



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIA E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN

**PAQUETE DE PUESTA EN OPERACIÓN DE ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS DE SOFTWARE DESDE UN ENFOQUE
ÁGIL-TRADICIONAL**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRA EN INGENIERÍA (COMPUTACIÓN)

PRESENTA:
LUCELY ITZEL MATA CASTRO

M. EN C. MARÍA GUADALUPE ELENA IBARGÜENGOITIA GONZÁLEZ
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

MÉXICO, D.F., JULIO 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo se desarrolló en el Posgrado de Ciencia e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional Autónoma bajo la dirección de M. en C. María Guadalupe Elena Ibargüengoitia González.

Y fue enriquecido durante la realización de una estancia de Investigación en la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla – La Mancha, España.

Jurado Asignado:

Dr. Sergio Marcellin Jacques

M.TI. Ana Briseño García

M.TIA. Elsa Ramírez Hernández

Dra. Hanna Jadwiga Oktaba

M.C. María Guadalupe Elena Ibargüengoitia González

Última Modificación: 21/07/2013 22:10:59

RESUMEN

Los Paquetes de Puesta en Operación han sido desarrollados para facilitar la adopción del estándar ISO/IEC 29110; el cual está orientado a las Pequeñas Organizaciones desarrolladoras de software.

En esta tesis se presentan los detalles de creación y validación de un Paquete d Puesta en Operación de Administración de Proyectos de Software dirigido al Perfil Básico.

El Paquete es creado con base en las características de las organizaciones y sus proyectos, el estado actual de la industria de software, los paquetes publicados previamente y los principales factores de fracaso en los proyectos de software relacionados a la administración.

El Paquete fue construido considerando un enfoque administración híbrido de administración conocido como *Iterativo-Formal*; de tal manera que su sección medular contiene un conjunto de elementos definidos que brindan soporte a las Pequeñas Organizaciones que desean producir software de calidad a través de la implementación de este proceso.

Los elementos de apoyo contenidos son: prácticas, técnicas, herramientas, ejemplos, diagramas y plantillas; los cuales fueron propuestos con base en las prácticas generalmente aceptadas por los profesionales de administración de proyectos, tanto de métodos ágiles como tradicionales.

Su construcción se llevó a cabo en varias etapas de forma iterativa y su diseño fue definido en dos capas interrelacionadas. La validación del paquete fue realizada por dos expertos calificados quienes aportaron comentarios y retroalimentación.

De acuerdo con la validación, el contenido del PPO proporciona los elementos básicos para administrar un proyecto de software en el contexto de las Pequeñas Organizaciones.

AGRADECIMIENTOS

Al Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación y a sus colaboradores.

A M.C. Guadalupe Ibargüengoitia, por dirigir este trabajo siempre con actitud afable y paciente; por su solidaridad, comprensión y apoyo; y sobre todo, por ofrecernos sus sabios consejos y valiosos conocimientos.

A Dr. Mario Piattini, por acogernos cálidamente en su grupo de investigación y nutrirnos con su sapiencia.

A Dra. Hanna Oktaba por ser un ejemplo a seguir.

M.TI. Ana Briseño García por enriquecer esta tesis a través de sus comentarios y sugerencias; por su disponibilidad, experiencia, apoyo y amabilidad.

A M.TIA. Elsa Ramírez, por compartir su experiencia y conocimientos.

Dr. Sergio Marcellin por su apoyo durante la revisión de este trabajo.

A M.I. Javier Flores, M.I. Esmeralda Hernández por ayudarme con la validación del Paquete.

“Por mi raza hablará el espíritu”



DEDICATORIA

A mi Madre, por darme los motivos para ser mejor cada día.

A mi novio, por acompañarme de principio a fin en esta aventura, por su apoyo profesional y moral, y sobre todo por su comprensión y amor.

A mis compañeros del posgrado, por su apoyo y amistad.

INDICE

Tabla de Contenido

RESUMEN	3
PRESENTACIÓN	10
Introducción	10
Objetivos	10
Alcance	10
Organización de la tesis	11
PARTE I. MARCO TEÓRICO	13
CAPÍTULO 1 . ESTADO DEL ARTE.....	14
1.1 La industria del software	14
1.2 El uso de estándares en las MIPYME.....	18
1.3 ISO/IEC 29110	20
1.3.1 La Guía de Administración e Ingeniería Perfil Básico	22
1.3.2 Paquetes de Puesta en Operación	28
CAPÍTULO 2. ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE	30
2.1 La Administración de Proyectos.....	30
2.2 La Administración de Proyectos de Software	31
2.3 La Administración de Proyectos de Software Ágil, Tradicional e Híbrida.....	39
2.3.1 Administración Ágil VS Administración Tradicional.....	40
2.3.2 Administración Híbrida.....	48
PARTE II. CREACIÓN DEL PAQUETE	54
CAPÍTULO 3. MÉTODO DE CREACIÓN Y ANÁLISIS DEL PAQUETE	55
3.1 Método de creación del paquete	55
3.2 Análisis	60
3.2.1 Selección del enfoque de administración híbrido	60

3.2.2	Características básicas para la creación del paquete	63
CAPÍTULO 4. DISEÑO DEL PAQUETE		69
4.1	Diseño	69
4.1.1	Características del nuevo paquete	69
4.1.2	Diseño lógico y físico para la construcción del paquete	72
CAPÍTULO 5. CONSTRUCCIÓN DEL PAQUETE		88
5.1	Construcción General.....	88
5.1.1	Construcción del Nivel 1. Información General.....	88
5.2	Construcción Detallada Parte I e Integración	92
5.1.2	Construcción del Nivel 2. Enfoque Híbrido	92
5.3	Construcción Detallada Parte II e Integración	100
5.1.3	Construcción del Nivel 3. Plantillas y Ejemplos e integración	100
5.1.4	Construcción del Formulario de Evaluación.....	111
CAPÍTULO 6. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PAQUETE		114
6.1	Verificación.....	114
6.2	Validación.....	123
6.2.1	Método de Validación	123
6.2.2	Resultados de Validación.....	124
6.2.3	Ajustes de Mejora	128
CONCLUSIONES.....		131
Trabajo a Futuro		134
GLOSARIO		135
REFERENCIAS		136

Tabla de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS ESFUERZOS DE MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE POR PAÍS	15
ILUSTRACIÓN 1.2. DESARROLLO Y APROVECHAMIENTO DE LAS TIC EN EL MUNDO	15
ILUSTRACIÓN 1.3. TAMAÑO DE LAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA DE SOFTWARE MEXICANA	16
ILUSTRACIÓN 1.4. PRINCIPALES MODELOS Y NORMAS ADOPTADOS EN MÉXICO.....	17
ILUSTRACIÓN 1.5. ESTÁNDARES DE MEJORA DE PROCESOS UTILIZADOS EN LAS PYME.....	19
ILUSTRACIÓN 1.6. PRINCIPALES FACTORES DE LA NO ESTANDARIZACIÓN EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE	19
ILUSTRACIÓN 1.7. TAXONOMÍA DE LA NORMA ISO/IEC 29110	21
ILUSTRACIÓN 1.8. INTERACCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA NORMA ISO/IEC 29110 PERFIL BÁSICO	23
ILUSTRACIÓN 1.9. PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE)	24
ILUSTRACIÓN 1.10. PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	25
ILUSTRACIÓN 1.11. FLUJO DE TRABAJO DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO	26
ILUSTRACIÓN 1.12. PAQUETES DE PUESTA EN OPERACIÓN	29
ILUSTRACIÓN 2.1. TENDENCIA DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE	32
ILUSTRACIÓN 2.2. COMPARACIÓN DE LAS TASAS DE ÉXITO DE PROYECTOS DE SOFTWARE 2010-2011	32
ILUSTRACIÓN 2.3. PRINCIPALES ÁREAS RELACIONADAS AL ÉXITO O FRACASO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE	34
ILUSTRACIÓN 2.4. VALOR DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS	36
ILUSTRACIÓN 2.5. EVOLUCIÓN DEL CONOCIMIENTO SEGÚN PLATÓN.....	39
ILUSTRACIÓN 2.6. MÉTODOS ÁGILES MÁS UTILIZADOS	40
ILUSTRACIÓN 2.7. MAPEO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN ÁGIL Y ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL	42
ILUSTRACIÓN 2.8. TRIÁNGULOS DE ADMINISTRACIÓN: ÁGIL Y TRADICIONAL.....	44
ILUSTRACIÓN 2.9. TENDENCIAS DE ÉXITO DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE POR MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN.....	45
ILUSTRACIÓN 2.10. TASA DE ÉXITO EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE POR ENFOQUES DE ADMINISTRACIÓN	45
ILUSTRACIÓN 2.11. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN.....	47
ILUSTRACIÓN 2.12. ESCENARIOS DE ADMINISTRACIÓN	50
ILUSTRACIÓN 2.13. CLASIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS.....	52
ILUSTRACIÓN 3.1. ETAPAS DE CREACIÓN DEL PAQUETE	55
ILUSTRACIÓN 3.2. ITERACIONES PARA LA CREACIÓN DEL PAQUETE.....	56
ILUSTRACIÓN 4.1. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL ENFOQUE HÍBRIDO.....	72
ILUSTRACIÓN 4.2. NIVELES DE INFORMACIÓN DEL PAQUETE	85
ILUSTRACIÓN 5.1. SECCIÓN MEDULAR DEL PAQUETE	93
ILUSTRACIÓN 5.2. USO DE HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES.....	98
ILUSTRACIÓN 5.3. HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES MÁS UTILIZADAS POR LOS AGILISTAS	98
ILUSTRACIÓN 5.4. ENLACES ENTRE LOS NIVELES DE INFORMACIÓN	109
ILUSTRACIÓN 6.1. DISTRIBUCIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL PPO DESPUÉS DE LA VERIFICACIÓN	123
ILUSTRACIÓN 6.2. ESTRUCTURA GENERAL DEL PPO DESPUÉS DE LA VALIDACIÓN	129

Tabla de Tablas

TABLA 1.1. ALGUNOS ESFUERZOS REALIZADOS EN LA MEJORA DE PROCESOS DE SOFTWARE EN PYME	18
TABLA 1.2. COMPOSICIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 29110	21
TABLA 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 29110	21
TABLA 1.4. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	24
TABLA 1.5. ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	25
TABLA 1.6. OBJETIVOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	26
TABLA 1.7. OBJETIVOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS POR ACTIVIDAD [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	27
TABLA 1.8. ROLES DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTO [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	27
TABLA 1.9. PRODUCTOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	28
TABLA 2.1. PREGUNTAS FUNDAMENTALES EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS [MURRAY, 2011]	30
TABLA 2.2. PROBLEMAS TÍPICOS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....	33
TABLA 2.3. FACTORES DE FRACASO MÁS COMUNES EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE	34
TABLA 2.4. ALGUNOS FACTORES DE ÉXITO EN LOS PROYECTOS DE SOFTWARE	36
TABLA 2.5. CARACTERÍSTICAS DIFERENCIADORAS DE LOS PROYECTOS DE SOFTWARE [PMI, 2013].....	37
TABLA 2.6. ELEMENTOS DE VALOR EN LOS MÉTODOS DE ADMINISTRACIÓN [BECK, 2001]	41
TABLA 2.7. ADMINISTRACIÓN ÁGIL VS TRADICIONAL [PALACIO & RUATA, 2011].....	41
TABLA 2.8. FASES DE LA ADMINISTRACIÓN ÁGIL Y PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN TRADICIONAL	43
TABLA 2.9. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN EL TERRENO DE JUEGO GANADO [BOEHM, 2002].....	47
TABLA 2.10. CARACTERÍSTICAS DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL ORGÁNICA Y MECÁNICA [BURNS & STALKER, 1994]	49
TABLA 3.1. CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN	60
TABLA 3.2. DEBILIDADES Y FORTALEZAS DE LOS ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN PREVIOS	64
TABLA 4.1. CARACTERÍSTICAS DEL NUEVO PAQUETE	69
TABLA 4.2. PLANEACIÓN DEL PROYECTO	73
TABLA 4.3. EJECUCIÓN DEL PROYECTO	76
TABLA 4.4. EVALUACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].....	78
TABLA 4.5. CIERRE DEL PROYECTO	79
TABLA 4.6. PRODUCTOS Y ARTEFACTOS DEFINIDOS PARA EL NUEVO PPO	80
TABLA 4.7. PRODUCTOS Y ARTEFACTOS ESTABLES	81
TABLA 4.8. PRODUCTOS Y ARTEFACTOS DINÁMICOS	83
TABLA 4.9. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL NUEVO PAQUETE	85
TABLA 5.1. PASOS PARA IMPLEMENTAR EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN	89
TABLA 5.2. EJEMPLO DE TABLA DE INFORMACIÓN GENERAL DE UNA ACTIVIDAD.....	90
TABLA 5.3. CONSTRUCCIÓN DE LA SECCIÓN MEDULAR DEL PAQUETE	94
TABLA 5.4. HERRAMIENTAS SUGERIDAS DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....	97
TABLA 5.5. ROLES INVOLUCRADOS EN EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN	99
TABLA 5.6. PRODUCTOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	100
TABLA 5.7. ARTEFACTOS SUGERIDOS POR EL AUTOR PARA APOYAR LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ...	103
TABLA 5.8. PLANTILLAS, EJEMPLOS Y LISTAS DE VERIFICACIÓN.....	108
TABLA 5.9. MATRIZ DE COBERTURA DEL PAQUETE HÍBRIDO CON RESPECTO A LA NORMA ISO/IEC 29110 PERFIL BÁSICO.....	110
TABLA 6.1. CUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PPO HÍBRIDO (CONTENIDO)	114
TABLA 6.2. CONSISTENCIA, COHERENCIA Y COMPLETITUD DEL PPO	120

PRESENTACIÓN

Introducción

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en conjunto con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), identificaron que las Pequeñas Organizaciones (empresa, organización, departamento o proyecto conformados por hasta 25 personas) requieren de modelos de procesos adaptables a sus características y necesidades. Como respuesta se creó la Norma *ISO/IEC 29110 - Perfiles de Ciclo de Vida de Software para Pequeñas Organizaciones* [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

Esta norma está conformada por cinco partes, entre las cuales, se incluye una Guía de Ingeniería y Administración y la definición de un grupo de Perfiles de Organizaciones Pequeñas.

Con la finalidad de apoyar la adopción de este estándar, en las Pequeñas Organizaciones desarrolladoras de software, se crearon los Paquetes de Puesta en Operación, mejor conocidos como *Deployment Packages*.

Debido a la importancia del *Proceso de Administración de Proyecto* en el desarrollo de software y a las tendencias actuales en la industria; se presenta un Paquete de Puesta en Operación dedicado a la administración de proyecto dirigido al *Perfil Básico de la Norma ISO/IEC 29110*, que considera un enfoque de administración ágil-tradicional conocido como *Iterativo-Formal*.

En el paquete contiene algunos elementos de apoyo; del tal forma que todas las actividades del proceso de administración, cuentan al menos con una práctica o técnica ágil, tradicional o híbrida para su implementación dentro de una Pequeña Organización.

Objetivos

Crear un Paquete de Puesta en Operación que supone facilitar la adopción de las actividades y tareas establecidas en la *norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico* correspondientes al proceso de administración de proyectos desde un enfoque ágil-tradicional.

Alcance

El alcance de este proyecto puede ser descrito en dos vertientes: el paquete y su discusión.

Por un lado, en el Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyectos (PPO-AP) se sugieren: prácticas, técnicas, herramientas y artefactos; los cuales provienen de diversos métodos de administración; los cuales pueden ser empleados en el contexto de las Pequeñas Organizaciones.

Por el otro lado, en el trabajo de tesis se muestra la discusión de por qué dichos elementos son sugeridos; de tal forma que se presentan los detalles de creación y validación del paquete citado.

El contenido del paquete construido es puramente de carácter informativo y no debe ser considerado de otra manera; ya que su finalidad es proporcionar a las pequeñas organizaciones desarrolladoras de software, elementos de apoyo que suponen facilitar la implementación de las actividades de administración señaladas en la Norma *ISO/IEC 29110 Perfil Básico* [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

En este proyecto, se considera que una Pequeña Organización puede adoptar las prácticas propuestas en el paquete de forma completa o parcial, e incluso, se recomienda modificarlas de acuerdo a las necesidades, las características de los proyectos y la cultura de las organizaciones; ya que cada proyecto y organización son únicos y deberán adaptarla a su propio estilo para conformar una estrategia propia.

Así bien, el alcance de este proyecto, no incluye la determinación del punto de equilibrio de qué tan ágil o tradicional deben ser las prácticas de administración que han de ser utilizadas en una organización; ya que la selección de los métodos a emplear depende del contexto de cada organización y de las características del proyecto que se desarrolla.

De esta forma, el alcance de este proyecto no cubre, de ninguna manera, la integración de la solución tecnológica de esta propuesta dentro de las organizaciones.

El alcance de este proyecto tampoco incluye la cuantización del grado de mejora en la facilidad que podría otorgar el uso del paquete.

Organización de la tesis

Este trabajo de Tesis incluye un CD que contiene el Paquete de Puesta en Operación (PPO) de Administración de Proyectos de Software creado.

