestructura de gestión apropiada;
2. Se identifican las mejores prácticas para apoyar en la implementación de una organización y gestión del proyecto efectivas; y
3. Se establecen las bases para evaluar el logro de las metas comerciales de la organización utilizando en las prácticas de gestión.

### **F.3.1.3      Gestión de proyecto**

#### **Propósito:**

El propósito de la gestión de proyecto es identificar, establecer, coordinar y supervisar las actividades, tareas y recursos necesarios para un proyecto para producir un producto y/o servicio en el contexto de los requerimientos del proyecto y sus restricciones.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de gestión de proyecto:

1. Se define el alcance del trabajo para el proyecto;
2. Se evalúa la viabilidad de lograr las metas del proyecto con los recursos disponibles y las restricciones;
3. Se miden y estiman las tareas y recursos necesarios para completar el trabajo;
4. Se identifican y supervisan las interfaces entre los elementos del proyecto, con otro proyecto y las unidades organizativas;
5. Se desarrollan e implementan los planes para la ejecución del proyecto;
6. Se supervisa e informa el progreso del proyecto; y
7. Se toman decisiones para corregir las desviaciones del plan y para prevenir la repetición de problemas identificados en el proyecto, cuando los objetivos del proyecto no son alcanzados.

**F.3.1.4 Gestión de la calidad**

**Propósito:**

El propósito de la gestión de la calidad es lograr la satisfacción del cliente supervisando la calidad de los productos y servicios, en el nivel organizativo y del proyecto para asegurar que reúnen los requerimientos del cliente.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la gestión de calidad:



1. Se establece las metas de calidad en base a los requerimientos de calidad establecidos e implícitos del cliente;
2. Se desarrolla una estrategia global para lograr las metas definidas;
3. Se establece un sistema de gestión de calidad para llevar a cabo la estrategia;
4. Se realiza y confirma la ejecución del control de calidad y de las actividades de aseguramiento de la calidad identificadas;
5. Se supervisa el desempeño actual contra las metas de calidad; y
6. Se toma la acción apropiada, cuando no se logran las metas de calidad.

#### **F.3.1.5 Gestión de riesgos**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión de riesgos es identificar, analizar, tratar y monitorear los riesgos continuamente.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la gestión de riesgos:

1. Se determina el alcance de la gestión de riesgos a ser ejecutado;
2. Se definen e implementan estrategias apropiadas de gestión de riesgos;
3. Se identifican los riesgos en la planificación de proyectos como ellos se desarrollan y durante la conducción del proyecto;
4. Se analizan los riesgos en términos de probabilidades y consecuencias y se determina la prioridad en el tratamiento de estos riesgos;
5. Se definen, aplican y evalúan las mediciones de riesgo para determinar los cambios en el estado del riesgo y el progreso de las actividades de tratamiento; y

6. Se sigue el tratamiento apropiado para corregir o evitar el impacto del riesgo basados en su prioridad, probabilidad y consecuencia u otros principios de riesgo definido.

#### **F.3.1.6 Medición**

##### **Propósito:**

El propósito de la medición es recopilar y analizar datos que relacionan a los productos desarrollados y procesos implementados en la organización y sus proyectos para apoyar la gestión efectiva de los procesos y demostrar objetivamente la calidad de los productos.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la medición:

1. Se establece y mantiene el compromiso organizativo para implementar el proceso de medición;
2. Se identifican las necesidades de información de medición y los procesos de gestión;
3. Se identifica y desarrolla un conjunto apropiado de medidas de acuerdo con la necesidad de información;
4. Se identifican y ejecutan las actividades de medición;
5. Se recopilan, almacenan y analizan los datos requeridos y se interpretan los resultados;
6. Se usan los productos de información para apoyar a las decisiones y proveer una base objetiva de comunicación; y
7. Se evalúa el proceso de medición y las medidas y se comunican al dueño del proceso.

### **F.3.2           Proceso de infraestructura**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de infraestructura es mantener una infraestructura estable y confiable que se necesita para apoyar la ejecución de cualquier otro proceso.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de la infraestructura:

1.       Se definen los requerimientos de infraestructura para apoyar los procesos en la unidad organizacional;
2.       Se identifican y especifican los elementos de la infraestructura;
3.       Se adquieren los elementos de la infraestructura;
4.       Se implementan los elementos de la infraestructura; y
5.       Se mantiene una infraestructura estable y fiable.

NOTA: La infraestructura puede incluir hardware, software, métodos, herramientas, técnicas, estándares y facilidades para el desarrollo, operación o mantenimiento.

### **F.3.3           Mejora de proceso de mejora**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de mejora de proceso es establecer, evaluar, medir, controlar y mejorar el proceso del ciclo de vida del software.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de mejora de proceso:

1. Se desarrolla y pone a disposición un conjunto de ventajas del proceso organizativo;
2. Se evalúa periódicamente la capacidad del proceso de la organización para determinar hasta qué punto de la implementación del proceso es eficaz para lograr las metas de la organización; y
3. Se mejoran continuamente la efectividad y eficacia de los procesos de la organización con respecto al logro de las metas del negocio.

El proceso de mejora de proceso contiene propósito y resultados para los siguientes sub-procesos:

- Establecimiento del proceso.
- Proceso de evaluación.
- Proceso de mejora.

#### **F.3.3.1 Establecimiento del proceso**

##### **Propósito:**

El propósito del establecimiento del proceso es establecer un conjunto relacionado de procesos organizativos para todos los procesos del ciclo de vida que se aplica a las actividades comerciales.

Como resultado de la implementación exitosa de establecimiento del proceso:

1. Se establece un conjunto de procesos estándar definido y mantenido, con una indicación de la aplicabilidad de cada proceso;
2. Se identifican las tareas detalladas, actividades y productos intermedios asociados con el proceso estándar, junto con las características de rendimiento esperadas;
3. Se desarrolla una estrategia para adaptar el proceso estándar del producto o el servicio de acuerdo con las necesidades del proyecto; y
4. Se dispone y mantiene la información y datos relacionados al uso del proceso estándar para los proyectos específicos.

### **F.3.3.2 Proceso de evaluación**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de evaluación es determinar hasta qué punto los procesos estándares de la organización contribuyen al logro de sus metas del negocio y ayudan a la organización a enfocarse en la necesidad de la mejora continua del proceso.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de evaluación:

1. Se tendrá y mantendrá información y datos relacionados al uso del proceso estándar para proyectos específicos;
2. Se entienden las fortalezas y debilidades relativas a los procesos estándares de la organización; y
3. Se guardan y mantienen precisos y accesibles registros de evaluación.

### **F.3.3.3 Mejora de proceso de mejora**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de mejora de proceso es perfeccionar continuamente la efectividad y eficiencia de la organización a través de los procesos usados y mantenidos alineados con la necesidad del negocio.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de mejora de proceso:

1. Se establece el compromiso para proporcionar los recursos para sostener las acciones de mejora;
2. Se identifican los problemas que surgen del ambiente organizacional interno/externo como las oportunidades de mejora y justificados como razones para el cambio;
3. Se realiza el análisis del estado actual del proceso existente, enfocándose en los procesos desde los cuales surge el estímulo de mejora;
4. Se identifican y se da prioridad a las metas de mejora y como consecuencia se definen e implementan los cambios al proceso;
5. Se monitorean y confirman los efectos de la implementación del proceso de acuerdo con las metas de mejora definida;
6. Se comunica el conocimiento obtenido de las mejoras dentro de la organización; y
7. Se evalúan las mejoras hechas y se toman en consideración para usar las soluciones en otra parte dentro de la organización.

NOTA 1 Las fuentes de información que proporcionan la entrada para el cambio puede incluir: el proceso de evaluación, auditorías, reportes de satisfacción del cliente, efectividad/eficiencia organizacional, costo de calidad.

NOTA 2 Los estados actuales de los procesos pueden ser determinados por la evaluación del proceso.

### **F.3.4 Proceso de recursos humanos**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de recursos humanos es proporcionar a la organización los recursos humanos adecuados que mantengan sus competencias consistentes con las necesidades de negocio.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de recursos humanos:

1. Se identifican los roles y habilidades requeridas para el funcionamiento de la organización y el proyecto a través de la revisión de los requerimientos organizacionales y del proyecto;
2. Se proporcionan recursos humanos a la organización y al proyecto;
3. Se identifica y proporciona un conjunto de necesidades de entrenamiento comunes por la organización basadas en entradas organizacionales y de proyectos; y
4. Se ponen a disposición (reúnen) los recursos intelectuales de la organización y se aprovechan a través de un mecanismo establecido;

El proceso de recursos humanos incluye propósito y resultados para los sub-procesos siguientes:

- Gestión del recurso humano.
- Entrenamiento.
- Gestión del conocimiento.

#### **F.3.4.1      Gestión del recurso humano**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión del recurso humano es proporcionar a la organización y proyectos, individuos que posean las habilidades y conocimientos necesarios para realizar sus roles eficazmente y trabajar juntos como un equipo cohesionado.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la gestión del recurso humano:

1. Se identifican y se reclutan individuos con las habilidades y competencias requeridas;
2. Se apoya la interacción eficaz entre los individuos y grupos;
3. Se logra que la fuerza de trabajo tenga las habilidades para compartir información y coordinar sus actividades eficazmente; y
4. Se definen criterios objetivos para el monitoreo de rendimiento individual y grupal para proveer retroalimentación y mejora de dichos procesos.