Este documento está organizado en dos partes; cuyo contenido está distribuido en ocho capítulos.

La primera parte de este documento está dedicado al marco teórico; el cual muestra el estado actual de la industria del software, el uso de estándares en las Organizaciones Pequeñas y la administración de proyectos en el desarrollo de software. Esta parte consta de dos capítulos: 1 y 2.

En el Capítulo 1, se establece el estado de arte con respecto a algunos focos de interés: la industria del software, los proyectos de software, el uso de estándares en Micros Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME), la Norma ISO/IEC 29110 y los Paquetes de Puesta en Operación.

En el Capítulo 2, se muestra la importancia de la administración en los proyectos de software y se describen las diversas formas de administrarlos: ágil, tradicional e híbrida.

La segunda parte de este documento está dedicada a la creación del nuevo Paquete de Puesta en Operación; en la cual se lleva a cabo la selección, propuesta y discusión de las prácticas de administración sugeridas para la implementación del proceso de administración; se definen los pasos a seguir; se establece el enfoque híbrido; se desarrollan los elementos típicos de un paquete; se lleva a cabo la integración de los elementos de apoyo y se realiza la validación del paquete resultante. Esta sección consta de cuatro capítulos: 3 al 6.

En el Capítulo 3, se expone el método iterativo que se utilizó para la creación del paquete; definiendo varias etapas: análisis, diseño, construcción, integración, verificación y validación. También se exponen los detalles de la etapa de análisis del contexto de la administración de proyectos en las Pequeñas Organizaciones para la construcción del paquete.

En el Capítulo 4 se exponen los detalles de la etapa de diseño del paquete; presentando tanto el diseño físico como el diseño lógico del paquete para su construcción.

En el Capítulo 5 se exponen los detalles de la etapa de construcción y la etapa de integración.

En el Capítulo 6 se exponen los detalles de la etapa de verificación y la etapa de validación del paquete creado.

Finalmente, se presentan las conclusiones, la contribución personal y el trabajo a futuro.

PARTE I. MARCO TEÓRICO

La primera parte de este documento está dedicado al marco teórico. Se muestra el estado actual de la industria del software, el uso de estándares en las MIPYME, la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico y la administración de proyectos en el desarrollo de software.

CONTENIDO

Capítulo 1. Estado del Arte

Capítulo 2. Administración de Proyectos de software

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL ARTE

1.1 La industria del software

La industria del software representa una actividad económica de suma importancia en muchos países. Por ejemplo, en Brasil, las pequeñas empresas de TI representan alrededor del 70% del total de las compañías [Anacleto & Von, 2004].

La mayoría de las empresas de TIC a nivel mundial son importantes fuentes generadoras de empleo¹ y están dentro de la categoría de Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MIPYME) [ESI, 2011].

La industria de las TIC está fuertemente sujeta al desarrollo económico de cada nación; por consiguiente, la industria del software como apéndice de la industria de las nuevas tecnologías, se encuentra bajo las mismas condiciones.

Cada país, adopta la vía que considera más favorable, según sus características y posibilidades [Gestiopolis, 2009]. Por ejemplo, algunas naciones han decidido realizar esfuerzos en la mejora de sus procesos de software; los cuales han sido cuantificados de acuerdo al número de publicaciones en este tema, siendo los participantes miembros de la academia, las empresas y los gobiernos. Véase *Ilustración 1.1*.

¹Las MIPYME constituyen entre 95% y 99% la forma dominante de organización empresarial en países de todo el mundo [OECD, 2005]; además son importantes fuentes generadoras de empleo, con cifras de entre 40% y 50% de los empleos totales en cada país.

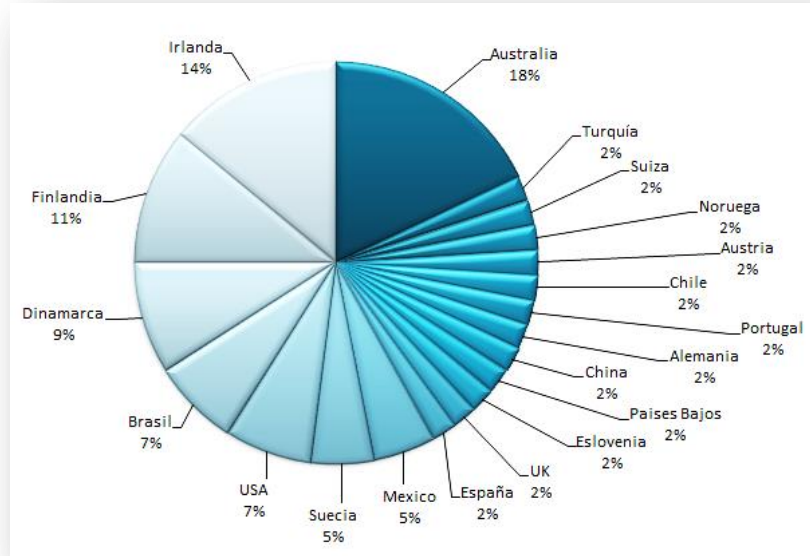


Ilustración 1.1. Distribución de los esfuerzos de mejora de procesos de software por país

Australia, Irlanda, Finlandia, Dinamarca y Brasil, las naciones más preocupadas por mejorar sus procesos de software [Oktaba, Piattini, Pino, Orozco, & Alquicira, 2008].

En este sentido, se reporta en [World Economic Forum, 2013] que las naciones con un mejor escenario de aprovechamiento y desarrollo de las TIC son los países del norte. Véase *Ilustración 1.2.*

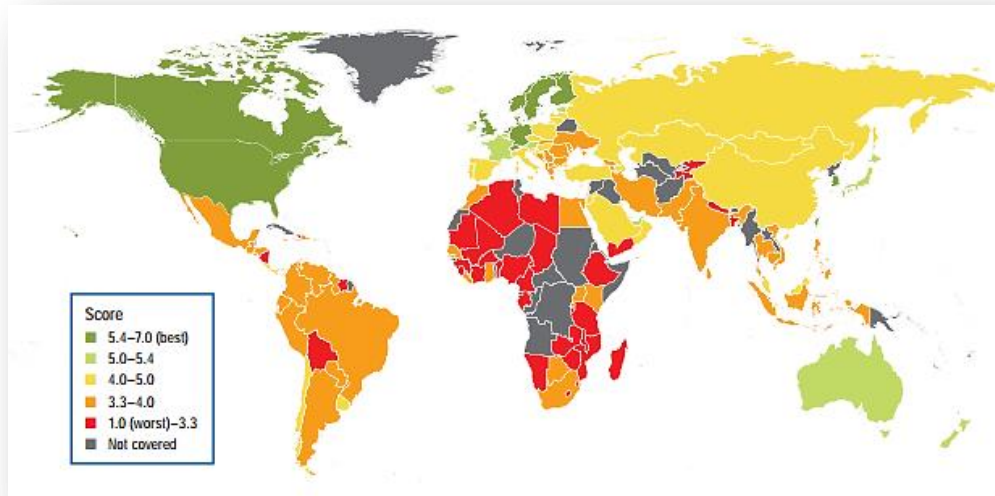


Ilustración 1.2. Desarrollo y aprovechamiento de las TIC en el mundo

A través de un indicador, es posible describir al mundo por su nivel de aprovechamiento de las TIC; tal que las naciones con un mejor ambiente de aprovechamiento y desarrollo de TIC se encuentra señaladas en color verde oscuro e índice igual a 7.0; mientras que el peor escenario es señalado en color rojo e índice igual a 1.0 [World Economic Forum, 2013].

En México las MIPYME conforman en 99.8% el centro económico del país; generando el 72% del empleo y el 52% del Producto Interno Bruto (PIB)² [Observatorio PYME, 2013].

No se cuenta con información del porcentaje que aportan las MIPYMES de TI en el PIB; sin embargo, si se conoce que la distribución del mercado mexicano está conformado de la siguiente manera: informática y telecomunicaciones (19.9%), manufactura/extracción (26.8%), comercio y distribución (15%), seguros y servicios financieros (19.8%), otros servicios (7.7%) y otros mercados (10.08%) [Mochi, 2006].

En el sector mexicano de TI se distinguen tres áreas principales: *Servicios de TI* (24.3%), *Software empaquetado* (13.3%) y *Hardware* (62.5%) [CSOFTMTY, 2011].

La Industria Mexicana del Software es una industria que se caracteriza por ser joven: 47% de las empresas son emergentes; 43% son maduras y únicamente 10% están consolidadas [González, 2006].

La mayoría de las empresas del sector de la industria mexicana del software son de tamaño micro y pequeño [González, 2006]. Véase *Ilustración 1.3*.

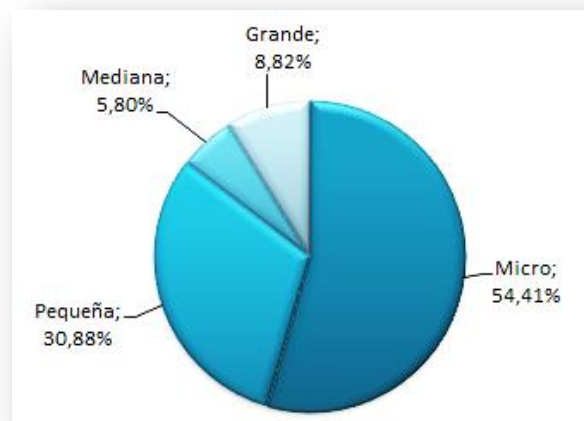


Ilustración 1.3. Tamaño de las empresas de la industria de software mexicana

Un porcentaje muy bajo corresponde a empresas grandes con un número mayor a 100 empleados

El número promedio de empleados por tamaño de empresa es de 6 para las microempresas; 23 para las pequeñas y 66 para las grandes [González, 2006].

²Otras estadísticas sugieren que el sector empresarial está constituido en 90% por PYMES, las cuales generan 42% del empleo y aportan al PIB del país el 83% [Consejo de la Comunicación, 2013].

El sector de las TI, en México, las organizaciones obtienen sus ingresos de tres fuentes principales. El primer lugar es ocupado por el desarrollo de software hecho a la medida (40.44%), el segundo lugar es ocupado por el desarrollo de software empaquetado (16.85%) y el tercer lugar por las actividades de consultoría (14.65%) [González, 2006].

Se dice que México cuenta con una industria de software reducida, basada en la adaptación de software estandarizado a las necesidades de los usuarios, por lo que el sector más ligado, es el relacionado a los servicios [Peñaloza, 2005].

Así bien, se ha determinado que la mayoría de las empresas mexicanas desarrolladoras de software, tienen problemas en la adopción de estándares y normas para mejorar la calidad de sus productos y servicios y que además el promedio de capacidades de sus procesos se encuentran en el nivel 1, considerando una escala definida entre el 0 y el 5 [Oktaba, 2011].

Es por ello, que en años recientes se han tomado cartas frente a esta situación, y aunque queda mucho por hacer, se han realizado esfuerzos muy importantes en el ámbito de la calidad del software.

Este es el caso del *Modelo de Procesos para la Industria del Software*, mejor conocido como *MoProSoft*³; el cual, fue publicado en el año 2005 en el Diario Oficial de la Federación, convirtiéndose en la *Norma Mexicana NMX-059/01-NYCE-2005* [Oktaba, 2005].

Es así como, hoy en día y debido a la alta calidad de sus bienes y/o servicios, en México existe más de un centenar de compañías de Tecnologías de Información (TI) que han recibido importantes certificaciones; como son *MoProSoft*, *CMMI* e *ISO entre muchas otras* [CSOFTMTY, 2011], [González, 2006]. Véase *Ilustración 1.4*.

Modelo / Norma	Pct. que utiliza el modelo / norma
ITIL	16.08%
CMMI Niveles 2 y 3	14.49%
CMMI Niveles 4 y 5	11.48%
SCRUM	9.72%
Six Sigma	7.24%
RUP	6.54%
ISO / IEC 20000	6.36%
ISO / IEC 27001	6.18%
Moprosoft	5.48%
COBIT	5.30%

Ilustración 1.4. Principales Modelos y Normas adoptados en México

El Modelo más utilizado en las empresas mexicanas es CMMI.

³MoProSoft es un conjunto integrado de prácticas de Administración e Ingeniería de Software que puede servir de referencia a las organizaciones que se dedican al desarrollo y mantenimiento de sistemas para lograr mejoras en su forma de trabajar y su desempeño [Oktaba, 2012], [Oktaba, 2005].

1.2 El uso de estándares en las MIPYME

Desde la identificación del fenómeno “crisis del software”, han sido muchas las organizaciones que han abordado, con mayor o menor rigor, el análisis de problemas en el desarrollo de sistemas de software. Sus trabajos se han encaminado a la localización de las causas; y a la exposición en textos didácticos, normativos o estándares de procesos o prácticas necesarias para abordar el desarrollo, mantenimiento y operación con las mayores probabilidades de éxito [Oktaba, et al., 2008].

Las entidades de mayor reconocimiento internacional, por sus trabajos y esfuerzos realizados en la normalización y en la Ingeniería del software son: *ISO, IEEE-Computer Society y SEI*.

Los modelos de evaluación y mejora de procesos han tomado un papel determinante en la identificación, integración, medición y optimización de las buenas prácticas existentes sobre desarrollo software en México y en el mundo.

Existen diversos modelos de mejora de procesos encargados de la calidad del software y estándares aplicables como son: CMM-SE, CMMI-DEV, ISO 12207, ISO 15504, ISO 9001. Sin embargo, estos modelos están plenamente orientados a las Pequeñas Organizaciones.

Por esta razón, muchos departamentos de universidades, organismos de normalización, departamentos de calidad y procesos de empresas, han hecho grandes esfuerzos en este campo y han ido generando normas y/o estándares, para mejorar los procesos de software de acuerdo a sus necesidades [Calvo, Garzás, Piattini, Pino, Salillas y Sánchez, 2008], [Oktaba, et al., 2008]. Algunos ejemplos de ellos se muestran a continuación. Véase *Tabla 1.1*.

Tabla 1.1. Algunos esfuerzos realizados en la Mejora de Procesos de Software en PYME

Iniciativa o Modelo	Sigla	Región
European Software and System Initiative	<i>ESSI</i>	Unión Europea
Modelo de Procesos para la Industria del Software	<i>MoProSoft</i>	México
<i>Melhoria do Processo de Software Brasileiro</i>	<i>MPS-BR</i>	Brasil
Sistema Integral de Mejoramiento de los Procesos de Desarrollo de Software	<i>SIMEP-SW</i>	Colombia
Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica	<i>COMPETISOFT</i>	Iberoamérica
Consortio Internacional de Investigación de Procesos	<i>IPRC</i>	Creado por el SEI
Modelo de Mejora de Procesos para PYME de TI	<i>I.T.Mark</i>	Europa, Asia, Iberoamérica

Dentro de la comunidad de la Ingeniería de Software existe una creciente preocupación de que los estándares internacionales no son fácilmente aplicables en las MIPYME; porque muchos de ellos, requieren de gran inversión en tiempo, dinero, recursos y esfuerzo [Leung & Yuen, 2001], [Saiedian & Carr, 1997].

En [Calvo, et al., 2008], los autores señalan que a las pequeñas empresas les resulta difícil relacionar las normas ISO con sus necesidades de negocio y, por tanto, justificar la aplicación de estas normas. Algunas cifras sugieren que solo el 18% de las empresas pequeñas están certificadas; mientras que las grandes empresas lo hacen en un 53%.

Sin embargo, aun teniendo este panorama en mente, muchas PYME continúan realizando esfuerzos de mejora; ya que el beneficio de realizarlo es considerable. Véase *Ilustración 1.5*.

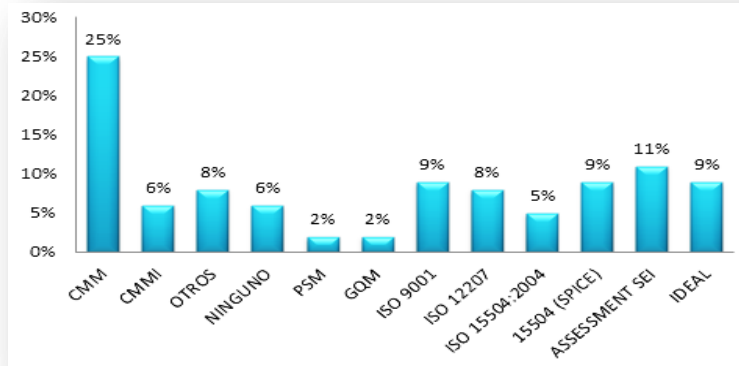


Ilustración 1.5. Estándares de Mejora de Procesos utilizados en las PYME

Hasta el año 2008, en Iberoamérica, los principales estándares y modelos más utilizados por las PYME eran los descritos por el SEI [Oktaba, et al., 2008].

Estudios realizados por Claude Laporte indican que poco menos que el 18% de las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software, que fueron encuestadas en su investigación, se encuentran certificadas; y que dentro de ese porcentaje, 75% de las organizaciones no usan estándares [Laporte, Alexandre, & Renault, 2008].