#### **F.3.4.2      Entrenamiento**

##### **Propósito:**

El propósito del entrenamiento es proporcionar a la organización y el proyecto de individuos que posean habilidades y conocimientos necesarios para realizar sus roles eficazmente.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de entrenamiento:



1. Se desarrolla o adquiere el entrenamiento para dirigir las necesidades de entrenamiento de la organización y del proyecto; y
2. Se conduce el entrenamiento para asegurar que todos los individuos tienen las habilidades requeridas para realizar sus asignaciones, usando mecanismos tales como estrategias de entrenamiento y materiales.

#### **F.3.4.3 Gestión del conocimiento**

##### **Propósito:**

El propósito de la gestión del conocimiento es asegurar que el conocimiento del individuo, la información y las habilidades son reunidas, compartidas, reutilizadas y mejoradas a lo largo de la organización.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la gestión del conocimiento:

1. Se establece y mantiene la infraestructura para compartir información relevante y común a través de la organización;
2. Se pone a disposición siempre y se comparte el conocimiento a lo largo de la organización; y
3. Se selecciona para la organización, una estrategia de gestión de conocimiento apropiada.

#### **F.3.5 Proceso de gestión del recurso**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de gestión del recurso es manejar la vida de recursos reutilizables desde la concepción hasta el retiro.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de gestión del recurso.

1. Se documenta una estrategia de gestión del recurso;
2. Se establece un esquema de clasificación de recurso;
3. Se define los criterios para la certificación, aceptación y retiro del recurso;
4. Se opera un almacenamiento del recurso y el mecanismo de la recuperación;
5. Se registra el uso de recursos;
6. Se controlan cambios a los recursos; y
7. Se notifican a los usuarios de los recursos de problemas descubiertos, las modificaciones hechas, nuevas versiones creadas y eliminación de los recursos del almacenamiento y los mecanismo de recuperación.

**F.3.6 Proceso de gestión del programa de reuso**

**Propósito:**

El propósito del proceso de gestión del programa de reuso es planear, establecer, manejar, controlar y monitorear el programa de reuso en la organización y sistemáticamente aprovechar las oportunidades de reuso.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de gestión del programa de reuso:

1. Se definen las estrategias de reuso de la organización incluyendo su propósito, alcance, metas y objetivos;

2. Se identifican los dominios para las potenciales oportunidades de reuso;
3. Se evalúa la capacidad de reuso sistemático en la organización;
4. Se evalúa el reuso potencial en cada dominio;
5. Se evalúa las propuestas de reuso para asegurar que el reuso del producto es adecuada para la aplicación propuesta;
6. Se implementa la estrategia de reuso en la organización;
7. Se establece mecanismos de retroalimentación, comunicación y notificación que son usadas entre las partes afectadas; y
8. Se monitorea y evalúa el programa de reuso.

NOTA: Las partes afectadas pueden incluir administradores de programas de reuso, gestores de evaluación, ingenieros de dominio, desarrolladores, operadores y responsables de mantenimiento.

### **F.3.7 Proceso de ingeniería de dominio<sup>1</sup>**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de ingeniería de dominio es desarrollar y mantener modelos, arquitecturas y recursos para el dominio.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de ingeniería de dominio:

1. Se selecciona las formas de representación de los modelos de dominio y sus arquitecturas;

---

<sup>1</sup> Espacio físico o abstracto en donde se presenta el problema y/o la solución de un sistema (problema, contexto y solución).

Un dominio usualmente consta de estructuras de datos, flujos de información, funciones, restricciones y controles entre otros elementos.

2. Se establecen los límites del dominio y sus relaciones con otros dominios;
3. Se desarrolla un modelo de dominio que captura las similitudes y diferencias de características, capacidades, conceptos y funciones en el dominio;
4. Se desarrolla una arquitectura del dominio que describe la familia de sistemas dentro del dominio;
5. Se especifican los recursos que pertenecen al dominio;
6. Se adquieren o desarrollan y se mantienen los recursos que pertenecen al dominio, a lo largo de sus ciclos de vida; y
7. Se mantienen los modelos de dominio y las arquitecturas a lo largo de sus ciclos de vida.

## ANEXO G (INFORMATIVO)

### ISO/IEC 12207 ESTRUCTURA DEL PROCESO PARA "NUEVOS" PROCESOS EN EL ANEXO F

La ISO/IEC 12207 define las categorías de los procesos, por ejemplo, organizativo, principal y apoyo, que se pueden realizar durante el ciclo de vida de software. Dentro de cada categoría de procesos, los procesos que son expresados en términos de actividades y tareas. Las actividades dentro de un proceso proporcionan la descomposición estructural del proceso y describen las acciones que son realizadas durante la ejecución del proceso. Las tareas dentro del ciclo de vida del software proporcionan lo que va a ser realizado durante la implementación del proceso.

El Anexo G proporciona una descripción de las actividades y tareas para "nuevos" procesos identificados en la Tabla E.1. Estas actividades y tareas, proporcionadas en este anexo, han sido numeradas consecutivamente para corresponder a la sucesión de la enumeración que tendrían en el cuerpo de ISO/IEC 12207. Además, estas actividades y tareas están de acuerdo con la estructura del proceso de ISO/IEC 12207.

#### **G.1            Procesos de apoyo del ciclo de vida**

El proceso siguiente se adiciona a los procesos de ciclo de vida:

- a)            Proceso de usabilidad

#### **G.1.1        Actividades y tareas del proceso de usabilidad**

#### **6.9           Proceso de usabilidad**

El proceso de usabilidad contiene las actividades y tareas del especialista en usabilidad. El proceso contiene las actividades que toman en cuenta los intereses y necesidades de los individuos y/o grupos que trabajarán o usarán el resultado del sistema a lo largo del

desarrollo y operación del software o sistema. El proceso de usabilidad asegura la calidad en el uso del software. Detalles de los procesos de diseño centrado en lo humano (DCH) para sistemas interactivos. Pueden ser hallados en la norma NTP ISO/IEC 9126-1.

El desarrollo maneja el proceso de usabilidad a nivel del proyecto. El especialista en usabilidad integra las actividades y los resultados de las actividades de usabilidad con los procesos de desarrollo (5.3), operación (5.4) y apoyo (6.3, 6.4, 6.5) al ciclo de vida.

Lista de actividades: Este proceso consiste en las siguientes actividades.

- a. Implementación de procesos.
- b. Diseño centrado en lo humano.
- c. Aspectos humanos de estrategia, introducción y apoyo.

NOTA: Estas actividades y las tareas asociadas pueden superponerse o interaccionar recíprocamente y se pueden realizar iterativa o recursivamente.

**6.9.1 Implementación de procesos:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

6.9.1.1 Plan y manejo de los procesos DCH. Especifica cómo las actividades centradas en lo humano encajan en los procesos del ciclo de vida del sistema y la empresa.

6.9.1.2 El desarrollador y el especialista en usabilidad deberán:

- a) Consultar a los involucrados y usuarios.
- b) Identificar y planear el involucramiento del usuario.
- c) Seleccionar métodos y técnicas centrados en lo humano.
- d) Asegurar el enfoque centrado en lo humano dentro del equipo del proyecto.
- e) Planear las actividades de diseño centrado en lo humano.

- f) Gestionar un enfoque centrado en lo humano.
- g) Orientar un enfoque ganador centrado en lo humano.
- h) Proveer el apoyo para el diseño centrado en lo humano.

**6.9.2 Diseño centrado en lo humano:** Esta actividad consiste en las tareas siguientes:

6.9.2.1 Se proporcionará una especificación de los requerimientos de los involucrados y la organización, se establecerán los requerimientos de la organización y otras partes interesadas para el sistema. Esta tarea toma muy en cuenta las necesidades, competencias y ambiente de trabajo de cada involucrado importante en el sistema.

6.9.2.2 En asociación con el desarrollador el especialista en usabilidad deberá:

- a) Clarificar y documentar las metas del sistema.
- b) Analizar a los involucrados y usuarios.
- c) Evaluar la importancia y relevancia del sistema para cada grupo involucrado.
- d) Evaluar el riesgo a los involucrados y usuarios.
- e) Definir el uso del sistema.
- f) Generar los requerimientos de los involucrados y de la organización.
- g) Establecer los objetivos de calidad de uso del sistema.

6.9.2.3 Se determinará una comprensión y especificación del contexto de uso, identificando, clarificando y registrando las características de los involucrados y usuarios, sus tareas y las de la organización y el ambiente físico en que el sistema operará.

6.9.2.4 El especialista en usabilidad deberá:

- a) Identificar y documentar las tareas de los usuarios.
- b) Identificar y documentar los atributos importantes del usuario.
- c) Identificar y documentar el ambiente organizativo.
- d) Identificar y documentar el ambiente técnico.
- e) Identificar y documentar el ambiente físico.

6.9.2.5 Se creará la producción de soluciones de diseño, originando diseños potenciales de soluciones basadas en la práctica del “estado del arte” establecida, la experiencia y conocimiento de los participantes y el resultado del contexto de uso.