Los principales motivos por los cuales las organizaciones, de menos de 25 personas, no siguen o adoptan estándares; se debe a que consideran que no es requerido, tienen falta de soporte, tienen falta de recursos, se consume mucho tiempo, resulta difícil, complicado o inadecuado, entre otros [Laporte, et al., 2008]. Véase *Ilustración 1.6*.

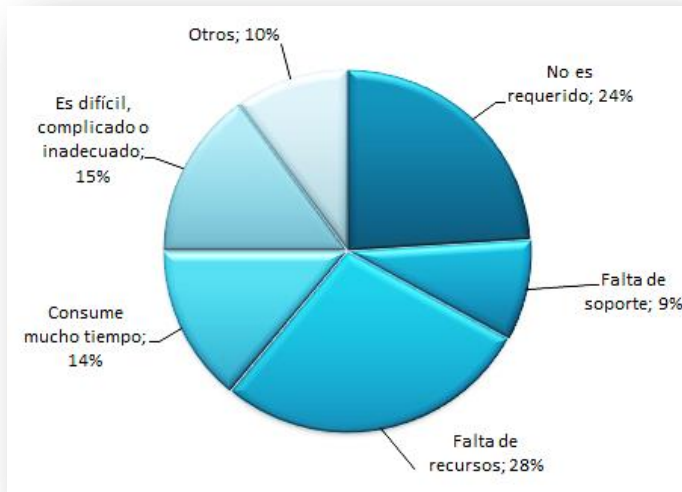


Ilustración 1.6. Principales factores de la no estandarización en el desarrollo de software

Los principales motivos por los cuales, las organizaciones no adoptan estándares es la falta de recursos y que su implementación es complicada

1.3 ISO/IEC 29110

La *Organización Internacional para la Estandarización* (ISO) y la *Comisión Electrotécnica Internacional* (IEC) identificaron la necesidad de que las pequeñas organizaciones de desarrollo de software requieren de modelos de procesos adaptados a sus características.

Fue entonces cuando se comenzaron a buscar referencias de estándares y modelos que fueran acordes a los siguientes objetivos [Calvo, et al., 2008]:

- Hacer los estándares de ingeniería de software actuales más accesibles a las pequeñas empresas.
- Proporcionar documentación que requiera un mínimo esfuerzo de adaptación.
- Proveer documentación armonizada integrando estándares disponibles, tales como estándares de proceso, evaluación, calidad y modelado, y también productos de trabajo, entregables y herramientas.
- Tener en cuenta, si es preciso, las nociones de niveles de madurez y capacidad presentadas en ISO/IEC 15504 y CMMI.

La Norma Oficial Mexicana, NMX-I-059/04-NYCE-2005 *Tecnología de la Información-Software-Modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software*, fue la que mejor cumplía con dichos objetivos; de tal manera que fue seleccionada para ser ajustada y producir así un nuevo estándar internacional.

Es así como tras varios años de trabajo y como descendiente directo de *Moprosoft*, se publica en como estándar, la Norma ISO/IEC 29110 *Ingeniería de Software — Perfiles de ciclo de vida para Pequeñas Organizaciones*, en mayo de 2011.

En la Norma ISO/IEC 29110, se definió el concepto de *Pequeña Organización* (PO); mejor conocida como *Very Small Entity* (VSE); concibiéndolo como una entidad (empresa, organización, departamento o proyecto) conformada por máximo 25 personas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

Considerando el tamaño, los factores situacionales en las organizaciones y algunas características del entorno relacionadas con finanzas y recursos, interacción con el cliente, procesos internos de negocios, aprendizaje y crecimiento, entre otros; se crearon *grupos de perfiles* acordes a la identificación de las necesidades y competencias deseables de estas PO [ISO/IEC 29110-4-1, 2011].

Este estándar está conformado por un conjunto de documentos que tienen finalidad conjunta de mejorar la calidad de los productos, la calidad de los servicios y el desempeño de los procesos en el contexto de las Pequeñas Organizaciones desarrolladoras de software.

La Norma ISO/IEC 29110 está conformada por tres grandes rubros: Visión general, Perfiles y Guías; los cuales son distribuidos en cinco partes [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Ilustración 1.7*

Cada una de las partes de la Norma IS/IEC29110 tiene un objetivo específico establecido. Véase *Tabla 1.2* y *Tabla 1.3*.

Tabla 1.2. Composición de la norma ISO/IEC 29110

ISO/IEC 29110	Título	Público Meta
Parte 1	Visión General	Pequeñas Organizaciones
Parte 2	Marco de trabajo y Taxonomía	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido para Pequeñas Organizaciones.
Parte 3	Guía de Evaluación	Evaluadores y Pequeñas Organizaciones
Parte 4	Especificación de Perfiles	Productores de estándares, vendedores de herramientas y metodologías. No dirigido para Pequeñas Organizaciones.
Parte 5	Guías de Administración e Ingeniería	Pequeñas Organizaciones

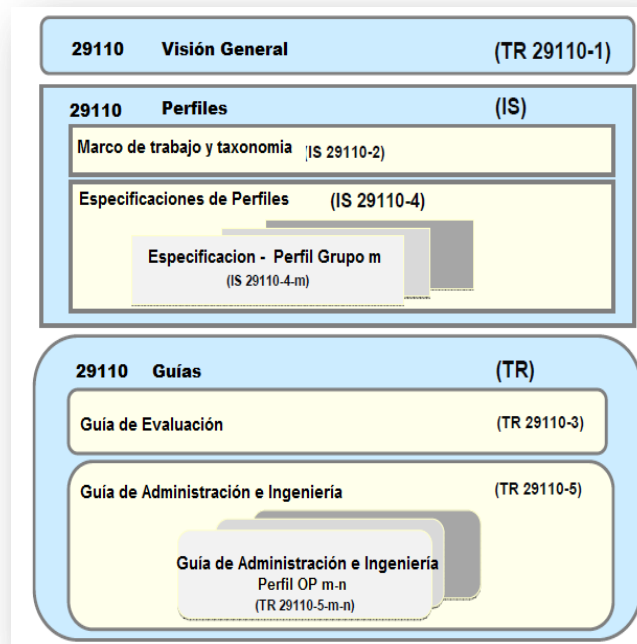


Ilustración 1.7. Taxonomía de la Norma ISO/IEC 29110

La Norma ISO/IEC 29110 está conformada por cinco partes: Visión general, Marco de trabajo y taxonomía, Especificación de los perfiles, Guía de evaluación y Guía de administración e ingeniería. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Tabla 1.3. Descripción de la composición de la norma ISO/IEC 29110

Parte	Descripción
1 - Visión General	Define los términos de negocio y principales conceptos para comprender y utilizar el conjunto de documentos de la serie ISO/IEC 29110. Presenta los procesos, los conceptos de estandarización y ciclo de vida; así como las características y los requerimientos de las PO, además de clarificar la justificación de los perfiles específicos para las PO, los documentos, los estándares y las guías.
2 - Marco de trabajo y Taxonomía	Presenta los conceptos del perfil de ingeniería de software estandarizado para PO y define los términos comunes para el conjunto de documentos. También establece la lógica detrás de la definición y aplicación de los perfiles estandarizados, los elementos comunes entre ellos (estructura, cumplimiento, evaluación), así como una taxonomía

	(catálogo) de los mismos.
3 - Guía de Evaluación	Define las guías de evaluación y el cumplimiento de los requerimientos necesarios para lograr los objetivos definidos por los perfiles de las PO. Contiene información útil para los desarrolladores de métodos y herramientas de evaluación.
4 - Especificación de Perfiles	Provee la especificación de todos los perfiles del Grupo de Perfiles Genéricos. Este grupo es aplicable a las PO que no desarrollan software crítico. Los perfiles están basados en subconjuntos de elementos de estándares apropiados.
5 - Guía de Administración e Ingeniería	Provee una guía de administración e ingeniería para un Perfil del Grupo de Perfiles Genéricos descritos en ISO/IEC 29110 Parte 4-1.

1.3.1 La Guía de Administración e Ingeniería Perfil Básico

Entre los documentos que conforman a la Norma ISO/IEC 29110, se encuentra una Guía de Administración e Ingeniería para cada perfil del Grupo de Perfiles Genéricos; en la cual, se describen las actividades y tareas que se han de seguir para producir software de calidad en un contexto determinado.

El Grupo de Perfiles Genérico, es dedicado a las de Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software no crítico⁴ que tienen factores situacionales típicos. Este grupo está conformado por cuatro perfiles: Inicial, Básico, Intermedio y Avanzado.

Hasta este momento, las Guías de Administración e Ingeniería disponibles son las correspondientes al Perfil Inicial y al Perfil Básico. Para esta tesis, la guía de interés es la dirigida al Perfil Básico; mejor conocida como: *Ingeniería de Software — Perfiles del Ciclo de Vida para Pequeñas Organizaciones (PO) — Parte 5-1-2: Guía de Administración e Ingeniería – Perfil Básico* [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

Cabe señalar que esta guía de Administración e Ingeniería Perfil Básico, integra las prácticas basadas en la selección del estándar ISO/IEC 12207 e ISO/IEC15289 y está dirigida al desarrollo de software de una sola aplicación por un único equipo de trabajo sin riesgos o factores situacionales especiales y en el cual, el proyecto cumple con un contrato interno o externo⁵.

Además, esta guía está destinada a ser utilizada por una PO que desea establecer procesos para implementar cualquier enfoque o metodología de desarrollo.

El uso de esta guía está sujeto al cumplimiento de las siguientes condiciones:

- El enunciado de trabajo del proyecto debe estar documentado;
- La viabilidad del proyecto debe ser analizada de manera previa;
- El equipo del proyecto, incluyendo el administrador del proyecto, debe haber sido asignado y entrenado;

⁴ El software crítico se define como el software cuyo fracaso podría tener un impacto en la seguridad o que pueden causar grandes pérdidas económicas o sociales [IEEE std 610.12, 1990].

⁵El contrato interno no tiene que ser explícito entre el equipo del proyecto y sus clientes.

- Se debe contar con bienes, servicios e infraestructura disponible para iniciar el proyecto.

El utilizar esta guía, proporciona a las PO algunos beneficios como son:

- Contar con un listado, acordado con el cliente, de los requerimientos del proyecto y los productos esperados del mismo;
- Llevar a cabo un proceso de administración disciplinado, que proporciona visibilidad y acciones correctivas sobre los problemas y desviaciones del proyecto;
- Seguir un proceso sistemático de implementación de software, que satisface las necesidades del cliente y garantiza productos de calidad.

Es así como el desarrollo de software para el Perfil Básico, se describe a través de la interacción entre dos procesos: el Proceso de Administración del Proyecto y el Proceso de Implementación de Software. Véase *Ilustración 1.8*.

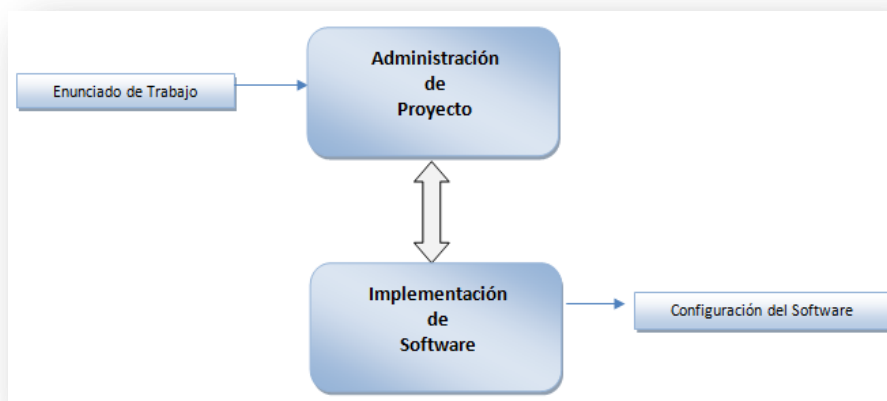


Ilustración 1.8. Interacción de los procesos de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico

La Guía de Administración e Ingeniería está descrita por dos procesos que interactúan entre sí. Requiere como entrada al Enunciado de Trabajo y tiene como salida la Configuración del Software. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Cabe señalar que cada uno de estos dos *procesos* está compuesto por un conjunto de *actividades* que deben ser realizadas, las cuales pueden requerir *artefactos* y/o generar *productos*. De tal forma que para llevar a cabo una actividad se deben realizar tareas y para que una *tarea* sea completada, se deben seguir ciertos *pasos*; determinando un flujo de trabajo como este: Proceso-Actividades-Tareas-Pasos.

El Proceso de Implementación de Software, se encarga de la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para productos de software nuevos o modificados de acuerdo con los requisitos especificados. Véase *Ilustración 1.9* y *Tabla 1.4*.

El Proceso de Administración de Proyecto, se encarga de establecer y llevar a cabo de manera sistemática las tareas del proyecto de implementación de software; de tal forma que se cumpla con los objetivos del proyecto en términos de calidad, tiempo y coste esperados. Véase *Ilustración 1.10* y *Tabla 1.5*.

De esta manera, en la Guía de Administración e Ingeniería se describen las actividades y tareas que se han de seguir para producir software de calidad; indicando el *qué* hacer; pero el *cómo* realizarlo es tarea de los Paquetes de Puesta en Operación (PPO) [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

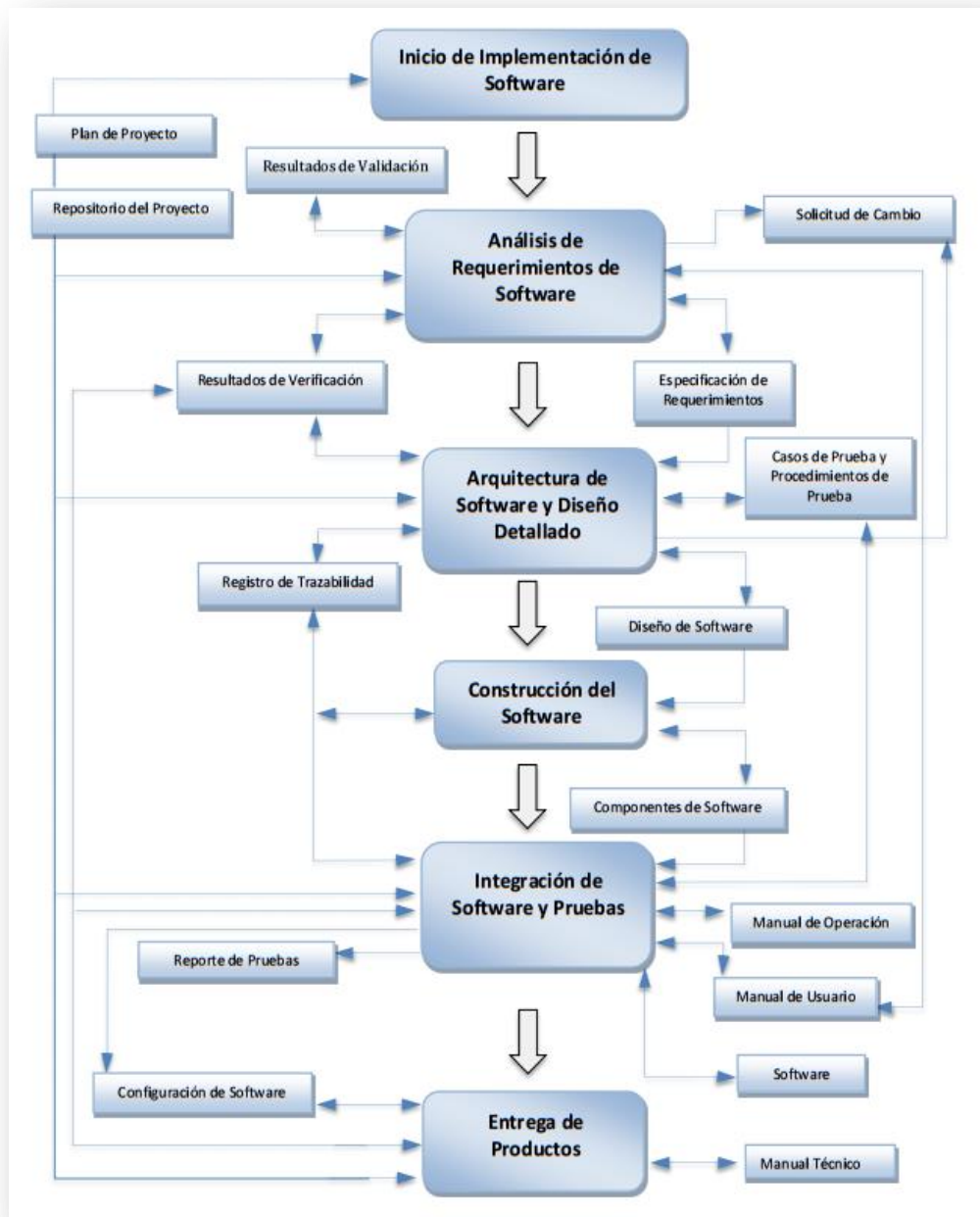


Ilustración 1.9. Proceso de Implementación de Software)

El flujo de trabajo del proceso de implementación de software está compuesto por seis actividades (rectángulos grandes de esquinas redondas), que son descritas por cuarenta y un tareas. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Tabla 1.4. Actividades del Proceso de Implementación de Software [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Actividades	No. Tareas a realizar
IS.1 Inicio de implementación de Software	2
IS.2 Análisis de requerimientos de Software	7
IS.3 Arquitectura y diseño detallado	8
IS.4 Construcción del software	7
IS.5 Integración de software y pruebas	11
IS.6 Entrega de productos	6