6.9.2.6 El desarrollador asistido por el especialista en usabilidad deberá:

- a) Asignar las funciones.
- b) Producir el modelo completo de tareas.
- c) Explorar el diseño del sistema.
- d) Usar el conocimiento existente para desarrollar las soluciones de diseño.
- e) Especificar el sistema y su uso.
- f) Desarrollar los prototipos.
- g) Desarrollar el entrenamiento a los usuarios.
- h) Desarrollar el apoyo a los usuarios.

6.9.2.7 La evaluación de diseño respecto a los requerimientos es realizada, recopilando la retroalimentación, el desarrollo y el diseño. Esta retroalimentación será obtenida de los usuarios finales y otras fuentes representativas.

6.9.2.8 El especialista de usabilidad deberá:



- a) Especificar y validar el contexto de evaluación.
- b) Evaluar los prototipos preliminares para definir los requerimientos para el sistema.
- c) Evaluar los prototipos para mejorar el diseño.
- d) Evaluar el sistema para verificar que se cumplan los requerimientos de los involucrados y la organización.
- e) Evaluar el sistema para verificar que la práctica requerida ha sido seguida.
- f) Evaluar el sistema en uso para asegurar que continúa satisfaciendo las necesidades de la organización y los usuarios.

**6.9.3 Aspectos humanos de estrategia, introducción y apoyo:** Esta actividad consiste de las siguientes tareas:

6.9.3.1 Asegurar el contenido DCH en la estrategia de sistemas. Establecer y mantener el enfoque los problemas de los involucrados y los usuarios en cada parte de la organización que trata con las propuestas de sistema, concepto, desarrollo y apoyo.

El especialista en usabilidad trabajará con un estudio de mercado pertinente y especialistas de estrategias y mercado para:

- a) Representar a los involucrados y usuarios.
- b) Recopilar inteligencia del mercado.
- c) Definir y planear la estrategia del sistema.
- d) Recopilar la retroalimentación de mercado.
- e) Analizar las tendencias en los usuarios.

6.9.3.2 Introducir y operar el sistema. Establecer los aspectos humanos-sistemas para el soporte y aplicación del sistema.

6.9.3.3 El especialista en usabilidad trabajará con los especialistas relevantes en despliegue, entrenamiento y apoyo para facilitar:

- a) La administración del cambio.
- b) La determinación del impacto en la organización, involucrados y usuarios.
- c) La adaptación y diseño local.
- d) El entrenamiento al usuario.
- e) El apoyo para los usuarios en las actividades planeadas.
- f) La conformidad con la legislación sobre ergonomía del lugar de trabajo.

## **G.2 Procesos de gestión**

La actividad de medición se agrega al proceso de gestión.

### **G.2.1 Actividades y tareas de medición**

7.1.6 **Medición:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.1.6.1 El administrador establecerá y mantendrá el compromiso de la medición. Asegurar que todo el recurso, personal y requisitos de compromiso para el proceso de medición han sido satisfechos. Los resultados de esta tarea proporcionan un compromiso de la gerencia para apoyar el proceso de medición, individuos competentes en el área de esta NTP se han identificado y se han asignado las responsabilidades para el proceso de la medición y los recursos están disponibles para planear y realizar el proceso de medición.

7.1.6.2 El gerente planeará el proceso de la medición. Desarrollará un plan detallado para iniciar, guiar, monitorizar y evaluar las tareas de recopilación de datos, análisis, interpretación y almacenamiento. Los resultados de esta tarea proveen información de la unidad organizativa y cualquier tecnología de apoyo que haya sido adquirida e implantada.

7.1.6.3 El gerente realizará la medición definida de acuerdo con el plan. Producirá información de los productos y métricas de rendimiento de acuerdo con los resultados de las tareas de medición planeadas. Los resultados de esta tarea asegurarán que los datos han sido recopilados y archivados en forma conveniente para su subsecuente recuperación y análisis. Se producirán y comunicarán productos de información a las unidades organizacionales. Se recolectarán medidas de rendimiento.

7.1.6.4 El gerente evaluará la medición. Evaluará las métricas y las actividades de la medición y guardará las lecciones aprendidas de esta evaluación en el documento "Experiencias de Medición". Estas tareas producirán métricas y actividades de medición se evaluarán de acuerdo con criterios específicos.

### **G.3 Actividades y tareas del proceso de recurso humano**

Los procesos de entrenamientos en ISO/IEC 12207 se renombra como proceso de recurso humano.

## **7.4 Proceso del recurso humano**

El proceso del recurso humano proporciona a la organización y los proyectos individuos que poseen habilidades y conocimiento para realizar sus roles eficazmente y trabajar juntos como un grupo cohesivo.

Lista de actividades: Este proceso consiste en las siguientes tareas:

- a) Implementar el proceso
- b) Definir los requerimientos de entrenamiento
- c) Reclutar personal calificado
- d) Evaluar el desempeño de personal
- e) Establecer los requerimientos del equipo de proyecto
- f) Gestionar el conocimiento

**7.4.1 Implementar el proceso:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.4.1.1 Se conduce una revisión de la organización y requerimientos del proyecto es conducida para establecer y hacer la provisión oportuna para la obtención o desarrollo de los recursos y las habilidades requeridas por la gerencia y personal técnico. Estas necesidades pueden satisfacerse a través de entrenamiento, contratación u otros mecanismos de desarrollo de personal.

**7.4.2 Definir los requerimientos de entrenamiento:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.4.2.1 Determinar los tipos y niveles de entrenamiento y conocimiento necesarios para satisfacer a la organización y los requerimientos del proyecto serán determinados. Se deberá desarrollar y documentar un plan de entrenamiento, un cronograma de implementación, requerimientos de recursos, necesidades de entrenamiento.

7.4.2.2 Desarrollar o adquirir manuales de entrenamiento, incluso materiales de presentación a ser usados en el entrenamiento.

7.4.2.3 Entrenar al personal para que tenga el conocimiento y las habilidades necesarias para realizar sus roles.

**7.4.3 Reclutar personal calificado:** Esta actividad consta de la siguiente tarea:

7.4.3.1 Establecer un programa sistemático para el reclutamiento del personal calificado para satisfacer las necesidades de la organización y proyectos. Proveer oportunidades para el desarrollo de la carrera del personal existente.

**7.4.4 Evaluar el desempeño del personal:** Esta actividad consta de las siguientes tareas.

7.4.4.1 Definir criterios objetivos que se puedan usar para evaluar la actuación del personal.

7.4.4.2 Evaluar el desempeño del personal con respeto a sus contribuciones a las metas de la organización o proyecto.

7.4.4.3 Asegurar que la retroalimentación se proporciona al personal sobre los resultados de cualquier evaluación realizada.

7.4.4.4 Mantener registros adecuados de desempeño del personal incluyendo la información sobre habilidades, entrenamiento recibido y evaluaciones de desempeño.

**7.4.5 Establecer los requerimientos del equipo:** Esta actividad consta de las siguientes tareas:

7.4.5.1 Definir las necesidades de la organización y del proyecto para el equipo de trabajo. Definir la estructura del equipo y las reglas de operación.

7.4.5.2 Potenciar los equipos para realizar su rol, asegurando que los equipos tengan:

- a) Una comprensión de su rol en el proyecto;
- b) Una visión compartida o sentido de intereses comunes en el éxito del proyecto;
- c) Mecanismos apropiados o medios para la comunicación e interacciones entre los equipos; y
- d) Apoyo apropiado de la gerencia para cumplir los requerimientos del proyecto.

**7.4.6 Gestionar el conocimiento:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.4.6.1 El gerente planeará los requerimientos para manejar los activos de conocimiento de la organización. La planificación incluirá la definición de la infraestructura y entrenamiento para apoyar a los contribuyentes y a los usuarios de los

activos de conocimiento de la organización, el esquema y criterios de clasificación de dichos activos.

7.4.6.2 El gerente tratará de establecer una red de expertos dentro de la organización. La red contendrá la identificación de los expertos de la organización, una lista de su área de especialización y la identificación de información disponible dentro de un esquema de la clasificación, por ejemplo, área de conocimiento. El gerente asegurará que la red se mantiene actualizada.

7.4.6.3 El gerente establecerá un mecanismo para apoyar el intercambio de información entre los expertos y el flujo de información especializado en los proyectos de la organización. El mecanismo apoyará el acceso, archivo y requerimientos de recuperación de la organización.

7.4.6.4 Se realizará la gestión de la configuración de activos de acuerdo con el Proceso de Gestión de la Configuración especificado en cláusula 6.2.

## **G.4 Actividades y tareas del proceso de gestión de activos**

### **7.5 Proceso de gestión de activos**

Sin tener en cuenta su calidad global y potencial para ser reusados, los activos tienen un pequeño valor para la organización a menos que los potenciales reusadores sepan de su existencia y puedan rápidamente localizarlos y entenderlos.

Este proceso contiene las actividades y tareas del gestor del activo. La gestión de activos es el proceso de aplicar los procedimientos administrativos y técnicos a lo largo de la vida de un activo con el propósito de identificar, definir, certificar, clasificar y delinear el activo; rastrear las modificaciones, migraciones y versiones del activo; registrar e informar el estado del activo y establecer y controlar el almacenamiento y manipuleo del activo, la entrega del activo a sus reusadores y el retiro del mismo.

Lista de actividades. Este proceso consiste en las siguientes tareas:

- a) Implementación del proceso;
- b) Definición del almacenamiento y recuperación del activo;
- c) Administración y control del activo.

**7.5.1 Implementación de procesos:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.5.1.1 El gestor del activo creará y documentará un plan de gestión de activos reusando uno ya existente (de existir) para definir los recursos y procedimientos para la gestión de activos. Dicho plan deberá incluir lo siguiente:

- a) Definición de requerimientos para un mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos;
- b) Definición del mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos;
- c) Establecimiento del mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos como parte integral del ciclo de vida del software;
- d) Nombramiento de la(s) organización(es) responsable(s) de administrar y mantener el mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos;
- e) Definición los procedimientos de aceptación, certificación y retiro de activos;
- f) Definición de la relación entre el administrador del activo y demás partes tales como desarrolladores, responsables de mantenimiento e ingenieros de dominio;
- g) Promoción del uso del mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos;
- h) Definición de un mecanismo de comunicación para la administración de activos;
- i) Definición de un esquema de clasificación de activos.

7.5.1.2 El gestor de activos realizará lo siguiente:

- a) Documentar esta actividad de acuerdo con el proceso de documentación especificado en el apartado 6.1;

Realizar la gestión de la configuración de activos de acuerdo con el proceso de gestión de la configuración especificado en el apartado 6.2;

- b) Documentar y resolver problemas y disconformidades encontrados en los activos y en la gestión de activos de acuerdo con el proceso de resolución del problema especificado en el apartado 6.8;

- c) Conducir revisiones de activos en concordancia con el proceso de revisión conjunta especificada en el apartado 6.6.

7.5.1.3 El plan de gestión de activos se revisará de acuerdo con el proceso de revisión conjunta especificado en el apartado 6.6. Los ingenieros de dominio y los administradores del programa de reuso serán incluidos en la revisión.

**7.5.2 Definición de almacenamiento y recuperación de activos:** Un mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos permite a los reusadores encontrar y entender de forma rápida y fácil los activos. Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.5.2.1 El gestor del activo implementará y mantendrá un mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos.

7.5.2.2 El gestor del activo desarrollará, documentará y mantendrá un esquema de clasificación, el mismo que será utilizado para clasificar los activos.

7.5.2.3 El gestor del activo conducirá revisiones conjuntas del mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos de acuerdo con el proceso de revisión conjunta especificado en el apartado 6.6. Los administradores del programa de reuso así como los ingenieros de dominio serán incluidos en la revisión.

**7.5.3 Administración y control del activo:** Para cada activo, esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.5.3.1 Para cada activo remitido al administrador de activo, se hará una evaluación basada en los criterios de aceptación y certificación del activo.



7.5.3.2 Cada activo aceptado se pondrá a disposición para ser reusado utilizando el mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos.

7.5.3.3 El activo será clasificado de acuerdo con el esquema de clasificación de reuso, de existir.

7.5.3.4 El gestor del activo realizará la gestión de la configuración para el activo usando el Proceso de Gestión de la Configuración especificado en el apartado 6.2 .

7.5.3.5 El gestor del activo guardará la historia de cada reuso del activo y reportará al ingeniero de dominio sobre el actual reuso del activo. La información de reuso del activo deberá incluir el nombre del reusador, el nombre del proyecto, el desarrollador original o dueño del activo, el costo de reuso del activo, así como el ahorro o beneficios derivados del reuso del activo.

7.5.3.6 El gestor de activos derivará los requerimientos de modificación y reportes de problemas comunicados por los reusadores al ingeniero de dominio para las correspondientes acciones y planes de corrección y/o modificación. Las acciones planeadas de modificación o corrección serán reportadas al gestor de activos.

7.5.3.7 El gestor de activos supervisará y registrará tanto los requerimientos y reportes de problemas como las acciones llevadas a cabo para su corrección y/o modificación. Siempre que se encuentren problemas con un activo, ellos se deben registrar y deben entrar en el proceso de resolución de problemas, como está especificada en el apartado 6.8.

7.5.3.8 El gestor de activos notificará a todos los reusadores de activos y al ingeniero de dominio de los problemas detectados en el activo, las modificaciones hechas al activo, nuevas versiones del activo y la eliminación del activo del mecanismo de almacenamiento y recuperación de activos.

7.5.3.9 El gestor de activos retirará los activos del mecanismo de almacenamiento y recuperación de acuerdo con los procedimientos y criterios de retiro de activos.

## **G.5                    Actividades y tareas del proceso de gestión del programa de reuso**

### **7.6                    Proceso de gestión del programa de reuso**

Tener éxito con la implementación del reuso sistemático a nivel de la organización requiere de un planeamiento cuidadoso y una gestión apropiada. Debido a que los retos de negocios de gestión y de personas a menudo sobrepasan los retos técnicos de implementación de reuso, liderazgo de gestión, compromiso y apoyo, así como la cultura del reuso positivo del software deberá ser enfatizado en un programa de reuso. Se espera que todos los individuos en el alcance del programa de reuso cooperan entre ellos para establecer los procesos de reuso y compartir entre ellas sus experiencias y activos de reuso.

El proceso de gestión del programa de reuso contiene actividades y tareas del administrador de programa de reuso. Este proceso es usado para planear, establecer, manejar, controlar y hacer seguimiento al programa de reuso de la organización.

Lista de actividades: Este proceso consiste en las siguientes tareas:

- a)            Iniciación;
- b)            Identificación del dominio;
- c)            Valoración del reuso;
- d)            Planeamiento;
- e)            Ejecución y control;
- f)            Revisión y evaluación.

#### **7.6.1                Iniciación:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.6.1.1            El programa de reuso para una organización se iniciará estableciendo la estrategia de reuso del mismo, la que incluye las metas del reuso, los propósitos, los objetivos y el alcance. Los elementos del programa de reuso deberán apuntar a lo siguiente:

- a) Promoción del reuso;
- b) Infraestructura del reuso (incluye el hardware, software, herramientas, técnicas, normas, métricas y facilidades para practicar el reuso);
- c) Fondos y otros recursos para el reuso;
- d) Funciones de apoyo al programa de reuso;
- e) Mecanismos de comunicación, retroalimentación y notificación de reuso;

NOTA: El administrador del programa de reuso define los mecanismos siguientes:

1. Mecanismo de retroalimentación de cada proyecto de desarrollo de software hacia el ingeniero de dominio y gestor de activos para comunicar el uso e impacto de los productos del software y activos en cada proyecto;
2. Mecanismo de comunicación entre el desarrollador, operador, responsable de mantenimiento, ingeniero de dominio, gestor de activos y el administrador del programa de reuso para resolver problemas, responder preguntas y hacer recomendaciones relacionadas con los productos de software y activos que cada proyecto encuentra;
3. Mecanismo de notificación que hace que el desarrollador, responsable de mantenimiento, gestor de activos, e ingeniero de dominio estén informados de las actuales leyes comerciales, el licenciamiento de productos de software y activos, restricciones organizativas que protegen sus propios intereses y acuerdos que pueden restringir o excluir el uso de un producto de software o activo específico;
4. Mecanismo para que el ingeniero de dominio obtenga la participación y la información necesaria de las fuentes apropiadas para completar las actividades de ingeniería de dominio.

7.6.1.2 Un promotor de reuso debe ser nombrado.

7.6.1.3 Los participantes del programa de reuso deben ser identificados y sus roles asignados.

7.6.1.4 Una función de conducción del reuso será establecida para asumir la autoridad y responsabilidad del programa de reuso de la organización. Sus funciones deberán incluir lo siguiente:

- a) Investigación de la práctica de reuso en la organización;

- b) Identificación de las áreas en la organización donde hay potenciales oportunidades de reuso;
- c) Asignación de las responsabilidades para el reuso en la organización;
- d) Redefinición de los incentivos de la organización, desincentivos y cultura para soportar y encarar el reuso.

NOTA: Los miembros de la función de gestión del reuso incluyen al promotor del reuso, el administrador de desarrollo de software, el administrador de operaciones, el administrador de mantenimiento de software y un experto en reuso.

7.6.1.5 Una función de soporte al programa de reuso será establecida. Las responsabilidades de la función de soporte al programa de reuso deberá incluir lo siguiente:

- a) Participación en la creación e implementación de un plan de implementación del programa de reuso;
- b) Identificación, documentación y difusión de la estrategia de reuso a todos los participantes del programa de reuso;
- c) Promoción de la práctica del reuso para fomentar una cultura favorable de reuso del software;
- d) Búsqueda de oportunidades para practicar el reuso en los actuales y futuros proyectos de software;
- e) Establecimiento y mantenimiento de una infraestructura de reuso;
- f) Provisión de consultoría en reuso a aquellos proyectos de software que lo practican.

**7.6.2 Identificación del dominio:** Un dominio caracteriza un conjunto de sistemas en base a propiedades comunes que pueden ser organizadas en una colección de activos reusables que a su vez pueden ser utilizados para construir sistemas en el dominio. Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.6.2.1 El administrador del programa de reuso, apoyado por los gerentes adecuados, ingenieros de dominio, usuarios y desarrolladores de software identificarán y

documentarán los dominios en donde investigar oportunidades de reuso o en donde la organización tiene interés en aplicarlo.

7.6.2.2 El administrador del programa de reuso, ayudado por los gerentes adecuados, ingenieros de dominio, usuarios y desarrolladores de software evaluarán los dominios para asegurar que ellos reflejan con precisión la estrategia de reuso de la organización. Los resultados de la evaluación serán documentados.