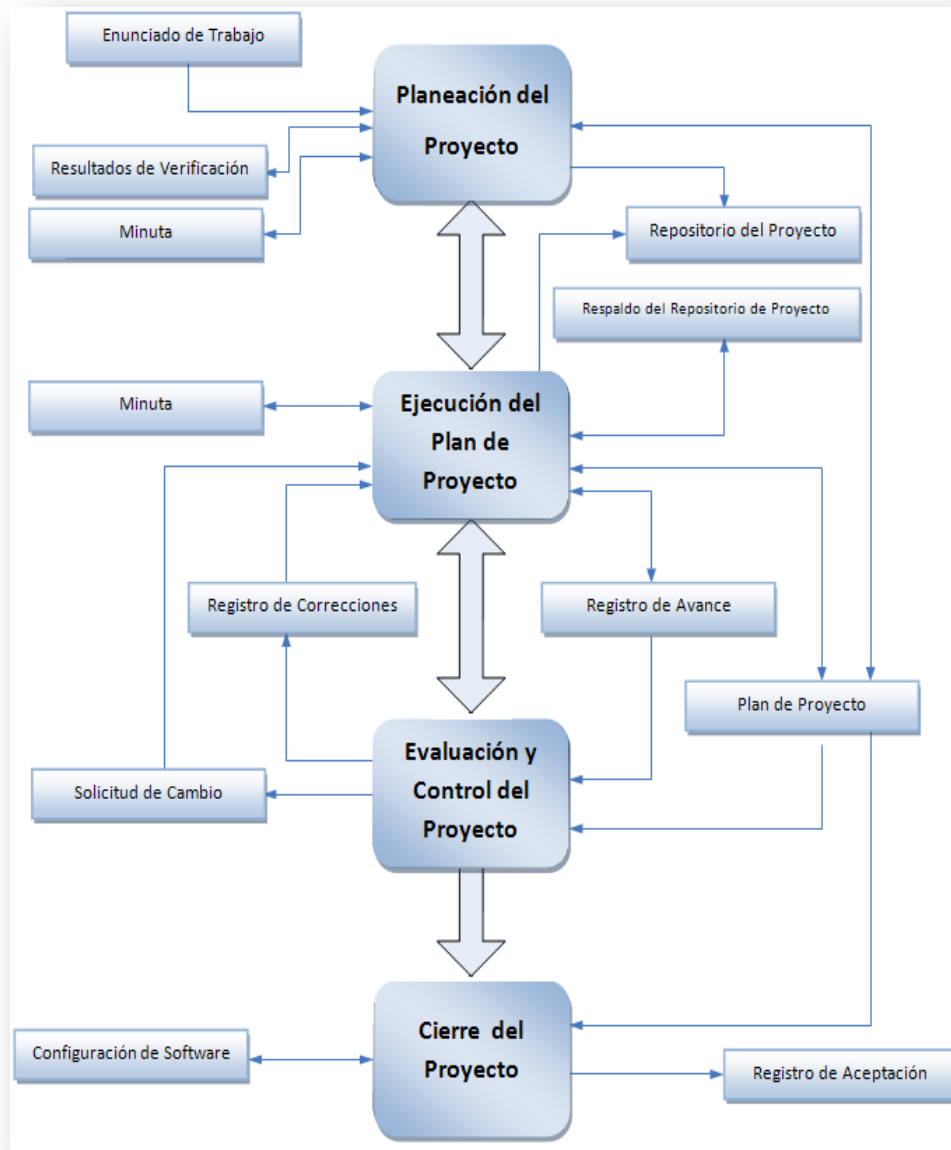


Ilustración 1.10. Proceso de Administración del Proyecto

El Proceso de Administración de Proyecto está compuesto por cuatro actividades (rectángulos grandes de esquinas redondas), que son descritas en un total de veintiséis tareas. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Tabla 1.5. Actividades del Proceso de Administración de Proyecto [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Actividades	No. Tareas a realizar
AP.1 Planeación del Proyecto	15
AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto	6
AP.3 Evaluación y Control del Proyecto	3
AP.4 Cierre del Proyecto	2

Debido a que el proceso de administración del proyecto es el tema de interés de esta tesis, se mostrarán algunos detalles más en comparación con el proceso de implementación de software.

El proceso de administración de proyecto está compuesto por quince tareas de planeación, seis de ejecución, tres de evaluación y control y dos de cierre. Véase *Ilustración 1.11*.

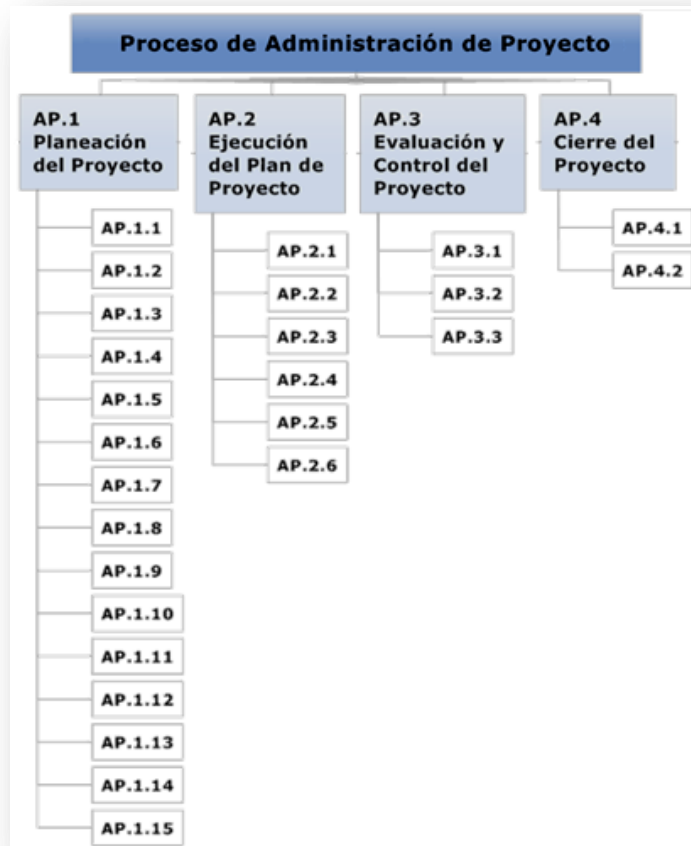


Ilustración 1.11. Flujo de Trabajo del Proceso de Administración de Proyecto
 EL flujo de trabajo de los procesos corresponde a realizar procesos, actividades, tareas y pasos.

El proceso de administración del proyecto tiene siete objetivos fundamentales. Véase *Tabla 1.6*.

Tabla 1.6. Objetivos del Proceso de Administración de Proyecto [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Id.	Objetivos
AP.01	El <i>Plan del Proyecto</i> para la ejecución del proyecto se desarrolla de acuerdo al <i>Enunciado de Trabajo</i> y será revisado y aceptado por el Cliente. Las tareas y los recursos necesarios para completar el trabajo son dimensionados y estimados.
AP.02	El avance del proyecto es monitoreado contra el <i>Plan del Proyecto</i> y se asienta en el <i>Registro de Avance</i> . Cuando los objetivos del proyecto no parecen alcanzarse, se corrigen los problemas y desviaciones del <i>Plan de Proyecto</i> . El cierre del proyecto se realiza con el cliente, documentando oficialmente la entrega y aceptación el proyecto a través del <i>Registro de Aceptación</i> .
AP.03	Las Solicitudes de Cambio son tratadas mediante su recepción y análisis. Los cambios a los requerimientos de software son evaluados por su coste, tiempo e impacto técnico.
AP.04	Se realizan Juntas de Revisión con el Equipo de Trabajo y el Cliente. Los acuerdos que surgen de estas reuniones son documentados y se les da seguimiento.

AP.05	Los riesgos son identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto.
AP.06	Se desarrolla una <i>Estrategia de Control de Versiones</i> . Los elementos de <i>Configuración del Software</i> son identificados, definidos e incorporados en una línea base. Las modificaciones y liberaciones de los elementos son controladas y puestas a disposición del Cliente y del Equipo de Trabajo. El almacenamiento, la manipulación y la entrega de los productos también son controlados.
AP.07	El Aseguramiento de la Calidad del Software se lleva a cabo para garantizar que los productos y procesos de trabajo cumplen con el <i>Plan del Proyecto</i> y la <i>Especificación de Requerimientos</i> .

A través de la realización de las cuatro actividades del proceso de administración del proyecto se llevan a cabo los objetivos previamente descritos. Véase *Tabla 1.7*

Tabla 1.7. Objetivos del Proceso de Administración de Proyectos por actividad [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Actividad	Objetivos
AP.1	AP.O1, AP.O5, AP.O6, AP.O7
AP.2	AP.O2, AP.O3, AP.O4, AP.O5, AP.O7
AP.3	AP.O2
AP.4	AP.O2

Las actividades y tareas son realizadas por un equipo que está constituido por personal que juega roles dentro del proyecto. La Guía de Administración e Ingeniería Perfil Básico describe siete roles distintos; sin embargo, el proceso de administración del proyecto sólo involucra a cuatro de ellos. Véase la *Tabla 1.8*.

Tabla 1.8. Roles del Proceso de Administración de Proyecto [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Actividad	Roles	Capacidades Ideales
AP	Administrador de Proyecto	Capacidad de liderazgo con experiencia para toma decisiones, planeación, administración de personal, delegación y supervisión, conocimiento de finanzas y desarrollo de software.
CL	Cliente	Conocimiento de los procesos del Cliente y habilidad para explicar los requerimientos del Cliente. El Cliente (representante del Cliente) debe tener autoridad para aprobar los requerimientos y sus cambios. El Cliente incluye representantes de los usuarios con la finalidad de asegurar que el ambiente de operación sea dirigido de forma correcta. Conocimiento y experiencia en el dominio de la aplicación.
ET	Equipo de Trabajo	Conocimiento y experiencia de acuerdo a sus roles dentro del proyecto: LT, AN, DIS, y/o PR. Conocimiento de los estándares usados por el Cliente y/o por la PO.
LT	Líder Técnico	Conocimiento y experiencia en el dominio del proceso de software.

Así mismo, durante la realización de las actividades del proceso de administración se generan productos; los cuales pueden ser de entrada, salida o internos. Estos productos generan valor, siempre y cuando se mantengan actualizados y sirvan como elemento de consulta. Véase *Tabla 1.9*.

Tabla 1.9. Productos del Proceso de Administración de Proyectos [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

Tipo	Productos
Entrada	<i>Configuración de Software</i> <i>Enunciado de Trabajo</i> <i>Solicitud de Cambio</i>
Interno	<i>Minuta</i> <i>Registro de Avance</i> <i>Registro de Correcciones</i> <i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i> <i>Resultados de Verificación</i> <i>Solicitud de Cambio</i>
Salida	<i>Configuración de Software</i> <i>Minuta</i> <i>Plan de Proyecto</i> <i>Registro de Aceptación</i> <i>Repositorio del Proyecto</i>

1.3.2 Paquetes de Puesta en Operación

Los Paquetes de Puesta en Operación (PPO) son mejor conocidos por su nombre en inglés, *Deployment Packages* (DP); aunque también son citados como Paquetes de Despliegue (PD), Paquetes de Implementación (PI) o Paquetes de Puesta en Marcha (PPM).

Un PPO es un conjunto de elementos⁶ de apoyo que son desarrollados para facilitar la implementación de un conjunto de prácticas dentro de un marco de trabajo seleccionado en una Pequeña Organización (PO) [Laporte, 2012].

El contenido típico de un PPO considera varias secciones: descripción técnica, propósito del documento, importancia del tópico; definiciones; relaciones con ISO/IEC 29110; descripción de procesos, actividades, tareas, pasos, roles y productos; plantillas; ejemplos; listas de verificación; herramientas; referencias a otros estándares (ISO 9001, ISO/IEC 12207, CMMI) y modelos; y un formulario de evaluación.

Uno de los objetivos principales de los PPO es proporcionar ayuda significativa a las PO; descomponiendo las actividades en tareas más sencillas y proporcionando un método paso-a-paso para cada tarea. Es así, como una PO puede visualizar los pasos necesarios para lograr o demostrar la cobertura de la norma [Ribaud, Laporte, & Saliou, 2010].

Los PPO están diseñados, de tal manera que una PO puede implementar su contenido sin tener que implementar el marco completo al mismo tiempo. Las prácticas de los procesos que se consideren pertinentes, se pueden implementar de forma autodidacta, sin tener que alcanzar un nivel de madurez de manera horizontal en todos los procesos.

⁶ Laporte en su definición utiliza la palabra “artefacto”. Sin embargo en esta tesis se utiliza la palabra “elemento de apoyo” porque artefacto en este contexto es un producto opcional propuesto por el autor para apoyar a las OP en la implementación del proceso de administración; mientras que Laporte lo refiere en un sentido más amplio considerando a los artefactos como: plantillas, ejemplos, productos, entre otros.

Es importante señalar que un PPO no es un modelo de referencia de procesos y que por lo tanto, su contenido es completamente de carácter informativo; ya que los pasos que se describen no son obligatorios; pero son recomendados para tener una mejor calidad en las tareas efectuadas.

Se han definido nueve paquetes para facilitar la adopción de la Norma ISO/IEC para cada Perfil Genérico; los cuales son: Construcción y pruebas unitarias, Verificación y validación, Integración y pruebas, Administración de proyectos, Arquitectura y diseño detallado, Entrega del producto, Análisis de requerimientos, Control de versiones, y Autoevaluación. Véase *Ilustración 1.12*.

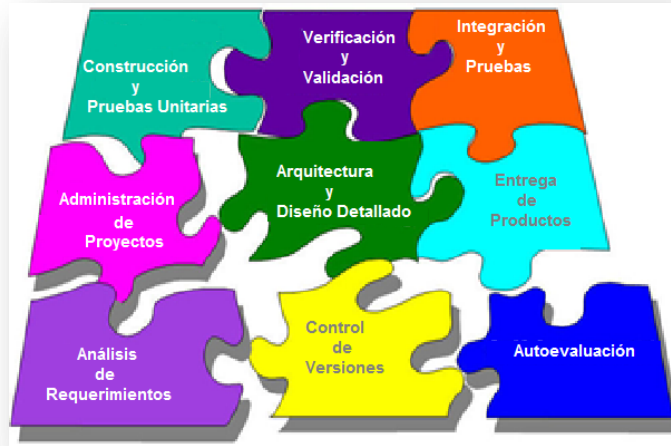


Ilustración 1.12. Paquetes de Puesta en Operación

El perfil que cuenta con mayor número de paquetes es el Perfil Básico; aunque muchos de ellos aún se encuentran en estado de “borrador”. [Laporte, 2012]

Los PPO no tienen costo y pueden ser descargados en su versión original en inglés en el sitio oficial del grupo de WG24 coordinado por el profesor *Claude Y. Laporte* [Laporte, 2011].

CAPÍTULO 2

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

2.1 La Administración de Proyectos

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas, a las actividades del proyecto; con el fin de satisfacer o superar las necesidades de las partes interesadas (*stakeholders*) y los requerimientos de un proyecto [PMI, 2008], [PMI, 1996].

La administración de proyectos es una disciplina integradora, que implica la toma de decisiones y acciones determinadas, las cuales pueden impactar en diversas áreas⁷. Por ejemplo, el hecho de dirigir un proyecto: implica identificar requisitos, abordar necesidades e inquietudes de los interesados y equilibrar las restricciones de alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos, riesgos, adquisiciones, comunicación e integración; entre muchas otras acciones.

A través de la administración del proyecto es posible dar respuesta a múltiples cuestiones esenciales para el desarrollo del mismo [Murray, 2011]. Véase *Tabla 2.1*.

Tabla 2.10. Preguntas fundamentales en la administración de proyectos [Murray, 2011]

Área/Tema	Preguntas
Objetivos de negocio	<ul style="list-style-type: none">· ¿Por qué y para qué se realiza?
Organización	<ul style="list-style-type: none">· ¿Quién(es) lo realiza(n)?
Calidad	<ul style="list-style-type: none">· ¿Qué se realiza?· ¿En qué forma?
Planes	<ul style="list-style-type: none">· ¿Cuánto?· ¿Cómo?· ¿Cuándo?
Riesgos	<ul style="list-style-type: none">· ¿Qué pasaría en el caso de que ocurriera una situación determinada?

⁷ Dependiendo la metodología, el modelo, el marco de trabajo o el enfoque de administración de proyectos, las áreas (también llamados temas) de interés varían entre sí.

Cambios	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el impacto? • ¿Tenemos la capacidad de absorber los cambios?
Progreso	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Dónde estamos ahora? • ¿Hacia a dónde vamos? • ¿Deberíamos continuar? • ¿Estamos invirtiendo en los esfuerzos correctos? • ¿Estamos optimizando nuestra capacidad? • ¿Estamos alcanzando los beneficios comprometidos? • ¿Qué tan bien está siendo nuestro desempeño en términos del cumplimiento de la estrategia? • ¿Qué desviaciones ha habido y porque han ocurrido? • ¿Cuánto falta para terminar?