7.6.2.3 El administrador del programa de reuso dirigirá revisiones conjuntas de acuerdo con el Proceso de Revisión Conjunta especificado en el apartado 6.6. Los desarrolladores de software, ingenieros de dominio y usuarios serán incluidos en las revisiones.

7.6.2.4 Cuanto más información sobre dominios de la organización y planes sobre futuros productos de software se tenga a disposición, o cuando los dominios sean analizados, éstos podrán ser refinados y reenfocados por el administrador del programa de reuso.

**7.6.3 Valuación del reuso:** La valorización del reuso proporciona una base contra la cual la práctica de reuso en la organización puede ser medida. Sin esta evaluación, los beneficios que resulten de la práctica de reuso en la organización serán difíciles de medir. Los propósitos de esta actividad son:

- a) Ganar una comprensión de la madurez del reuso en la organización;
- b) Valorar el potencial del reuso en los dominios objetivo de la organización;
- c) Hacer recomendaciones de cómo proceder con la práctica del reuso en la organización;
- d) Motivar y direccionar mejoras incrementales en las diversas áreas del programa de reuso en la organización, incluido el entrenamiento y la infraestructura.

Esta actividad consiste en las tareas siguientes.

7.6.3.1 El administrador del programa de reuso valorará la capacidad sistemática de reuso de la organización. Los resultados de la valoración se documentarán y se proporcionarán a la función de gestión del reuso.

7.6.3.2 El administrador del programa de reuso valorará cada dominio a ser considerado para el reuso, con el objetivo de determinar el potencial de éxito del reuso en dicho dominio. Los resultados de la valoración se documentará y se proporcionará a la función de gestión del reuso.

7.6.3.3 El administrador del programa de reuso hará las recomendaciones para refinar la estrategia de reuso en la organización y el plan de implementación del programa de reuso basado en los resultados de la valoración del reuso. Las recomendaciones se documentarán y proporcionarán a la función de gestión del reuso.

7.6.3.4 El administrador del programa de reuso, junto con los adquirientes, proveedores, desarrolladores, operadores, responsables de mantenimiento, gestor de activos e ingenieros de dominio, utilizarán el proceso de mejora de proceso especificado en el apartado 7.3 para que en forma gradual mejoren sus habilidades, tecnologías, procesos de reuso, estructura organizacional y métricas, las mismas que conforman la infraestructura de reuso.

#### **7.6.4 Planificación:** Esta actividad consiste en las tareas siguientes:

7.6.4.1 Un plan de implementación del programa de reuso se creará, documentará y mantendrá, reutilizando (de existir) la plantilla de algún plan ya existente, para definir los recursos y procedimientos de implementación de un programa de reuso. El plan describirá lo siguiente:

- a) Las actividades del programa de reuso;
- b) Los procedimientos y cronogramas para llevar a cabo estas actividades;
- c) Los participantes responsables de llevar a cabo estas actividades;
- d) Las relaciones con otros participantes, como desarrolladores de software o ingenieros de dominio;

- e) Los recursos necesarios para el programa de reuso;

7.6.4.2 El plan será revisado y evaluado considerando los siguientes criterios:

- a) Integridad;
- b) Habilidad para comprender la estrategia de reuso de la organización;
- c) Posibilidad de llevar a cabo el plan.

Se documentarán los resultados de la evaluación. Aquéllos que evalúan el plan deben incluir a los miembros de la función de gestión de la reutilización.

7.6.4.3 La aprobación y apoyo al plan de implementación del programa de reuso será obtenido de la función de gestión del reuso y de los gerentes apropiados.

7.6.4.4 El administrador del programa de reuso dirigirá las revisiones conjuntas de acuerdo con el proceso de revisión conjunta especificado en el apartado 6.6. Los miembros de la función de gestión del reuso y los gerentes apropiados serán incluidos en las revisiones.

**7.6.5 Ejecución y control:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.6.5.1 Las actividades del plan de implementación del programa de reuso serán ejecutadas de acuerdo con el plan.

7.6.5.2 El administrador del programa de reuso monitoreará el avance del programa de reuso contra la estrategia de reuso, de la organización y realizará y documentará cualquier ajuste necesario para que el plan se ajuste a la estrategia.

7.6.5.3 Problemas y no-conformidades que ocurran durante la ejecución del plan de implementación del programa de reuso serán registrados e incorporados en el proceso de resolución de problemas, tal como se especifica en el apartado 6.8 .

7.6.5.4 El administrador del programa de reuso reafirmará periódicamente el patrocinio, apoyo y compromiso de la gerencia para con el programa de reuso.

**7.6.6 Revisión y evaluación:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.6.6.1 El administrador del programa de reuso evaluará periódicamente el programa para lograr la estrategia de reuso de la organización y la continua capacidad y efectividad del programa de reuso.

7.6.6.2 El administrador del programa de reuso proporcionará los resultados de la evaluación y las lecciones aprendidas a la función de gestión del reuso y a los gerentes apropiados.

7.6.6.3 El administrador del programa de reuso recomendará y hará los cambios al programa de reuso, lo difundirá y mejorará de acuerdo con el proceso de mejora de proceso especificado en el apartado 7.3.

## **G.6 Actividades y tareas del proceso de ingeniería de dominio**

### **7.7 Proceso de ingeniería de dominio**

El proceso de ingeniería de dominio contiene las actividades y tareas del ingeniero de dominio. El proceso cubre el desarrollo y mantenimiento de los modelos de dominio, arquitectura de dominio y otros activos de este dominio.

Lista de actividades: Este proceso consiste en las siguientes tareas:

- a) Implementación del proceso;
- b) Análisis del dominio;
- c) Diseño del dominio;
- d) Provisión del activo;



- e) Mantenimiento del activo.

NOTA

1. La ingeniería del dominio es una aproximación basada en la reutilización para definir el alcance (ejm. Definición de dominio), especificar la estructura (ejm. Arquitectura de dominio), construir activos (ejm. Requerimientos, diseños, código de software, documentación) para una clase de sistemas, sub-sistemas o aplicaciones. La ingeniería de dominio puede incluir las siguientes actividades: definición de dominio, análisis de dominio, desarrollo de la arquitectura de dominio e implementación de dominio.
2. Estas actividades y tareas pueden traslaparse o interactuar y pueden ser realizadas iterativa o recursivamente. Asimismo el procesos de ingeniería de dominio puede traslaparse con los procesos de desarrollo y mantenimiento que usan activos producidos por el dominio.

**7.7.1 Implementación del proceso:** Esta actividad consiste en las tareas siguientes:

7.7.1.1 El ingeniero de dominio creará y documentará un plan de ingeniería de dominio, reutilizando -de existir- una plantilla ya existente para definir los recursos y procedimientos para llevar a cabo la ingeniería de dominio. El plan incluirá normas, métodos, herramientas, actividades, asignaciones y responsabilidades. Para crear el plan de ingeniería de dominio, el ingeniero de dominio consultará la literatura y/o recursos de información sobre el dominio así como con expertos de dominio, desarrolladores y usuarios de productos de software al interior del dominio. El plan de ingeniería de dominio será ejecutado.

7.7.1.2 El ingeniero de dominio seleccionará la forma de representación a ser utilizada para los modelos y arquitecturas de dominios respectivas, de acuerdo con las normas de reutilización de la organización y consultando a los expertos del área, diseñadores y usuarios de productos del software dentro del dominio.

7.7.1.3 El ingeniero de dominio realizará lo siguiente:

- a) Documentar este proceso de acuerdo con el proceso de documentación especificado en el apartado 6.1;
- b) Ejecutar la gestión de la configuración para los resultados de la ingeniería de dominio de acuerdo con el proceso de gestión de la configuración especificado en el apartado 6.2;

- c) Documentar y resolver problemas y no-conformidades encontradas en los activos y en el proceso de ingeniería de dominio de acuerdo con el proceso de solución de problemas especificado en el apartado 6.8 ;
- d) Dirigir revisiones conjuntas de acuerdo con el proceso de revisiones conjuntas especificado en el apartado 6.6 e incluir en las revisiones a expertos del dominio, desarrolladores de software y usuarios de los productos de software dentro del dominio;
- e) Establecer procedimientos para recibir, resolver y proporcionar retroalimentación al administrador de activos siempre que los problemas o consultas se den para aquellos activos desarrollados por el ingeniero de dominio.

**7.7.2      Análisis de dominio:** El análisis de dominio es la actividad que descubre y describe formalmente las semejanzas y variabilidades dentro de un dominio. El ingeniero de dominio captura esta información en un conjunto de modelos de dominio. Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

7.7.2.1      El ingeniero de dominio define los límites del dominio y las relaciones entre éste y otros dominios.

7.7.2.2      El ingeniero de dominio identificará las necesidades actuales y anticipadas de los desarrolladores de software al interior del dominio.

7.7.2.3      El ingeniero de dominio construirá modelos de dominio utilizando formas de representación seleccionadas en la actividad de implementación para este proceso.

7.7.2.4      El ingeniero de dominio construirá un glosario que proporcionará la terminología para describir los conceptos importantes del dominio y las relaciones entre los recursos similares o comunes del dominio,

7.7.2.5      El ingeniero de dominio clasificará y documentará los modelos del dominio.

7.7.2.6      El ingeniero del dominio evaluará los modelos y el vocabulario del dominio de acuerdo con las provisiones de la técnica de modelamiento seleccionada y de acuerdo

con los procedimientos de aceptación y certificación de activos de la organización. Los resultados de la evaluación serán documentados.

7.7.2.7 El ingeniero de dominio dirigirá las reuniones conjuntas de análisis de dominio de acuerdo con el Proceso de Revisiones Conjuntas en el apartado 6.6. Los desarrolladores de software, gestores de activos, expertos de dominio y usuarios serán incluidos en las revisiones.

7.7.2.8 El ingeniero de dominio remitirá los modelos de dominio al gestor de activos.

**7.7.3 Diseño de dominio:** Las actividades del diseño de dominio definen la arquitectura de dominio y especifican los activos que pueden ser usados para construir los productos del software. La arquitectura de dominio es un diseño de alto nivel en donde las interfaces de activo están formalmente identificadas. La arquitectura de dominio sirve como marco referencial para la construcción de productos de software mediante el reuso de activos. Esta actividad consiste en las tareas siguientes:

7.7.3.1 El ingeniero del dominio creará y documentará la arquitectura de dominio, consistente con el modelo de dominio y según las normas de la organización,

7.7.3.2 La arquitectura de dominio se evaluará de acuerdo con la técnica de diseño de arquitectura seleccionada y los procedimientos de aceptación y certificación de activos de la organización. Los resultados de la evaluación serán documentados.

7.7.3.3 Para cada entidad seleccionada a ser diseñada para el reuso, el ingeniero de dominio desarrollará y documentará una especificación del activo.

7.7.3.4 Para cada activo especificado, la especificación se evaluará de acuerdo con lo estipulado en el apartado 5.3.6.7. y con los procedimientos de aceptación y certificación de activos de la organización. Los resultados de la evaluación serán documentados.

7.7.3.5 El ingeniero de dominio dirigirá las revisiones conjuntas de diseño de dominio de acuerdo con el proceso de revisión conjunta especificado en el apartado 6.6.

Los desarrolladores de software, expertos de dominio y gestores de activos serán incluidos en estas revisiones.

7.7.3.6 El ingeniero de dominio remitirá la arquitectura de dominio al gestor del activo.

**7.7.4 Provisión de activos:** La actividad de provisión de activos desarrolla o adquiere activos que pueden ser usados para ensamblar productos de software. Para cada activo desarrollado o adquirido se deben realizar las siguientes tareas:

7.7.4.1 El ingeniero de dominio desarrollará los activos, de la siguiente manera

- a) Ejecutando el proceso de adquisición (véase 5.1) se genera un contrato mediante el cual el activo es puesto en su lugar una vez adquirido; o
- b) Ejecutando el proceso de desarrollo (véase 5.3) si el activo será desarrollado internamente,

7.7.4.2 El activo se documentará y será clasificado.

7.7.4.3 El ingeniero de dominio evaluará el activo de acuerdo con los procedimientos de aceptación y certificación del activo. Los resultados de la evaluación se documentará.

7.7.4.4 El ingeniero de dominio dirigirá la revisión conjunta de activos de acuerdo con el proceso de revisión conjunta especificado en el apartado 6.6. Los desarrolladores de software y gestores de activos serán incluidos en las revisiones.

7.7.4.5 El ingeniero de dominio remitirá el activo al gestor del activo.

**7.7.5 Mantenimiento del activo:** La actividad de mantenimiento del activo contiene las tareas para modificar activos, incluyendo modelos y arquitecturas de dominio. Un activo se modifica para corregir una deficiencia o para adaptarlo a un nuevo requerimiento. El ingeniero de dominio modificará el activo ejecutando el proceso de

mantenimiento especificado en el apartado 5.5. Adicionalmente, las siguientes tareas relacionadas con el reuso son agregadas a este proceso de mantenimiento siempre que sea aplicado al mantenimiento de un activo:

7.7.5.1 Al analizar los pedidos para la modificación de activos y las opciones de implementación, el ingeniero de dominio considerará:

- a) Conformidad con el modelo y arquitectura del dominio;
- b) Impacto en los sistemas y productos del software que usan el activo;
- c) Impacto en los usuarios futuros del activo;
- d) Impacto en la reutilización del activo.

7.7.5.2 El ingeniero de dominio obtendrá la aprobación para la opción de implementación seleccionada así como la aprobación para el cronograma y planes de modificación.

7.7.5.3 El ingeniero de dominio notificará al gestor de activos quien envió la petición para modificar el activo, sobre si la modificación del activo fue aprobada así como los planes y cronograma de la modificación. Cuando una petición de la modificación no es aceptada, esta registrará e ingresará en el proceso de resolución de problema, como está especificado en el apartado 6.8.

7.7.5.4 Después que se obtiene la aprobación, el ingeniero de dominio entrará en el proceso de ingeniería de dominio para implementar las modificaciones para el activo.

7.7.5.5 El ingeniero de dominio enviará al activo modificado junto con cualquier instrucción de uso y pruebas al gestor de activos quien envió la petición para modificar el activo.

## ANEXO H (INFORMATIVO)

### ISO/IEC TR 15504-2, PDAM1, EXTENSIÓN DEL MODELO DE REFERENCIA PARA EL ISO/IEC 12207:1995 PROCESO DE ADQUISICIÓN

El Anexo H provee una extensión de las definiciones que se indican en el ISO/IEC TR 15504-2 referido al proceso de adquisición y se centra en su actual falta de granularidad asociada al Proceso de Adquisición de la ISO/IEC TR 15504-2. Este anexo amplía las definiciones del proceso de adquisición establecidas en la TR 15504-2 y provee la granularidad necesaria con el propósito de la evaluación y mejora del proceso de adquisición. Estos procesos extendidos proveen una sólida base para la evaluación del proceso de adquisición y la capacidad de identificar de una mejor manera los riesgos en el aprovisionamiento del software. Las definiciones del proceso de adquisición establecidas en el presente anexo están incluidas en esta enmienda para formar las bases del modelo de referencia de procesos a ser usado con la ISO 15504 .

Los propósitos y resultados del proceso proveído en este anexo pueden ser usados en lugar de los propósitos y resultados del F.1.1 proceso de adquisición. Adicionalmente a los propósitos y resultados del proceso de adquisición, este anexo provee la extensión de la definición del proceso en el formato de las actividades y tareas de la ISO/IEC 12207.

NOTA Liberación de los derechos de autor: Los usuarios pueden reproducir libremente la descripción detallada de los propósitos y resultados del proceso descrito en el presente anexo como parte de un modelo de evaluación basado en el modelo de referencia de procesos, o como parte de una demostración de compatibilidad con el modelo de referencia de procesos; de esta manera éste puede ser usado para un propósito específico.

#### **H.1 Propósito y resultados del proceso de adquisición**

Lo siguiente proporciona una alternativa a ser usada en lugar del Anexo F.1.1 Propósitos y resultados del proceso de adquisición.

**Propósito:**

El propósito del proceso de adquisición es obtener el producto y/o servicio que satisfaga las necesidades expresadas del cliente. El proceso empieza con la identificación de la necesidad del cliente y termina con la aceptación del producto y/o servicio solicitado por el cliente.

**Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de adquisición:

1. Se definirán las necesidades de adquisición, las metas, los criterios de aceptación y las estrategias de adquisición;
2. Se desarrollará un acuerdo en donde se especificará claramente las expectativas, responsabilidades y obligaciones tanto del cliente como del proveedor;
3. Se producirá un producto y/o servicio que satisfaga las necesidades establecidas por el cliente;
4. Se monitoreará la adquisición para que se cumplan con aspectos específicos como costos, plazos y calidad; y
5. Se aceptarán los entregables de los proveedores.

Los sub-procesos que pertenecen al proceso de adquisición son:

1. Política de adquisición
2. Estrategia de adquisición
3. Análisis de beneficios
4. Requerimientos técnicos
5. Requerimientos legales y administrativos

6. Requerimientos financieros
7. Requerimientos del proyecto
8. Solicitud de la propuesta
9. Calificación del proveedor
10. Evaluación de propuestas
11. Acuerdo contractual
12. Monitoreo del proveedor
13. Aceptación
14. Cierre del contrato
15. Relación con el proveedor
16. Relación con el usuario
17. Administración financiera

#### **H.1.1 Política de adquisición**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de la política de adquisición es establecer metas comunes, de alto nivel, las bases para las necesidades de adquisición y los métodos a ser implementados para la conducción de una adquisición.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de política de adquisición:



- a) Se establecerá la necesidad de implementar una política común de adquisición para la organización;
- b) Se establecerán las bases sistemáticas, o la preferencia por, tecnología, proceso, métodos, vendedores, estándares y regulaciones legales, para optimizar la adquisición;
- c) Se establecerá la necesidad de asegurar recursos adecuados para la gestión de la adquisición, incluyendo las habilidades contractuales, técnicas, financieras y gestión de proyectos del adquiriente;
- d) Se establecerá la necesidad de definir estándares de calidad para entregables de acuerdo con las necesidades establecidas e implícitas del adquiriente;
- e) Se establecerá la necesidad de lograr una relación efectiva y productiva con el proveedor y demás grupos involucrados.