Es así, como esta disciplina proporciona a las organizaciones las herramientas necesarias para asegurarse de que los procesos de implantación se lleven a cabo dentro de los parámetros de tiempo, coste, calidad y alcance requeridos para lograr la satisfacción del cliente [O'Connor, 2000].

La administración de proyectos es considerada como una directriz a través de la cual es posible llevar a un proyecto hacia el éxito o el fracaso [O'Connor, 2009].

2.2 La Administración de Proyectos de Software

De acuerdo con *The Standish Group*, un proyecto puede ser catalogado como fracasado, desafiante (comprometido) o exitoso; de tal forma que:

- Un proyecto es fracasado si es cancelado antes de ser terminado y entregado, o nunca ha sido utilizado;
- Un proyecto es desafiante cuando se entrega de forma tardía, se sobre pasa el presupuesto o no contiene por completo las características y funciones requeridas;
- Un proyecto es exitoso cuando es entregado a tiempo, dentro del presupuesto, con las características y funciones requeridas y con la calidad acordada; logrando la satisfacción del cliente.

Aproximadamente medio millón de administradores de proyectos en el mundo son responsables de un millón de proyectos de software cada año [O'Connor, 2009]. Sin embargo, una gran parte de estos proyectos son considerados fracasados o desafiantes; ya que no logran la satisfacción del cliente en términos de alcance, costo y calidad [The Standish Group, 2012].

Algunas estadísticas muestran que desde hace varios años, la mayoría de los proyectos de software se consideran desafiantes [The Standish Group, 2012]. Véase *Ilustración 2.1*.

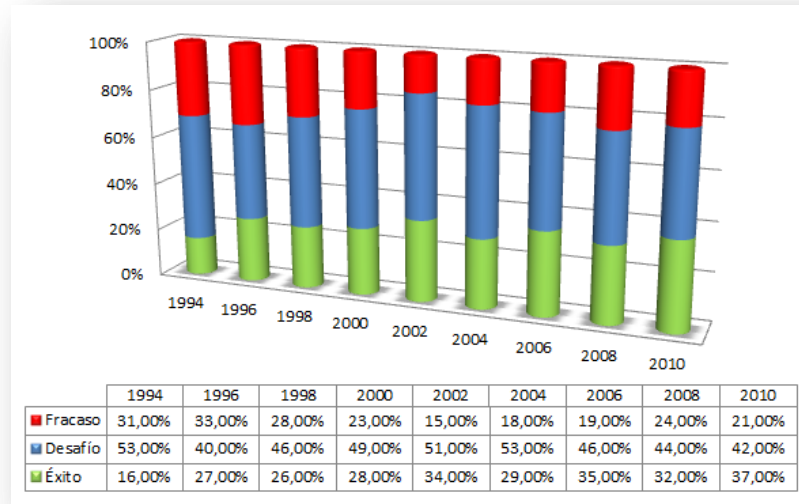


Ilustración 2.13. Tendencia de los proyectos de software

Los Reportes del Caos muestran año con año, que la mayoría de los desarrollos de proyectos de software representan un desafío para las organizaciones [The StandishGroup, 2012].

Se ha comprobado que las cifras reportadas por *The Standish Group* en los Reportes del Caos no son fiables [Eveleens & Verhoef, 2010]; ya que entre muchas otras cosas, se exagera la crisis del software.

Los Reportes del Caos [The Standish Group, 2012] indican un porcentaje mayor de proyectos desafiantes que el que se estima en la realidad; debido a que su criterio es tajante muchos proyectos que son exitosos son catalogados como desafíos. A pesar de este hecho, se reconoce que estos documentos muestran las tendencias generales de los proyectos de software.

Así por ejemplo, en las encuestas realizadas por Scott Ambler en 2010; se muestran porcentajes similares a las del Reporte del Caos en 2011 [The Standish Group, 2011]; en donde los proyectos que son exitosos corresponden a 54.025%, los desafiantes a 32.25% y los fracasados a 13.5% [Ambler, 2010]. Véase Ilustración 2.2.

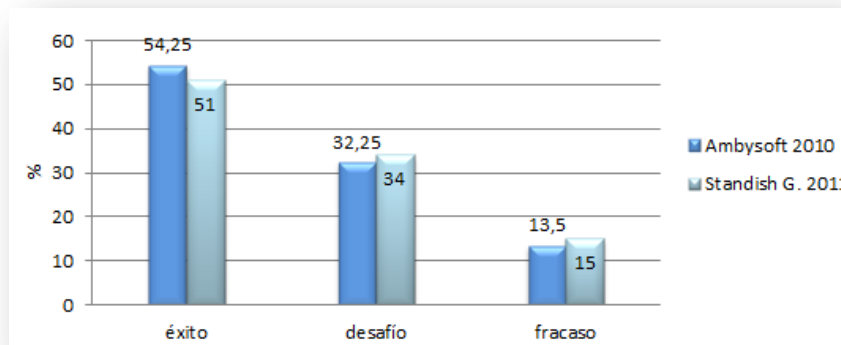


Ilustración 2.14. Comparación de las tasas de éxito de proyectos de software 2010-2011

Comparando las estadísticas del Reporte del Caos de 2011 de *The Standish Group* con las de Ambisofit en 2010, se observa una tendencia similar en las tasas de éxito de los proyectos de software [Ambler, 2010] [The Standish Group, 2011].

The Standish Group a través de la publicación de sus múltiples Reportes del Caos, ha determinado que los proyectos de software no logran la satisfacción del cliente debido a tres razones principales: se sobrepasa el presupuesto, se excede el calendario o no se completa la funcionalidad promedio [The Standish Group, 2009].

Existen muchas maneras de hacer que los proyectos de software fracasen y solamente unas cuantas formas para hacer que los proyectos sean exitosos [O'Connor, 2009].

Se ha visto que los factores críticos que determinan el éxito o fracaso en los proyectos de software están íntimamente relacionados con la administración del proyecto; especialmente con las actividades de planeación, control, seguimiento y el manejo de riesgos [Jalote, 2002], [Priolo, 2009], [Ratsiepe & Yazdanifard, 2011]. Véase *Ilustración 2.3*.

Regularmente los problemas típicos de administración que enfrentan las organizaciones se presentan en tres niveles: estratégico, táctico y operativo [CRS IT Consulting, 2011]. Véase *Tabla 2.2*.

Tabla 2.11. Problemas típicos de administración de proyectos

Nivel	Problema
Estratégico	<ul style="list-style-type: none"> • Las expectativas del negocio son desconocidas o no son realistas. • El presupuesto es inadecuado. • Poco tiempo para la planeación estratégica. • Dificultad para demostrar el valor de los proyectos a la organización.
Táctico	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de alineación entre los proyectos y las metas organizacionales. • Incumplimiento del tiempo y costo pactado • Toma de decisión inoportuna y basada en poca información. • Expectativas no cubiertas, pobre calidad. • Indefinición e informalidad de las iniciativas. • Iniciativas duplicadas o contradictorias. • Proyectos de bajo valor.
Operativo	<ul style="list-style-type: none"> • Poco entendimiento de responsabilidades, equipos disfuncionales. • Resultados impredecibles. • Trabajo redundante.

Sin embargo otros factores que también influyen considerablemente en el éxito o el fracaso de los proyectos de software son referentes a: los métodos, las técnicas, el personal y los negocios [Gula, 2012]. Véase *Ilustración 2.3*.

Por un lado, la mala planeación del proyecto, la mala administración de los riesgos, la falta de control y seguimiento, la gestión inadecuada del alcance, el no administrar los cambios, el elegir personal inadecuado (ineficiente, poco capacitado o sin las habilidades necesarias), el realizar malas estimaciones (muy optimistas o irreales), la falta de experiencia del administrador, la mala administración de los recursos, los problemas de comunicación, problemas contractuales; entre muchos otros, son algunos de los principales factores de fracaso que se le imputan a una mala administración del proyecto.

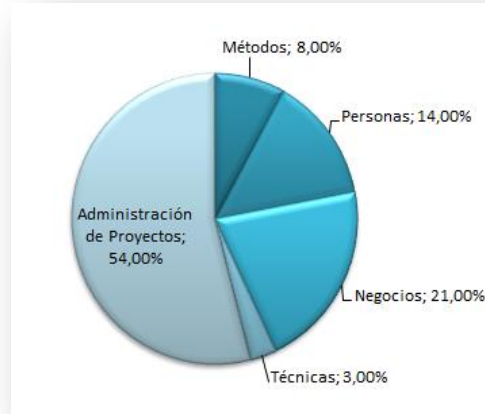


Ilustración 2.15. Principales áreas relacionadas al éxito o fracaso de los proyectos de software

La administración de proyectos es el campo que concentra el mayor porcentaje (54%) de factores de éxito/fracaso de los proyectos de software. [Gula, 2012]

Mientras que por el otro lado, el deficiente levantamiento de requerimientos, la falta de procesos sistemáticos definidos, las incompatibilidades entre las cuestiones técnicas y de negocios, la incertidumbre en los métodos que se siguen, la carencia de involucramiento del usuario; son ejemplo de factores de fracaso con origen en: los métodos, las técnicas, el personal, los negocios, entre otros.

En este sentido, se ha adaptado y enriquecido una tabla que concentra los factores de fracasos más comunes en los proyectos de software [Nawi, Rahman, & Ibrahim, 2011], [Verner, Sampson, & Cerpa, 2008], [Ratsiepe & Yazdanifard, 2011], [Gula, 2012], [The Standish Group, 2011], [ITCORTEX], [Frese & Sauter, 2003], [Von Wutemberg, Franke, Lagerstrom, Ericsson, & Lillieskold, 2011]. Véase *Tabla 2.3*.

Tabla 2.12. Factores de fracaso más comunes en los proyectos de software

Categoría	Descripción
Alta dirección	<ul style="list-style-type: none"> • Incompetencia en la toma de decisiones y en la selección de proyectos de TI • Falta de apoyo ejecutivo • Separación de los objetivos de negocio y la tecnología • Necesidades de negocio ambiguas o poca visión
Equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Incompetencia técnica • Comunicación deficiente • Alto grado de rotación del personal
Tecnología	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño y la tecnología usada no son actuales o bien la tecnología es muy reciente • La baja calidad de los productos finales • Incompatibilidad entre el nuevo sistema y los sistemas existentes
Organizacionales	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los costos del proyecto • Estimación de costos inadecuada • La estructura organizacional cambia rápidamente

Complejidad y Tamaño	<ul style="list-style-type: none"> • Alcance del proyecto ambicioso y desmedido (tamaño y complejidad) • Muy altas expectativas de los usuarios • Diversos tipos de usuarios finales
Procesos y métodos	<ul style="list-style-type: none"> • No se realizó un estudio de viabilidad • No se realizó un proceso de selección de proyectos • No se analizaron los procesos de negocio • No se utilizó una metodología de desarrollo adecuada y estandarizada • El usuario final no participa en el proceso de aceptación • No se cumplen los requisitos del usuario • No se utiliza un proceso sistemático de evaluación adecuado y sistemático • Se utilizan procesos inmaduros o inflexibles • Definición de métricas deficientes, involucradas en el proceso de optimización
Administración de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Baja participación del usuario • Manejo nulo o deficiente de los riesgos del proyecto • Estimaciones inadecuadas o poco realistas • Incumplimiento del contrato • Planeación deficiente del proyecto • Falta de habilidades, conocimientos y experiencia del administrador de proyecto • Administradores de proyecto fuera del contexto de las TI • Mal manejo de los recursos humanos y materiales • Falta de control y seguimiento • No existe un balance entre la previsibilidad y la productividad • Incapacidad para definir el alcance del proyecto, cubriendo por completo los requisitos y especificaciones • Deficiencia al administrar los cambios en las necesidades y especificaciones de los requisitos o deficiencia al administrar proyectos de tecnología innovadora • Deficiencia en la definición de roles y responsabilidades • Estilo de administración jerárquica y poco colaborativa • Bajo control y aseguramiento de la calidad • Mala definición de prioridades y metas

Así bien, el administrar los proyectos de forma adecuada no asegura el éxito de un proyecto; pero el no hacerlo usualmente resulta en un proyecto fracasado [Sommerville, 2006].

El usar técnicas efectivas de administración de proyectos puede incrementar las oportunidades de éxito de los proyectos. Véase *Tabla 2.4*.

Tabla 2.13. Algunos factores de éxito en los proyectos de software

Factor
Involucramiento del usuario
Apoyo de la alta dirección
Clara definición de los requerimientos y prioridades
Gestión adecuada del alcance
Expectativas y estimaciones realistas
Recursos humanos competentes
Planeación adecuada
Seguimiento el avance y progreso
Control de cambios
Definición y establecimiento de procesos
Compatibilidad entre los objetivos de negocio y la tecnología
Retroalimentación y análisis post mortem
Administración de los riesgos
Equipo de trabajo adecuado y administrador de proyecto experimentado

Con base en lo anterior, es claro que implantar un proceso de administración de proyectos adecuadamente trae consigo múltiples beneficios.

Por ejemplo, *Gartner Group* [Gartner Group, 2011] informó que el promedio de ahorro que ve reflejado una organización al contar con un proceso de administración de proyectos definido, es de 30%; mientras que el *Software Engineering Institute* [SEI, 2011] concluye que el uso de procesos de administración de proyectos reduce los costos en 35%.

Se ha observado que las organizaciones presentan altos niveles de satisfacción al implementar procesos de administración. Algunas encuestas realizadas, mostraron que las empresas que implementan las iniciativas de administración de proyectos adecuadamente, rara vez consideran que el hacerlo, es un desperdicio de dinero [ALLPM, 2012]. Véase *Ilustración 2.4*.



Ilustración 2.16. Valor de la implementación del proceso de administración de proyectos
Las organizaciones calificaron positivamente el valor de la administración de proyectos [ALLPM, 2012].

Muchas de las técnicas de administración de proyectos generales son aplicables a los proyectos de software. Sin embargo, cada disciplina posee aspectos únicos que las diferencian de otras.

Brooks señala que los procesos y productos de proyectos de software, tienen ciertas características que los hacen diferentes a los demás tipos de proyectos; siendo la intangibilidad del software, la característica más importante [Brooks, 1987]. Véase Tabla 2.5.

Tabla 2.14. Características diferenciadoras de los proyectos de software [PMI, 2013]

Característica
1. El software no tiene propiedades físicas.
2. La productividad de los desarrolladores de software es muy variable.
3. La estimación de proyectos de software es particularmente difícil e imprecisa.
4. El manejo de riesgos en los proyectos de software es predominante orientada al proceso.
5. El software siempre es una parte de un sistema de mayor tamaño.
6. El software no funciona solo, es ejecutado en el hardware y puede utilizado por diferentes usuarios.
7. El software frecuentemente enfrenta cambios.
8. Los proyectos de software presentan un alto grado de incertidumbre.

La principal característica diferenciadora de los proyectos de software comparado con otros tipos de proyectos, es que el software no tiene propiedades físicas observables; lo que produce connotaciones tanto positivas como negativas.

En el lado positivo, la intangibilidad de software hace posible que en comparación con otros proyectos en los que se obtienen productos físicos; se puede dar rápida respuesta a las necesidades cambiantes de los usuarios.

Mientras que en el lado negativo, los cambios deben ser cuidadosamente administrados; puesto que de lo contrario, las expectativas de los clientes y de otros interesados pueden verse abrumadas con las restricciones del cronograma, la calidad y el presupuesto [PMI, 2013], [PMI, 2012].

El software es un producto directo de los procesos del pensamiento de los individuos que participan en el desarrollo de una obra intelectual o innovadora realizada en equipo.

Si bien es cierto que todos los ingenieros realizan trabajo intelectual en equipo, el hecho de que el software sea desarrollado y modificado sin las limitaciones de intervención de los medios físicos o de los procesos de fabricación, hace la diferencia entre la ingeniería de software y otras disciplinas de ingeniería.

En consecuencia, muchos de los procedimientos y técnicas utilizados en la administración de proyectos de software están orientados a facilitar la comunicación y coordinación entre los miembros del equipo que participan estrecha e intelectualmente.

Otro punto a considerar, es que la falta de propiedades físicas del software, también crea retos en la observación del estado actual del producto; complicando a su vez el seguimiento del proyecto de software.

Los enfoques tradicionales, tales como utilizar las Estructuras de Desglose de Trabajo (EDT), calendarios y reportes de valor ganado están diseñadas para adaptarse a las necesidades del

software y pueden ser complementadas con otras técnicas; tales como el desarrollo iterativo y las demostraciones y entregas de software frecuentes [PMI, 2013].

La estimación precisa de costos y calendario es difícil para cualquier tipo de proyectos; pero es particularmente más complicada para los proyectos de software debido a varias razones:

1. El software es desarrollado y modificado por las actividades de trabajo intelectual de los creadores.
2. La productividad individual de los desarrolladores de software varía ampliamente (en cantidad y calidad del trabajo).
3. Los requisitos en que se basan las estimaciones son a menudo pobremente definidos.
4. La evolución continua de la tecnología puede hacer que los datos históricos sean erróneos para los nuevos proyectos.