### **H.1.2 Estrategia de adquisición**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de la estrategia de adquisición es asegurar que los productos y/o servicios a ser adquiridos cumplan con la misión, metas y objetivos del negocio, así como proveer las bases para el planeamiento de todos los aspectos del proyecto de adquisición. Este proceso involucra una combinación de infraestructura de negocio (presupuesto, inversión financiera), métodos de adquisición (preelaborados, personalizados) y políticas comunes (estrategias de adquisición, determinación de inventarios)

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa de la estrategia de adquisición:

1. Se desarrollará un enfoque de administración de programas planificados hacia el cumplimiento de políticas de adquisición y necesidades del negocio tanto para el usuario como para el adquiriente;

2. Se identificarán las metas específicas (financieras, contractuales, del proyecto, técnicas) y objetivos para enfoques diferentes o alternativos;
3. Se identificarán los factores críticos de éxito para la adquisición;
4. Se identificarán las distintas formas en que las soluciones pueden satisfacer las necesidades y expectativas del adquiriente;
5. Se identificarán los riesgos de negocio, las implicancias financieras, técnicas y de recursos, para los diferentes enfoques o soluciones;
6. Se identificarán los requerimientos de actualización de productos.

### **H.1.3      Análisis de beneficios**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de análisis de beneficios es establecer la continua relevancia y beneficio de la adquisición en concordancia con el desarrollo y necesidades de cambio en los requerimientos de los adquirientes y necesidades del negocio.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de análisis de beneficio:

1. Se analizará el alineamiento de los beneficios de la adquisición con los objetivos del negocio;
2. Se realizará el análisis de los beneficios relacionados a los costos de la adquisición.

## **H.1.4          Requerimientos técnicos**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de requerimientos técnicos es establecer los requerimientos técnicos de la adquisición. Esto incluye la obtención de requerimientos funcionales y no funcionales que consideran el ciclo de vida de desarrollo de productos así como establecer la línea base para los requerimientos técnicos.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de requerimientos técnicos:

1.        Se definirán y desarrollarán los requerimientos técnicos, incluyendo la evaluación de efectos del entorno y requerimientos de seguridad, cuando sean apropiados, de manera que correspondan con las necesidades y expectativas de los usuarios;
2.        Se recogerán y definirán las actuales y nuevas necesidades de adquisición;
3.        Se comunicarán los requerimientos y soluciones potenciales a todos los grupos afectados;
4.        Se establecerá un mecanismo para incorporar requerimientos nuevos o cambiados en la línea base establecida;
5.        Se definirá un mecanismo para identificar y administrar el impacto de los cambios tecnológicos en los requerimientos técnicos;
6.        Se incluirán los requerimientos de conformidad con estándares relevantes, incluyendo una evaluación de los efectos en el entorno y estándares de seguridad de ser aplicable.

NOTA: La NTP-ISO 9126 puede ser un modelo muy útil para obtener requerimientos técnicos.

## **H.1.5          Requerimientos legales y administrativos**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de requerimientos legales y administrativos es definir los aspectos de la adjudicación, expectativas, responsabilidades, legalidad y otros temas, los cuales deben cumplir con las leyes de contrato, nacionales e internacionales.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1.          Se definirá un enfoque contractual, el mismo que estará acorde con las leyes reguladoras nacionales e internacionales, reglamentos y políticas;
2.          Se definirá un acuerdo (contractual) de términos y condiciones para describir cómo el proveedor cumplirá las necesidades y expectativas;
3.          Se establecerán criterios de aceptación y mecanismos para controlar el incumplimiento de contrato;
4.          Se establecerán los derechos del adquiriente para asumir, modificar o evaluar, directa o indirectamente los derechos de propiedad intelectual;
5.          Se proveerán garantías y acuerdos de nivel de servicio donde sean aplicables;
6.          Se definirá la provisión para que los proveedores entreguen otros requerimientos (ejm. plan de calidad, acuerdos tipo *escrow*, etc);
7.          Se establecerán criterios reconocidos de propiedad, regulación y otros temas sobre responsabilidad de productos.

NOTA: El acuerdo final de términos será determinado durante el sub-proceso de establecimiento del Contrato.

## **H.1.6            Requerimientos financieros**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de requerimientos financieros es especificar los requerimientos para preparar la infraestructura de una efectiva administración financiera del proyecto de adquisición.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de requerimientos financieros:

1.        Se establecerán una administración financiera, riesgos y costos para el adquirente;
2.        Se definirán y registrarán las condiciones financieras para los costos y pagos que originen la adquisición;
3.        Se rastrearán aspectos financieros del proceso de adjudicación del contrato hasta su término;
4.        Se utilizarán requisitos de financiamiento como base para la preparación del presupuestos de actividades de proyectos, los mismos que estarán sujetos a controles presupuestales autorizados;
5.        Se establecerán requerimientos para reporte de costos con el proveedor de acuerdo con el modelo(s) de estimación de costos;
6.        Se establecerán requerimientos de pagos a ser administrados de acuerdo con un procedimiento definido que relaciona datos del contrato y su realización;
7.        Se llevará a cabo la priorización de requerimientos con el fin de asegurar el alineamiento de la solución del ciclo de vida de la adquisición con la importancia relativa de los requerimientos.

## **H.1.7          Requerimientos del proyecto**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de requerimientos del proyecto es especificar los requerimientos para asegurar que el proyecto de adquisición sea desarrollado con una adecuada planeación, personal, gestión, organización y control sobre todas las actividades y tareas del proyecto.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1.        Se establecerá una consistencia entre los requerimientos financieros, técnicos, contractuales y del proyecto;
2.        Se definirán requerimientos sobre aspectos de un proyecto como organización, administración, control y seguimiento;
3.        Se definirán requerimientos para una adecuada dotación de personal para los proyectos por un equipo competente (ejm. legal, contractual, técnico, recursos de proyecto competentes) con responsabilidades y metas claras;
4.        Se establecerán las necesidades de intercambio de información entre todas las partes involucradas;
5.        Se establecerán requerimientos para el término y aceptación de pagos de entregables internos y versiones en producción y la ejecución de pagos;
6.        Se identificarán riesgos asociados con el ciclo de vida del proyecto y con los proveedores;
7.        Se definirán requerimientos de interacciones e interrelaciones de propiedad con proveedores;
8.        Se definirán los derechos de uso correcto y distribución del producto por el cliente y proveedor;
9.        Se establecerán los requerimientos de soporte y mantenimiento.

## **H.1.8          Solicitud de la propuesta**

### **Propósito:**

El propósito del proceso de solicitud de la propuesta es preparar y dar a conocer los requerimientos necesarios de adquisición. La documentación incluirá, pero no se limitará a, el contrato, proyecto, requerimientos técnicos y financieros, los mismos que serán utilizados en las convocatorias de los procesos de adquisición.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1.          Se definirán las reglas para la invitación y evaluación de propuestas/ofertas serán definidas acorde con las políticas y estrategias de adquisición.
2.          Se recolectarán los requerimientos técnicos y no técnicos iniciales serán recogidos para acompañar a las convocatorias de los procesos de adquisición;
3.          Se establecerá los términos de referencia del acuerdo (contractuales) y las condiciones para las convocatorias de los procesos de adquisición, serán establecidas;
4.          Se definirán los términos de referencia financieros para costos y pagos para las convocatorias de los procesos de adquisición;
5.          Se definirán los términos de referencia del proyecto para las convocatorias de los procesos de adquisición;
6.          Se definirán los términos de referencia técnicos para las convocatorias de los procesos de adquisición;
7.          Se preparará y publicará una convocatoria del proceso de adquisición de acuerdo con las políticas de adquisición, las mismas que cumplen con las leyes, requerimientos y políticas nacionales e internacionales.

### **H.1.9 Calificación del proveedor**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de calificación del proveedor es evaluar y determinar si el potencial proveedor(es) tiene la calificación requerida para presentarse al proceso de evaluación de la propuesta/oferta. En este proceso, los antecedentes técnicos, el sistema de calidad, el servicio, la capacidad de apoyo al usuario, etc. será evaluado.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se establecerán los criterios para la calificación de proveedores.
2. Se realizará la determinación de capacidades de los proveedores como algo necesario;
3. Se preseleccionarán los proveedores que posean la calificación requerida para la evaluación de ofertas;
4. Se identificará y evaluará cualquier incumplimiento;
5. Se evaluarán y realizarán las acciones correctivas requeridas por el adquirente.

### **H.1.10 Evaluación de propuestas**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de evaluación de propuestas es evaluar las propuestas/ofertas de solución y/o productos preelaborados (OTS) para iniciar las negociaciones contractuales o acuerdos.



### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de evaluación de propuestas:

1. Se evaluará la solución propuesta u ofertada contra los requerimientos de la convocatoria del proceso de adquisición;
2. Se establecerán criterios para calificar productos preelaborados (OTS) en donde éstos serán ofrecidos como parte de una solución propuesta u ofertada;
3. Se evaluarán los productos preelaborados (OTS) necesariamente contra un plan definido para determinar el grado en que encajan con las necesidades y expectativas de los adquirientes;
4. Se invitará al proveedor de la solución propuesta u ofertada exitosa a participar en la negociación contractual o acuerdo.