Es por esto que los métodos modernos para el ciclo de vida de desarrollo de software, tienden a centrarse en el desarrollo incremental del producto, para que el balance entre el calendario, el presupuesto, la funcionalidad y calidad, pueda ser continuamente ajustado. De esta forma, el progreso del proyecto también es monitoreado de forma continua.

Cada proyecto de software es un esfuerzo único y su replicación también es única. La replicación de artefactos físicos de otros tipos de proyectos no es así; por lo que siempre existe un alto grado de incertidumbre adicional en los proyectos de software.

Además de la incertidumbre en la creación de un producto de software nuevo y diferente, se crea un desafío para los directores de proyectos de software con respecto al manejo de cambios y el manejo de riesgos.

Otro factor importante por mencionar, es que el desarrollo de nuevo software, o la modificación de software existente, algunas veces requieren incorporar o reutilizar otros componentes; los cuales deben ser modificados o configurados en diferente forma; por lo que se debe realizar un esfuerzo significativo para integrarlo y/o combinarlo con los atributos y características de calidad especificados.

Los proyectos de software son *difíciles* respecto a otros proyectos; ya que el software es parte de un sistema mayor o se relaciona e interactúa con otros sistemas. El software como entidad independiente es inútil, requiere de dispositivos físicos digitales; por lo que el administrador de proyectos debe tener en cuenta el contexto y las limitaciones de esos otros sistemas en el que será desarrollado, implementado y utilizado.

Los proyectos de software son cada vez más grandes, complejos e interactivos que involucran desarrollo de *hardware*, *firmware*, *software*, consideraciones de ergonomía y usabilidad entre otros [PMI, 2013]; características que no son necesariamente requeridas en otros tipos de proyectos.

Así bien, se ha visto que los proyectos de software tienen múltiples características que los hacen diferentes a otros tipos de proyectos, por lo que también la Administración de Proyectos de Software) también debe ser “distinta”.

De acuerdo con Hughes y Cotterall, el administrar un proyecto de software puede ser percibido como el proceso de hacer visible lo que es invisible [Hughes & Cotterall, 2009].

La Administración de Proyectos de Software debe adaptar los métodos de administración general (aplicable a cualquier proyecto) según le convenga y además debe incluir aquellos aspectos que sólo atañen a los proyectos de software [PMI, 2013].

2.3 La Administración de Proyectos de Software Ágil, Tradicional e Híbrida

La evolución del conocimiento, descrita por el método dialéctico de Platón; en el cual se presenta una tesis (propuesta), una antítesis (propuesta opuesta) y una síntesis (propuesta combinada) para generar nuevo conocimiento sigue siendo válida en nuestros días. Véase Ilustración 2.5.

De la misma manera, en el campo de la administración de proyectos, la generación y evolución del conocimiento, es similar a la descrita por Platón [Takeuchi & Nonaka, 2004].

En este sentido, la tesis que inicia el conocimiento para la administración de proyectos de software, es la administración tradicional; mientras que su antítesis es la administración ágil; y la síntesis es la administración híbrida; logrando un conocimiento del campo, más completo, depurado y que ha sido enriquecido con ambas posturas.

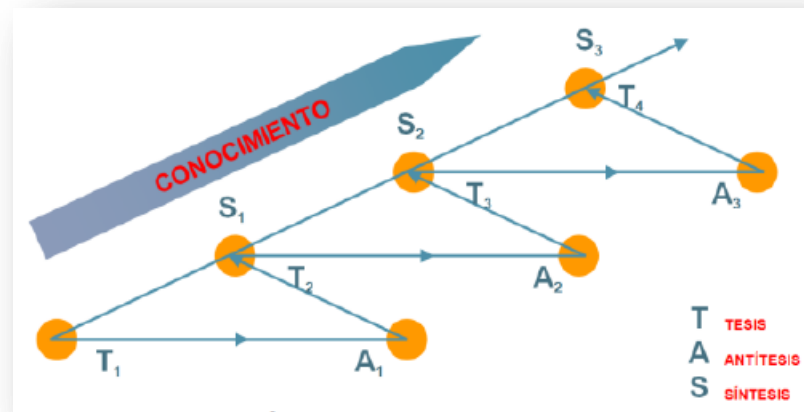


Ilustración 2.17. Evolución del conocimiento según Platón

La evolución del conocimiento se da a partir de la generación de una tesis, otra que la contradice (antítesis) y la conjunción de ambas (síntesis).

Dependiendo de las características de los proyectos de software y de la cultura de las organizaciones, se deben determinar los métodos de administración que mejor convengan; realizando una selección y adaptación de las prácticas que serán empleados para alcanzar los objetivos establecidos y cubrir las necesidades en un proyecto, en una organización dada [Cobb, 2011].

2.3.1 Administración Ágil VS Administración Tradicional

Las dos principales posturas de administración de proyectos de software son: ágil y tradicional.

Existen numerosas publicaciones en las que se describen las “mejores” prácticas de administración de proyectos. Sin embargo, la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (conocida como PMBOK por sus siglas en inglés - *Project Management Body of Knowledge*) [PMI, 2008] es hoy en día la obra más ampliamente aceptada entre la comunidad de los profesionales de administración de proyectos tradicional.

Así bien, también existen múltiples formas de administrar los proyectos de forma ágil; algunos ejemplos en este sentido son: *Scrum*, *Lean*, *Kanban*, y *Crystal* entre otros. Se ha visto que Scrum [Palacio & Ruata, 2011], [Kniberg H. , 2007] debido a sus características se ha vuelto muy popular entre las PYMES desarrolladoras de software en años recientes. Véase *Ilustración 2.6*.

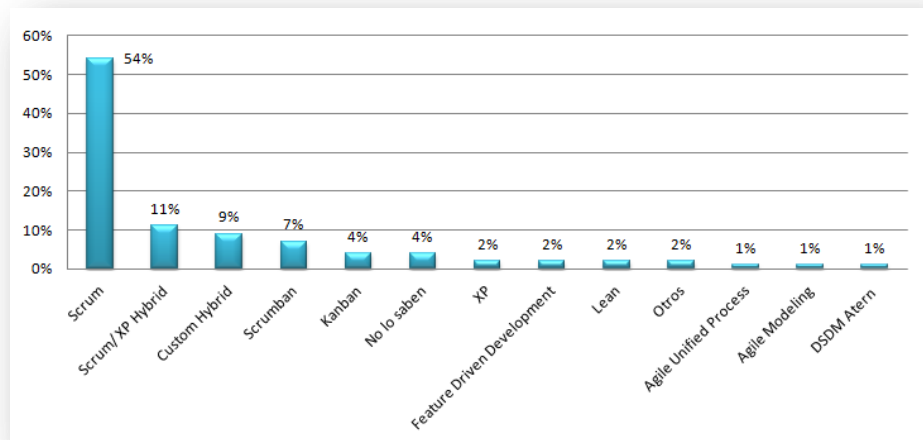


Ilustración 2.18. Métodos ágiles más utilizados

Las prácticas de Scrum y alguna de sus variantes son las más utilizadas (72%) en la comunidad ágil. [VersionOne, 2012].

La administración ágil, también conocida como *adaptable*, toma como elemento fundamental a las personas y sus relaciones; sustenta su razón de ser en el Manifiesto Ágil [Beck, 2001] y pretende lograr la satisfacción del cliente mediante la entrega temprana y continua de software que produce valor e innovación; y lo realiza a través de cinco fases: *visualización*, *especulación*, *exploración*, *adaptación* y *cierre* [Highsmith, 2009], [Hernández, 2011].

La administración de proyectos *tradicional*, también conocida como *predictiva*, *dirigida por planes*, *formal* o *clásica*, es una disciplina de administración centrada en procesos sistemáticos y repetibles; y tiene como finalidad cumplir con los objetivos y requerimientos del proyecto en términos de calidad, tiempo y costes. Define con detalle cuál es el “producto previsto” y elabora un *plan de proyecto* en torno al cual gira todo el desarrollo del mismo [Palacio & Ruata, 2011] realizando cinco *procesos*: *inicio*, *planeación*, *ejecución*, *seguimiento* y *control*, y *cierre*.

El PMBOK [PMI, 2008], hoy en día es considerada como el compendio de “buenas prácticas” de administración del proyecto más aceptado; colocándose como un estándar en este campo [IEEE 1490, 2011].

En el Manifiesto Ágil [Beck, 2001], se presentan tanto los valores ágiles como tradicionales y se expresa que ambos son importantes; sin embargo, también se expone que los métodos ágiles valoran más algunos elementos que a otros. Del mismo modo, los métodos tradicionales tienen elementos de valor prioritarios. Véase *Tabla 2.6*.

Tabla 2.15. Elementos de valor en los métodos de administración [Beck, 2001]

Valores Ágiles	Valores Tradicionales
Individuos e Interacciones	Procesos y Herramientas
Software funcional	Software y documentación
Colaboración con el cliente	Negociación contractual
Respuesta al cambio rápidamente	Seguimiento de un plan

Los tradicionalistas defienden el uso de una planificación detallada, procesos codificados y la reutilización rigurosa; haciendo una actividad eficiente y predecible que gradualmente madura hacia la "perfección".

Los agilistas insisten en que el ritmo acelerado de los cambios tecnológicos y los efectos de la deshumanización del desarrollo dirigido por planes detallados requieren de "aligerar" el aplastante peso de la burocracia corporativa [Boehm, 2002].

La administración ágil y la administración tradicional a simple vista, y por su propia naturaleza, parecen ser antagónicas; ya que tiene prioridades, valores y métodos distintos para alcanzar sus objetivos y cumplir sus metas. Véase *Tabla 2.7*.

Tabla 2.16. Administración Ágil VS Tradicional [Palacio & Ruata, 2011]

Administración Ágil	Administración Tradicional
Disciplina de gestión, basada en la satisfacción del cliente mediante entregas continuas de software con valor de forma temprana.	Disciplina formal de gestión, basada en la planificación, ejecución y seguimiento a través de procesos sistemáticos y repetibles.
El software funcionando es la medida principal de progreso.	Establece como criterios de éxito: obtener el producto definido, en el tiempo previsto y con el coste estimado y en la calidad acordada.
Valora más que a otra cosa, a los individuos y su interacción.	Los procesos y herramientas son lo más importante.
Asume que el proyecto es dinámico y puede tratarse de proyectos innovadores.	Asume que el proyecto se desarrolla en un entorno estable y predecible.
Se mantiene un ritmo constante de desarrollo de forma indefinida.	El objetivo de su esfuerzo es mantener el cronograma, el presupuesto y los recursos de acuerdo al plan.
Divide el desarrollo en pequeñas iteraciones que generan productos funcionales; realizando trabajos simples y frecuentes.	Divide el desarrollo en fases a las que considera "ciclo de vida", con una secuencia de tipo: concepto, requisitos, diseño, planificación, desarrollo, cierre

La comunicación es horizontal y la mayor parte del tiempo es cara a cara.	La comunicación es de forma vertical.
La interacción con el cliente es indispensable, a tal grado que el cliente es parte del equipo, en el que desarrolladores y clientes trabajan de manera conjunta.	Se llevan a cabo sesiones y negociaciones contractuales.
Acepta que los requisitos cambien aún en etapas tardías; por lo que tiene un enfoque adaptable. Aprovecha el cambio como ventaja competitiva.	Utiliza un enfoque predictivo; ahorra re-trabajo por que diseña entre otras cosas, la arquitectura por adelantado.
El desarrollo se realiza con individuos altamente capacitados y motivados; de los cuales depende todo el desarrollo del software	Los procesos y herramientas están claramente definidos, haciendo el desarrollo de software "independiente" del personal.
El equipo de trabajo es auto-organizado.	La estructura de la organización es jerárquica.
Tiene preferencia por el software funcional.	La entrega del producto contempla el software y su documentación.
A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.	Se tiene un proceso de seguimiento y control. Y además, se lleva una administración de riesgos durante todo el proyecto.

A pesar de todas las diferencias que existen entre la administración ágil y la administración tradicional, el etiquetarlas como dos posturas "completamente opuestas" no es del todo válido.

La administración ágil y la administración, también comparten múltiples elementos y características; que dependiendo de cómo y en qué contexto se utilicen, pueden ofrecer ventajas o generar desventajas [Cobb, 2011].

Algunos autores, señalan que es posible realizar un mapeo entre la administración ágil y la administración tradicional; e incluso considerarlas "semejantes" [Griffiths, 2012]. Véase Ilustración 2.7.

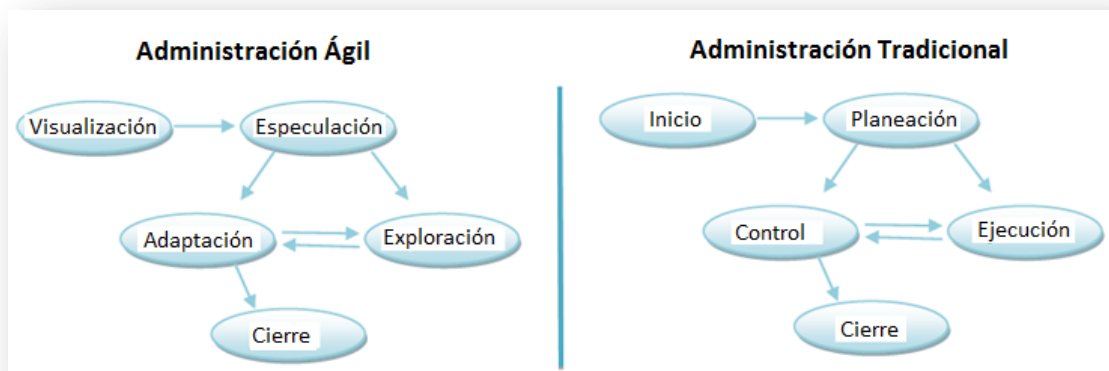


Ilustración 2.19. Mapeo entre la Administración Ágil y Administración Tradicional

Es posible realizar un mapeo entre las prácticas señaladas por las fases de la administración ágil y las prácticas descritas en los procesos de la administración tradicional [Hernández, 2011].

La administración ágil se lleva a cabo a través de cinco fases; mientras que la administración tradicional realiza cinco grupos de procesos.

Si bien es cierto que, claramente una fase no es lo mismo que un proceso y que los métodos que se utilizan para administrar los proyectos tampoco son parecidos; las actividades que se realizan sí lo son; es decir, *el qué* hacer es similar, pero no *el cómo* realizarlo. Véase *Tabla 2.8*.

Tabla 2.17. Fases de la administración ágil y procesos de la administración tradicional

Administración Ágil [Palacio & Ruata, 2011]	Administración Tradicional [PMI, 2008]
Visualización. Se genera una visión colectiva del producto a desarrollar, determinando de modo muy general, qué se entregará y quiénes están involucrados.	Inicio. Se define y autoriza formalmente un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto existente; estableciendo la línea de solución global y obteniendo las aprobaciones y recursos necesarios.
Especulación. Se establecen hipótesis sobre las especificaciones del producto. Se considera que la información obtenida en la visualización es incompleta y que conforme el proyecto avance, las especificaciones irán evolucionando.	Planeación. Se genera el plan de proyecto general, definiendo, preparando, integrando y coordinando todos los planes subsidiarios conforme a los objetivos y alcance previamente definidos. El plan de proyecto se convierte en la principal fuente de información para determinar cómo se planificará, ejecutará, supervisará, controlará y cerrará el proyecto.
Exploración. Se implementan las especificaciones de forma iterativa; es decir, se desarrolla un incremento del producto que incluye las funcionalidades determinadas en la fase anterior.	Ejecución. Se coordinan, integran y administran los recursos del proyecto para alcanzar los objetivos; llevando a cabo el plan de proyecto y respondiendo al cambio.
Adaptación. Se analizan los resultados de dichos experimentos y se realizan los ajustes necesarios para las siguientes iteraciones. Se contrasta el producto real obtenido con los objetivos. Se evalúan en conjunto (técnicos y usuarios) cuatro aspectos: funcionalidad del producto, calidad técnica del producto, estatus del proyecto, y desempeño del equipo ⁸ .	Seguimiento y control. Se mantiene el proyecto en el camino trazado que lo llevará a cumplir con los objetivos definidos en el plan de proyecto en términos de alcance, tiempo, costo y calidad; a través de la medición y supervisión del avance, a fin de identificar desviaciones con respecto al plan de proyecto. Se lleva el control de los cambios y el manejo de riesgo a través de la toma de decisiones y la implementación de acciones.
Cierre. Se obtiene el producto esperado. El cierre del proyecto no implica el fin del proyecto, puede ser entendido como fin de iteración (entrega parcial) o bien inicio al mantenimiento (entrega total). El principal objetivo del cierre de iteración es incorporar lo aprendido en la siguiente iteración y el objetivo del cierre del proyecto es incorporar lo aprendido en nuevos proyectos y/o transmitirlo a un nuevo equipo.	Cierre. Se formaliza la entrega y aceptación del producto, servicio o resultado, y se liberan los activos y recursos.

⁸ Después de la fase de Visualización generalmente se genera un ciclo en las fases de Especulación-Exploración-Adaptación para mejorar el producto. Cuando se obtiene más información se puede volver a la fase de Visualización.

De tal manera que se pueden utilizar métodos ágiles para llevar a cabo algunas tareas descritas en la administración tradicional y viceversa [Hernández, 2011].

Los triángulos de la administración ágil y tradicional también presentan similitudes en los valores; aunque también presentan sustanciales diferencias en su prioridad. Véase *ilustración 2.8*.

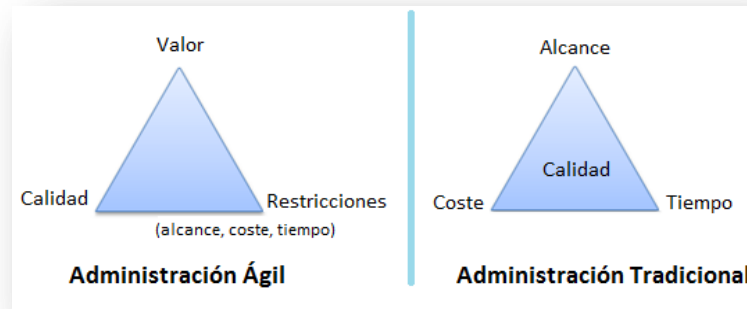


Ilustración 2.20. Triángulos de Administración: Ágil y Tradicional

El triángulo de administración es la descripción gráfica de las consideraciones clave para gestionar los proyectos. De lado izquierdo se muestra el nuevo triángulo ágil⁹; mientras que del lado derecho se muestra el triángulo tradicional.

En el triángulo ágil, el objetivo es proveer el valor más alto posible al cliente con cierta calidad y bajo las restricciones del proyecto. Algunas restricciones son adaptables; mientras que otras pueden ser fijas como el tiempo para una iteración dada [Highsmith, 2010], [Maeda, 2010].

En el triángulo tradicional el objetivo es cumplir con alcance del proyecto; ajustando los criterios de tiempo y el coste [Murray, 2011]; de tal forma que la calidad queda implícita en función de esos tres criterios.

Ahora bien, ¿cuál es la mejor opción para administrar los proyectos de software? Para dar esta respuesta, se deben considerar algunos puntos.

Tanto *The Standish Group* en [The Standish Group, 2011] como Scott Ambler en [Ambler, 2010] coinciden en que los proyectos de TI en equipos de 15 personas aproximadamente, tienen mayor de éxito al ser dirigidos con métodos ágiles que con métodos tradicionales. Véase *probabilidad Ilustración 2.9*.

Scott Ambler [Ambler, 2010], muestra también que los enfoques de administración de corte ágil o iterativo presentan tasas de éxito más altas comparados con los métodos tradicionales o Adhoc en los proyectos de TI. Véase *Ilustración 2.10*.

Sin embargo, la realidad no es tan tajante y estricta como estos gráficos representan; ya que la tendencia actual en las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software, no es trabajar con métodos ágiles o con métodos tradicionales de forma pura; sino que toman las prácticas que más les convienen, dependiendo de sus necesidades [Garzás, 2010].

⁹ El triángulo ágil antiguo; era representado como el triángulo tradicional pero invertido.

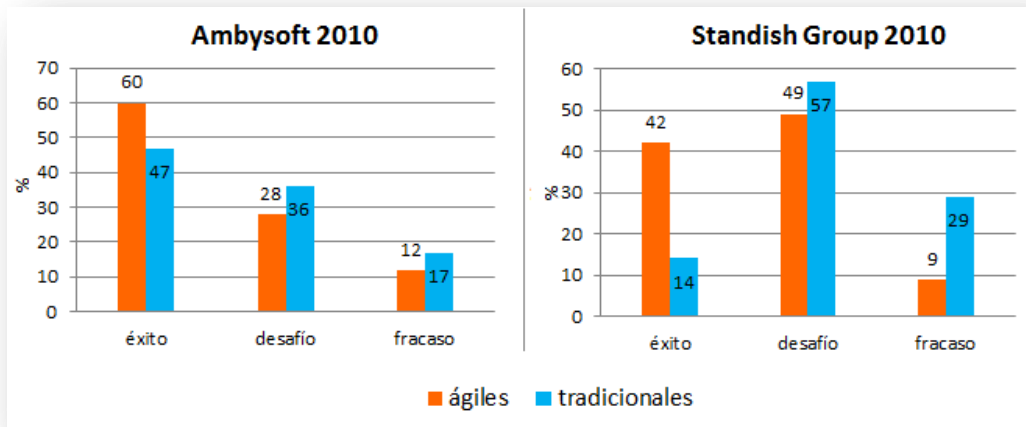


Ilustración 2.21. Tendencias de éxito de los proyectos de software por métodos de administración
 En color naranja los ágiles y en color azul los tradicionales. De lado izquierdo se encuentran las estadísticas de Ambyssoft y del lado derecho las de *The Standish Group* en el año 2010.

Cada tipo de métodos de administración de proyectos de software tiene ventajas y/o desventajas, dependiendo del contexto en el que se apliquen. A continuación se mostrarán algunos ejemplos.

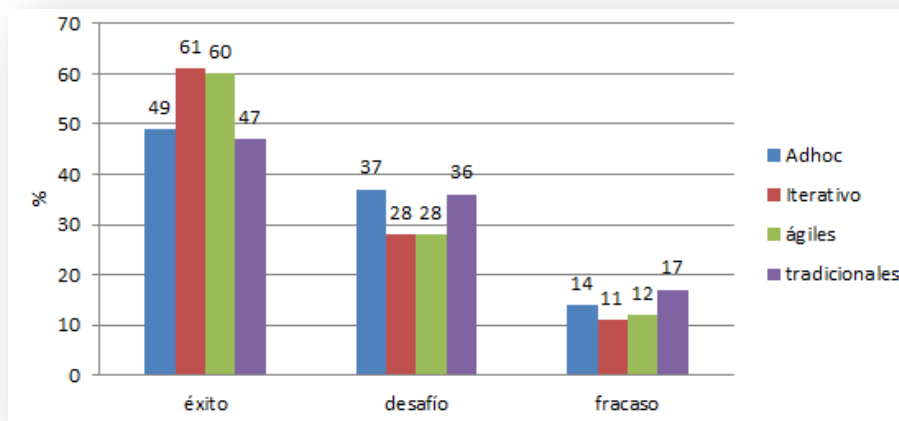


Ilustración 2.22. Tasa de éxito en los proyectos de software por enfoques de administración
 Los enfoques de administración iterativa son tan populares y exitosos como lo son los métodos ágiles [Ambler, 2010].

Uno de los factores críticos de éxito en los métodos ágiles es que la gente de su equipo debe tener idealmente las siguientes características: amabilidad, talento, habilidades de comunicación y sobre todo que sean expertos en su área; a esta gente se le conoce como “gente de primera calidad” (*Premium people*).

La mala noticia en este punto, es que se reporta que el 49.9% de los desarrolladores, están por debajo de la media; por lo que no resulta tan fácil formar un equipo *Premium*.

Los métodos ágiles se apoyan en el conocimiento tácito en lugar de escribir los conocimientos en planes. Cuando el conocimiento tácito es suficiente para cubrir las necesidades del ciclo de vida de las aplicaciones, las cosas funcionan; pero siempre se corre el riesgo de que existan errores irrecuperables en la arquitectura, debido a ciertos déficits en el conocimiento tácito.

Los métodos tradicionales y dirigidos por planes, no están exentos de problemas. Si bien es cierto que reducen este riesgo significativamente; ya que el conocimiento no radica en su personal ni en sus relaciones; sino en sus procesos y herramientas; también tienen que asumir el riesgo que representan los cambios repentinos.

Dichos cambios pueden hacer que los planes se tornen obsoletos o que sea muy costoso mantenerlos actualizados en un ámbito tradicional. En este rumbo, es posible decir que los métodos ágiles son mejor opción porque son los “especialistas en cambios”.

A la hora de realizar refactorización; en los métodos ágiles se realizan de manera “fácil” y en “bajo coste”; mientras que los cambios en los métodos tradicionales pueden tener un gran impacto; modificando incluso todo el plan de proyecto.

Los métodos ágiles funcionan muy bien cuando los clientes se encuentran involucrados en el equipo de trabajo y operan en modo dedicado; en caso contrario se ven fuertemente afectados y las cosas suelen no salir bien.

A diferencia, los métodos tradicionales tienen la capacidad de llevar una documentación razonable para manejar los acuerdos y contratos con sus clientes; sin requerir la integración del cliente como miembro del equipo de trabajo. Es así como los métodos tradicionales afrontan muy bien esta situación, pero no cuentan con las juntas de revisión y la retroalimentación cara a cara.

Los métodos ágiles son más aplicables a proyectos turbulentos y de ambientes cambiantes; mientras que los métodos tradicionales funcionan mejor cuando los requerimientos son más estables (con porcentajes de cambio en un orden de 1% en un mes) y cuando los requerimientos se pueden determinar de forma temprana e incluso cuando es posible elaborar prototipos.

En los métodos ágiles, el hacer entregas continuas y tempranas es un objetivo recurrente y razonable para *pequeños sistemas* desarrollados por *grandes personas*. Sin embargo, perseguir este objetivo bajo el contexto de un sistema grande, puede resultar en una gran cantidad de re-trabajo; sobre todo si la arquitectura no es escalable; punto en el cual, los métodos tradicionales son preferibles.

Los métodos ágiles suelen ser recomendados en los equipos de no más de 15 a 20 personas y no con más de 1 millón de líneas de código; así como en proyectos cambiantes. En tanto, los proyectos más estables y más grandes reciben mayor beneficio a través de la filosofía predictiva de los métodos formales [Boehm, 2002] [Boehm & Turner, 2004].

Por un lado, en los métodos tradicionales, el tener un proyecto pequeño y un gran proceso repetible y predecible puede volverse insostenible; generando una cantidad de artefactos que no generan valor porque no se puede dar seguimiento, no se encuentran o cuesta demasiado mantenerlos. Por ejemplo, cuando se incorpora una nueva persona al equipo de trabajo, esa persona tiene que nadar y sumergirse en un mar de documentos para poder entender el proyecto y posteriormente mantenerlos.

Por el otro lado, un inconveniente que surge de los métodos ágiles es que al ser tan flexibles, las implementaciones pueden variar considerablemente, permitiendo un uso inapropiado del modelo. Por ejemplo, cuando en las organizaciones consideran valor agregado a todo aquello por lo que

está dispuesto el cliente a pagar y con ánimo de ser muy ágiles se dejan de hacer tareas que aparentemente no generan valor, como podría ser el dejar de hacer documentación.

En [Palacio & Ruata, 2011], se presenta un estudio, en donde se establecen seis criterios de idoneidad para seleccionar la postura de administración que es más conveniente, en función las características de los proyectos: *prioridad del negocio, estabilidad de los requisitos, rigidez del producto, coste de la creación del prototipo, criticidad del sistema y tamaño del equipo*. Véase *Ilustración 2.11*.

Barry Boehm sostiene que un método de desarrollo de software funciona mejor cuando se aplica a situaciones con características específicas, al que le llama: terreno de juego ganado; el cual es descrito a través de: la cultura operativa, el tamaño del equipo, la criticidad del software, la competencia de los desarrolladores y la estabilidad de los requisitos.

El autor define siete áreas que ayudan a reconocer cuál es el terreno de juego ganado, lo cual, permite definir cuáles son los métodos que más convienen a una organización en función de las características de un proyecto dado [Boehm, 2002]. Véase *Tabla 2.9*.

	Ágil	Tradicional
Prioridad de negocio	Valor	Cumplimiento
Estabilidad de requisitos	Entorno inestable	Entorno estable
Rigidez del producto	Modificable	Difícil de modificar
Coste de prototipado	Bajo	Alto
Criticidad del sistema	Baja	Alta
Tamaño del equipo	Pequeño	Grande

Ilustración 2.23. Criterios de selección de métodos de administración

Las características compatibles con la administración ágil se muestran en color naranja; mientras que las características compatibles con la administración tradicional se muestran en color azul [Palacio & Ruata, 2011].

Tabla 2.18. Características que definen el terreno de juego ganado [Boehm, 2002]

Área	Métodos Ágiles	Métodos Tradicionales (dirigidos por planes)
Desarrolladores	Ágiles, eficientes, colaborativos, ubicación compartida, expertos (<i>Premium people</i>)	Orientados a planes, habilidades adecuadas, acceso al conocimiento externo
Clientes	Dedicado y muy bien informado, ubicación compartida, colaborativo, representativo, empoderado	Acceso a la información, colaborativo, representativo y clientes empoderados
Requerimientos	Emergentes, cambiantes, innovadores	Estables, conocidos en etapas
Arquitectura	Diseñada para requerimientos actuales	Diseñada de forma previsible y con documentación
Refactorización	Bajo coste	Alto coste
Tamaño	Equipos y productos pequeños	Equipos y productos grandes
Objetivo Primario	Rápida producción de valor de forma temprana y continua	Mayor seguridad en el software; a través de procesos repetibles y optimizados

En resumen, todos los proyectos de software son únicos y las organizaciones también son diferentes entre sí. Dependiendo de estas dos variables, se debe seleccionar la forma de administrar los proyectos, con la finalidad de obtener los mayores beneficios que cada estilo de administración puede ofrecer en un contexto determinado.

De acuerdo con Boehm, tanto el enfoque ágil como el enfoque tradicional, tienen su *propio terreno de juego ganado*; contexto en el cual, cada uno funciona muy bien y mucho mejor que el otro. Sin embargo fuera de ese entorno, un enfoque combinado es factible y preferible [Boehm, 2002]. Véase Sección 2.3.2. *Administración Híbrida*.

2.3.2 Administración Híbrida

Existen diversas maneras de administrar los proyectos de software y hasta hace algunos años, los principales métodos de administración de proyectos eran puramente ágiles o tradicionales.

En la actualidad ha surgido una nueva forma de administrar los proyectos de software, llamada administración híbrida; la cual combina prácticas provenientes métodos ágiles y métodos tradicionales.

Esta nueva forma de administrar los proyectos de software, se están imponiendo en las organizaciones; ya que en la industria del software raramente se emplean todos los principios de una postura o de la otra [Garzás, 2010].

De acuerdo con Boehm, la administración híbrida de proyectos de software puede ser descrita a través de dos enfoques de administración: el Iterativo Formal y el Ágil Optimizado [Vinekar & Huntley, 2010].

Al igual que un país, las organizaciones son entes únicos, con una identidad y una serie de valores que las identifica. A este conjunto de identificadores es a lo que se llama cultura organizacional [García, 2007].

Boehm y Turner sugieren que el ser ágil o ser formal, depende de la cantidad de cambios en los proyectos [Boehm & Turner, 2004]. Sin embargo, la cultura de las organizaciones desarrolladoras de software puede hacer que sea complicado pasar de un enfoque puramente tradicional a uno puramente ágil.

De acuerdo con Burns, las organizaciones tienen características particulares que las identifican con una cultura orgánica o mecánica [Burns & Stalker, 1994]. Véase *Tabla 2.10*.

En este sentido, parece ser que los métodos ágiles son más adecuados para las organizaciones orgánicas que tienen proyectos con altos niveles de cambio; mientras que los métodos tradicionales son más adecuados para las organizaciones mecánicas que tienen proyectos estables.

Tabla 2.190. Características de la Cultura Organizacional Orgánica y Mecánica [Burns & Stalker, 1994]

Mecánica	Orgánica
Trabajo Especializado	Los empleados toman diferentes roles
Jerarquía de autoridad	Red de equipos
Comunicación Vertical	Comunicación lateral
Superiores y subordinados	Consultores, no autoridades
Instrucciones y decisiones	Información y asesoría
Lealtad y obediencia	Compromiso con los objetivos
Los empleados trabajan separados	Los empleados trabajan juntos
Centralización	Descentralización
Reglas y procedimientos operativos estándar	Flujos de trabajo
Comunicación escrita	Comunicación verbal

Sin embargo, pensando de esta manera, ¿qué ocurre con aquellas organizaciones que tienen una cultura mecánica y proyectos cambiantes? o ¿qué pasa con aquellas organizaciones orgánicas que tienen proyectos estables?

Para analizar estos dos escenarios híbridos es necesario tener presentes algunos aspectos, relacionados a los elementos de valor de la administración ágil y tradicional.

En primer lugar, las organizaciones orgánicas prefieren ser flexibles y no seguir procesos formales; mientras que las organizaciones mecánicas por el contrario, no se sienten cómodas con esta ambigüedad y prefieren seguir procesos bien definidos y establecidos.

En segundo lugar, las organizaciones orgánicas no están de acuerdo en realizar abundante documentación; ellos prefieren realizar el trabajo y despedirse de las formalidades. A diferencia, las organizaciones mecánicas requieren “todo” por escrito y documentado.

En tercer lugar, cuando los requerimientos de los proyectos de software cambian continuamente, la retroalimentación del cliente es un factor crítico para el éxito proyecto. Sin embargo, cuando los proyectos son estables el diseño por adelantado puede lograr la optimización y mitigar el re-trabajo.

En cuarto lugar, los proyectos dinámicos van de la mano con los métodos ágiles porque son iterativos, incrementales y adaptativos; mientras que los proyectos estables se adecuan más a las fases estructuradas y lineales que presentan un diseño por adelantado.