### **H.1.11 Acuerdo contractual**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de acuerdo contractual es negociar y aprobar un contrato/acuerdo que claramente y sin ambigüedades especifique las expectativas, responsabilidades, productos intermedios, entregables y obligaciones tanto para el proveedor como para el adquiriente.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se negociará, aprobará y adjudicará un contrato/acuerdo revisado al proveedor(es);
2. Se revisarán y considerarán para ser incluidos en las condiciones del contrato/acuerdo los mecanismos para el monitoreo de la capacidad y performance de los proveedores y para la mitigación de riesgos identificados;

3. Se notificará a los postores y ofertantes el resultado del proceso de evaluación seleccionada.

#### **H.1.12 Monitoreo del proveedor**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de monitoreo del proveedor monitorear y facilitar la integración de las actividades del proveedor bajo la conducción del proyecto de adquisición con los requerimientos relevantes y enfoques de gestión relevantes.

##### **Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de monitoreo del proveedor:

1. Se conducirán las actividades conjuntas entre el adquiriente y el proveedor de ser necesario;
2. Se intercambiará información y datos en proceso regularmente con el proveedor;
3. Se monitoreará la performance del proveedor en relación a los requerimientos acordados;
4. Se registrarán los problemas y se les hará seguimiento hasta su resolución.

#### **H.1.13 Aceptación**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de aceptación es aprobar y aceptar el producto constituido basado en los criterios de aceptación. El proceso incluirá un enfoque planificado e integrado que reduce la duplicación de actividades entre el proveedor y el adquiriente.

### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se realizará la validación y/o verificación en base a una estrategia de aceptación debidamente planificada y documentada;
2. Se realizará la aceptación en base a la estrategia de adquisición y será conducida de acuerdo con los requerimientos acordados;
3. Se evaluará el producto entregado en base a los requerimientos acordados;
4. Se confirmarán los detalles de garantía, de ser necesarios.

NOTA: La ISO/IEC 14598 puede ser una base adecuada para evaluación de productos.

### **H.1.14 Cierre del contrato**

#### **Propósito:**

El propósito del proceso de cierre del contrato es asegurar que toda la información detallada relacionada a la ejecución y finalización del proyecto sea recopilada y coordinada a través de todos los grupos involucrados.

#### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se acordarán la finalización de los pagos y el cronograma de futuros pagos;
2. Se confirmará la seguridad de la información confidencial tanto del proveedor como del adquiriente;
3. Se efectuará el intercambio de información de resultados sobre la adquisición entre los grupos involucrados;

4. Se evaluarán los resultados de aspectos contractuales, técnicos y financieros del proyecto en base a los requerimientos y/u objetivos originales;
5. Se revisará el desempeño de todos los grupos involucrados;
6. Se archivará la información relevante al proyecto de una manera asequible a futuras adquisiciones y mejoras.

#### **H.1.15 Relación con el proveedor**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de relación con el proveedor es mejorar la relación adquiriente-proveedor en términos de calidad de servicio y el beneficio para la inversión realizada para así obtener un mejor entendimiento de las necesidades de ambas partes.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se establecerán las relaciones con proveedores que son relevantes para las actuales y futuras necesidades;
2. Se definirán la conducción y coordinación de relaciones;
3. Se evidenciará un claro entendimiento de las relaciones que son muy importantes para lograr objetivos de negocio;
4. Se identificarán los beneficios potenciales para implementar relaciones y riesgos recíprocos de no cambio;
5. Se revisará y monitoreará la efectividad permanente de relaciones con el proveedor..

#### **H.1.16 Relación con el usuario**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de relación con el usuario es mejorar la relación adquiriente-usuario en términos de calidad de servicio y el beneficio para la inversión realizada para así obtener un mejor entendimiento de las necesidades de ambas partes.

##### **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se definirá la gestión y coordinación de relaciones;
2. Se evidenciará un claro entendimiento de las relaciones que son muy importantes para lograr objetivos de negocio;
3. Se identificarán beneficios potenciales para implementar relaciones y riesgos recíprocos de no cambio;
4. Se revisará y monitoreará la efectividad permanente de relaciones con el usuario.

#### **H.1.17 Administración financiera**

##### **Propósito:**

El propósito del proceso de administración financiera es asegurar que los costos y presupuestos para adquisiciones sean identificados y administrados, alineados con los planes y objetivos acordados.

## **Resultados:**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso:

1. Se establecerán y mantendrán los planes y objetivos financieros;
2. Se elaborarán y aprobarán los presupuestos;
3. Se mantendrán los registros para satisfacer requerimientos de auditoría financiera;
4. Se comunicarán los actuales desembolsos del proyecto a los responsables de la administración de proyectos;
5. Se reportarán y analizarán las diferencias entre desembolsos planificados y reales;
6. Se tomarán decisiones para asegurar que los objetivos financieros estén a cargo de personal responsable.

## **H.2 Tareas y actividades del proceso de adquisición**

### **H.2.1 Proceso de adquisición**

Lista de actividades. Las siguientes actividades se adicionan al proceso de adquisición:

- a) Cierre del contrato
- b) Política de adquisición
- c) Administración de relaciones con el proveedor
- d) Administración de relaciones con el usuario
- e) Administración financiera

### **H.2.1.1 Cierre del Contrato**

Lista de actividades. Las siguientes actividades se adicionan al proceso de adquisición:

#### **5.1.6 Cierre del contrato:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

En adición a las actividades normales definidas en la cláusula 7.1.5 el adquiriente asegurará que lo siguiente sea satisfecho:

- a) La finalización de los pagos es acordada y programada;
- b) Toda la información confidencial proporcionada por el proveedor será confirmada como segura;
- c) El intercambio de la información de adquisición es realizada entre las partes relevantes;
- d) Los resultados generales del contrato, del proyecto, los aspectos técnicos y financieros del proyecto de adquisición serán evaluados en base a los objetivos y/o requerimientos originales.

### **H.2.1.2 Política de adquisición**

#### **5.1.7 Política de adquisición:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

5.1.7.1 El adquiriente establecerá la necesidad de implementar una política común de adquisiciones a través de toda la organización. La política de adquisición debe considerar las metas comunes de alto nivel, las necesidades de adquisición y los métodos para implementar éstos en proyectos de adquisición.

5.1.7.2 Para definir una efectiva política de adquisición, lo siguiente deberá ser considerado:

- a) El fundamento de la elección o preferencia por tecnologías, procesos, métodos, vendedores, estándares y regulaciones legales para optimizar las adquisiciones;
- b) Los recursos, competencias y habilidades necesarias para administrar adquisiciones, incluidas habilidades de tipo contractual, técnico, financiero, legal y de administración de proyectos;
- c) Los estándares de calidad a ser definidos;
- d) Las relaciones en relación con proveedores, usuarios y demás grupos afectados.

### **H.2.1.3 Administración de relaciones con el proveedor**

**5.1.8 Administración de relaciones con el proveedor:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

5.1.8.1 La función de adquisición en la organización definirá una política respecto a la totalidad de relaciones relevantes con los proveedores respecto a sus actuales y futuras necesidades. El objetivo general para implementar las relaciones adquiriente-proveedor en términos de servicio y beneficio de la inversión es lograr un mejor entendimiento de las necesidades de ambas partes.

5.1.8.2 Es reconocido que en algunas situaciones contractuales, especialmente en sectores del gobierno o de defensa, las políticas respecto a las relaciones con los proveedores son bastante limitadas, sin embargo en la mayoría de industrias hay una gran movilización hacia las relaciones estratégicas con los proveedores especialmente con la llegada del abastecimiento electrónico.

5.1.8.3 Como parte de la definición de una política, lo siguiente debe ser considerado:

- a) Regulaciones y/o políticas nacionales e internacionales sobre abastecimiento;
- b) Conducción y coordinación de relaciones;
- c) Beneficios potenciales de implementar relaciones y riesgos recíprocos de no cambio;



- d) Revisión y monitoreo de la efectividad de las relaciones con el proveedor.

#### **H.2.1.4 Administración de relaciones con el usuario**

**5.1.9 Administración de relaciones con el usuario:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

5.1.9.1 La función de adquisición en la organización definirá una política respecto la totalidad de relaciones relevantes con los usuarios respecto a sus actuales y futuras necesidades. El objetivo general para implementar las relaciones adquiriente-usuario en términos de servicio y beneficio de la inversión es lograr un mejor entendimiento de las necesidades de ambas partes.

5.1.9.2 Como parte de la definición de una política, lo siguiente debe ser considerado:

- a) Gestión y coordinación de relaciones;
- b) Beneficios potenciales de implementar relaciones y riesgos recíprocos de no cambio;
- c) Revisión y monitoreo de la efectividad de las relaciones con el usuario.

#### **H.2.1.5 Administración financiera**

**5.1.10 Administración financiera:** Esta actividad consiste en las siguientes tareas:

5.1.10.1 La organización debe asegurar una administración financiera sana por sobre todo proyecto de adquisición. El objetivo general es asegurar que los costos y presupuestos para adquisiciones son identificados y gestionados alineados con los acuerdos y objetivos acordados. La administración financiera generalmente divide las responsabilidades entre las diferentes funciones de la organización.

5.1.10.2 Para conseguir una administración financiera sana, lo siguiente se debe llevar a cabo:

- a) Objetivos y planes financieros deben ser establecidos y mantenidos;
- b) Presupuestos deben ser elaborados y aprobados;
- c) Registros deben ser mantenidos;
- d) Los gastos del proyecto deben ser comunicados a los responsables de la administración del proyecto;
- e) Diferencias entre los gastos planificados y reales deben ser reportados y analizados;

Las decisiones deben ser tomadas para asegurar que los objetivos financieros sean cumplidos.