Con base en los puntos anteriores, se ha de observar que existen cuatro formas de administración de proyectos de software: ágil, tradicional, ágil optimizado e iterativo formal; los cuales están en función de la cultura organizacional y de la estabilidad de cada proyecto (incertidumbre) [Vinekar & Huntley, 2010]. Véase *Ilustración 2.12*.



Ilustración 2.24. Escenarios de Administración

Dependiendo del tipo de organización y proyecto se tiene un terreno de juego ganado [Boehm & Turner, 2004].

En este contexto, cada uno de los métodos de administración de proyectos de software tiene un terreno de juego ganado:

- Los métodos formales son adecuados para proyectos estables y organizaciones mecánicas;
- Los métodos ágiles son adecuados para proyectos dinámicos y organizaciones orgánicas;
- Los métodos híbridos de enfoque iterativo formal son adecuados para proyectos dinámicos y organizaciones mecánicas;
- Los métodos híbridos de enfoque ágil optimizado son adecuados para proyectos estables y organizaciones orgánicas.

En la sección anterior de este documento se discutieron los pros y contras de la administración ágil y de la tradicional; por lo que en esta sección haremos lo propio para los enfoques de administración híbrida. Véase *Sección 2.3.1 Administración Ágil VS Administración Tradicional*.

Con este objetivo, es necesario recordar los cuatro principios básicos del Manifiesto ágil [Beck, 2001] en donde el desarrollo de software ágil valora más a los elementos de la izquierda que a los de la derecha:

<i>Individuos e interacciones</i>	sobre	<i>Procesos y herramientas</i>
<i>Software Funcional</i>	sobre	<i>Documentación abundante</i>
<i>Colaboración con el cliente</i>	sobre	<i>Negociación contractual</i>
<i>Respuesta al cambio</i>	sobre	<i>Seguir un plan</i>

Es casi imposible definir con exactitud todos los requerimientos de un proyecto, pero si es posible considerar a un sistema estable o dinámico en función de su incertidumbre.

Las organizaciones orgánicas por naturaleza siguen los puntos 1 y 2 del Manifiesto ágil; sin embargo cuando los proyectos son estables y no tienen demasiados cambios, no existe la necesidad de realizar reuniones con el cliente tan frecuentemente (punto3) como suelen hacerlo. Además, cuando el proyecto es estable puede ser planeado a través de pocas o muchas

iteraciones, pero debe incluir mayor diseño por adelantado (seguimiento de planes) en vez de ser emergente y adaptativo (punto4).

Esta es justamente la filosofía del enfoque de administración híbrido conocido como Ágil-Optimizado; el cual logra compaginar la cultura organizacional orgánica con los proyectos estables.

Es así como este enfoque toma como base a la administración ágil y se optimiza mediante el uso de algunos elementos predictivos y formales; de esta manera, se cuenta con una perspectiva predictiva y de supervisión (planes y controles) e incluye un diseño inicial (*upfront*); logrando optimizar la arquitectura, minimizando el re-trabajo y facilitando la integración de elementos que podrían agregar requerimientos. Además, a través de este enfoque, se cuenta con un manejo de riesgos más cuidadoso y controlado y sin dejar de lado las ventajas que sugiere la flexibilidad en las organizaciones [Vinekar & Huntley, 2010]

En un orden de ideas opuesto, las organizaciones mecánicas encuentran muy complicado seguir el Manifiesto ágil; particularmente en los puntos 1 y 2 porque sus políticas dictan procesos estructurados, herramientas definidas y documentación completa. Sin embargo, estas organizaciones se pueden ver beneficiadas al utilizar a su favor los puntos 3 y 4 cuando los proyectos son dinámicos.

De tal manera que las organizaciones mecánicas pueden programar reuniones frecuentes con el cliente para revisar el trabajo que se haya realizado hasta la fecha; determinar si existen cambios en el proyecto y planear la siguiente iteración; obteniendo retroalimentación y pudiendo implementar procesos de administración incrementales, adaptativos y emergentes.

Esta es la filosofía del enfoque de administración híbrido conocido como Iterativo-Formal; el cual logra compaginar la cultura organizacional mecánica con los proyectos dinámicos.

Esta forma híbrida de administrar los proyectos incluye la amplia colaboración con el cliente y las características iterativas de los métodos ágiles; de esta manera se agrega flexibilidad al proyecto, se responde con mayor facilidad y rapidez a los cambios tardíos, se mejora la interacción y colaboración con el cliente y sin dejar de aprovechar las ventajas que sugieren la utilización y dependencia de los procesos, herramientas y documentación propuestos por los métodos formales [Vinekar & Huntley, 2010]. Además, se ha visto que este enfoque es tan popular y exitoso como lo son los métodos ágiles [Ambler, 2010].

Estas nuevas formas de administrar los proyectos de software, se están imponiendo día a día; ya que la industria del software no sólo demanda un alto aseguramiento de los productos y servicios; sino que también requiere de la rápida producción de valor [Boehm, 2002].

Se ha visto que la mayoría de los equipos desarrolladores de software siguen uno de los dos enfoques de administración híbrida. De tal forma que los métodos ágiles incluyen algún tipo de diseño por adelantado; mientras que los métodos tradicionales son iterativos.

Esta situación indica que los antiguos argumentos en contra de los métodos ágiles de que no definen ninguna arquitectura y de que los métodos formales no responden adecuadamente al cambio, está fuera de lugar, ya que ambos enfoques híbridos presentan cifras de éxito similares [Vinekar & Huntley, 2010].

La administración híbrida ha dado pie a múltiples perspectivas, de tal manera que algunos autores mencionan que no sólo es necesario definir a los proyectos por su incertidumbre (proyectos estables o dinámicos); sino que también es necesario considerar la complejidad del mismo para poder determinar qué tan ágil o que tan tradicional puede ser administrado un proyecto de software [Bohem & Turner, 2004].

En [Little, 2005] se propone describir a los proyectos en función de su grado de incertidumbre y complejidad, en donde cada tipo de proyecto es representado por un animal: zorro, potro, toro, vaca y perro. Véase *Ilustración 2.13*.

De esta forma nuevamente se forman cuatro escenarios:

- Los perros y zorros son proyectos simples con baja incertidumbre,
- Los potros son proyectos simples con alta incertidumbre,
- Las vacas son proyectos complejos con baja incertidumbre,
- Los toros son proyectos complejos con alta incertidumbre.

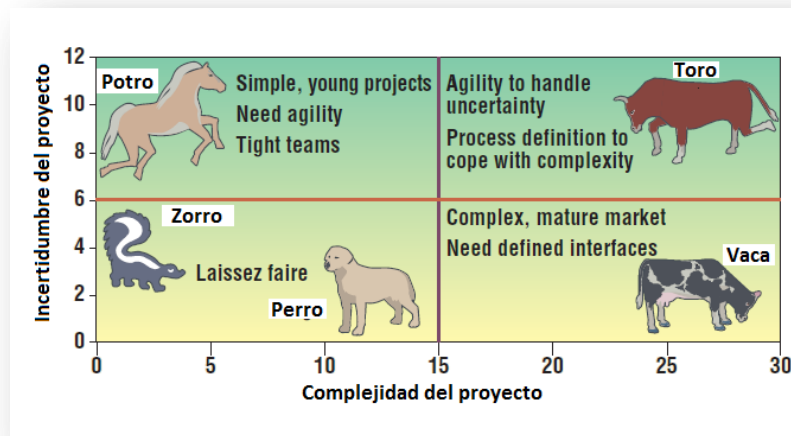


Ilustración 2.25. Clasificación de los proyectos

Los proyectos pueden ser clasificados por su incertidumbre y complejidad [Little, 2005].

Para determinar cuál es el tipo de proyecto, se realiza una puntuación de un conjunto de atributos relacionados a la incertidumbre y a la complejidad.

La complejidad se determina indirectamente a través de la puntuación de seis atributos: tamaño del equipo, criticidad de la misión, ubicación del equipo, capacidad del equipo, dominio y lagunas de conocimiento y dependencias.

La incertidumbre por su parte considera cinco atributos: incertidumbre del mercado, incertidumbre técnica, duración del proyecto, dependencias y flexibilidad de alcance.

Posterior a la identificación del tipo de proyecto, Little presenta una descripción breve de las formas que a su consideración son las más adecuadas para administrar cada tipo de proyecto.

Estas descripciones coinciden con los cuatro métodos de administración descritos previamente; siendo los perros y zorros mejor administrados con métodos ágiles, las vacas con métodos

tradicionales, los potros con métodos ágiles optimizados y los toros con métodos iterativo-incrementales [Vinekar & Huntley, 2010], [Little, 2005].

Ahora bien, en este punto ya se sabe qué tipo de métodos de administración de proyectos de software conviene aplicar en ciertos escenarios. Sin embargo no se ha resuelto una cuestión importante. ¿Cómo una organización puede determinar qué tan ágil o que tan tradicional debe ser el enfoque híbrido que ha de utilizar para satisfacer sus necesidades?

En este sentido, Boehm propone determinar un punto de equilibrio entre la agilidad y el tradicionalismo; el cual está dado en función de las pérdidas que se puedan generar si se cae en ciertos riesgos; calculando la probabilidad y el impacto de los riesgos [Boehm, 2002].

De tal manera que el balance justo entre la agilidad y el tradicionalismo en una organización, está dado por la administración de riesgos dentro del “terreno de juego ganado”; es decir, se han de enfrentar (comparar en contraste) las características de los proyectos, las características de las organizaciones contra las características de los métodos para determinar cuál es la mejor opción [Boehm & Turner, 2004].

Cuando se determina que es conveniente utilizar un método de administración híbrido, se deben tener en cuenta las características de los proyectos y las organizaciones, y sobre todo ser conscientes del punto de equilibrio entre la agilidad y el tradicionalismo para lograr complementarlas y aprovechar las ventajas de ambas posturas; sin correr riesgos innecesarios.

Relativamente pocas personas son conscientes de la medida en que los proyectos pueden tener problemas porque eligen combinaciones incompatibles entre sí. Los métodos que se utilicen para administración de los proyectos de software, deben ser seleccionados cuidadosamente, cuestionando la razón de las actividades que vamos a llevar a cabo, y más importante aún, cuestionando la razón de las actividades que decidimos dejar de implementar; ya que esta tarea es determinante para el éxito de los proyectos en su organización.

Cada organización deberá determinar el punto de equilibrio entre la agilidad y tradicionalismo de acuerdo a sus características, necesidades, restricciones, objetivos y metas particulares.

PARTE II. CREACIÓN DEL PAQUETE

La segunda parte de este documento está dedicado a la creación del nuevo Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyectos de Software. Se lleva a cabo la selección, propuesta y discusión de las prácticas de administración sugeridas de métodos ágiles y tradicionales; se definen los pasos a seguir; se proponen nuevos artefactos, se establece el enfoque híbrido; se desarrollan los elementos típicos de un PPO y se lleva a cabo la integración de los elementos de paquete.

CONTENIDO

Capítulo 3. Método de Creación y Análisis del Paquete

Capítulo 4. Diseño del Paquete

Capítulo 5. Construcción del Paquete

Capítulo 6. Verificación y Validación del Paquete

Parte II. Creación del Paquete

CAPÍTULO 3

MÉTODO DE CREACIÓN Y ANÁLISIS DEL PAQUETE

3.1 Método de creación del paquete

El método que se presenta para crear este paquete, toma como base a una propuesta de enfoque híbrido de ingeniería de métodos [Rahimian & Ramsin, 2010], [Ramsin, 2006].

En este sentido, se propone que la creación de este paquete, se lleve a cabo en seis etapas: análisis, diseño, construcción, integración, verificación y validación. Véase *Ilustración 3.1*.

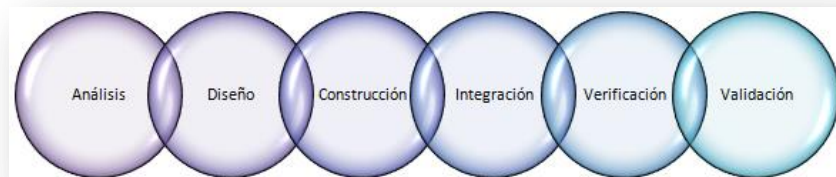


Ilustración 3.26. Etapas de creación del paquete

La creación del Paquete de Puesta en Operación de Administración se lleva a cabo en seis etapas.

Se propone que dichas etapas se desarrollen en varias iteraciones. La intención de realizar la creación del paquete en forma iterativa, es que el paquete comience siendo muy ligero y conforme se avance en las iteraciones, éste se vaya robusteciendo hasta su conclusión. Véase *Ilustración 3.2*.

Las iteraciones en las que se creará el paquete serán las siguientes:

1. Análisis
2. Diseño
3. Construcción general
4. Construcción detallada parte 1 e integración
5. Construcción detallada parte 2 e integración
6. Verificación y validación.

Debido a la naturaleza “opuesta” de la administración ágil y de la administración tradicional, la etapa de construcción e integración deben ser realizadas en conjunto, para evitar ambigüedades y contradicciones entre los elementos que se crean. Además, debido al esfuerzo que implica la realización de estas dos etapas en conjunto, se decide dividirlo en tres iteraciones. Así bien, se decide conjuntar a las etapas de Verificación y Validación en una sola iteración.

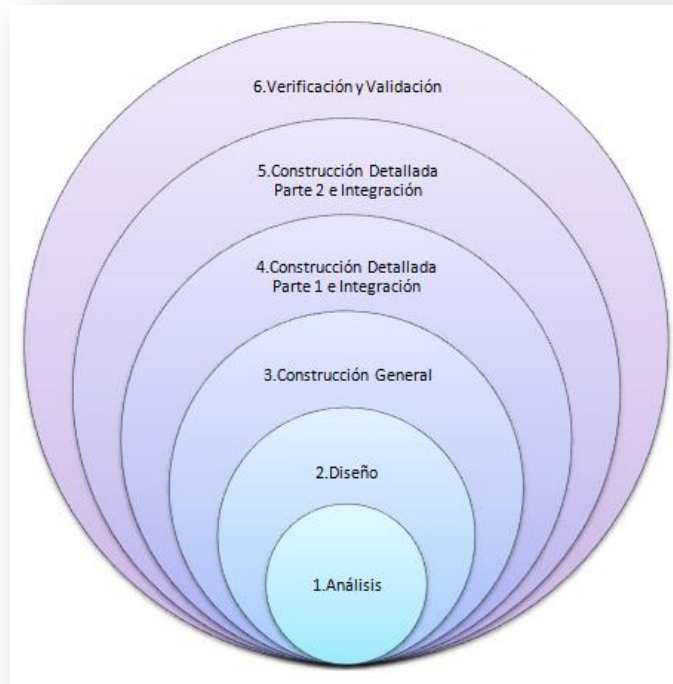


Ilustración 3.27. Iteraciones para la creación del paquete

En cada iteración el paquete se irá robusteciendo poco a poco hasta su conclusión.

A continuación se describe la forma en cómo se siguió el método propuesto y las decisiones tomadas para la construcción del paquete a través de las seis iteraciones.

- 1) Análisis:
 - a. Se analizan las características del Perfil Básico relacionadas a las organizaciones y a los proyectos que desarrollan.
 - b. Se realiza una breve revisión bibliográfica sistemática para determinar el estado de arte de la Administración de Proyectos en la industria del software y específicamente para las organizaciones pequeñas.
 - c. Se identifican las principales causas de fracasos de los proyectos de software para lograr considerar las deficiencias comunes que se presentan en el desarrollo de software y que puedan ser abordadas en el nuevo Paquete.
 - d. Se selecciona un enfoque de administración acorde a las características del Perfil Básico y a los datos extraídos de la revisión bibliográfica sistemática.

- e. Se analiza la plantilla oficial de Paquetes de Puesta en Operación en términos generales (estructura, distribución de la información y contenido) y se revisan los PPO, guías y *plug-ins* de administración de proyectos oficiales y publicados hasta el momento; identificando sus debilidades.
- f. Con esta información, se identifican las oportunidades de mejora para la creación del nuevo paquete de administración de proyectos híbrido y se elabora una lista de observaciones; las cuales serán útiles en la siguiente iteración para definir las características básicas del nuevo paquete.

2) Diseño:

- a. Con base en las sugerencias y la identificación de oportunidades, se enlistan las características básicas del nuevo paquete.
- b. De acuerdo a esas características, se define la estructura física y lógica del paquete, definiendo así la estructura del documento y el contenido de cada sección.

3) Construcción General:

- a. Se construyen las secciones: 1. Descripción Técnica 2. Definiciones.
- b. Con base en una traducción propia del Proceso de Administración la norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico, se construye la Sección 3. Su relación con la ISO/IEC 29110, describiendo la información relevante del proceso, tal como: objetivos, tareas, productos y roles involucrados.
- c. Se genera un diagrama de flujo de trabajo del proceso de administración de proyecto en donde se muestra qué tareas deben ser realizadas para completar cada una de las actividades del proceso de administración de proyecto.
- d. Se crea una tabla de información general para cada una de las actividades del proceso de administración del proyecto; incluyendo los siguientes elementos: diagrama general de actividad, descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación, listado de roles y listado de productos (Creación de la Sección 4. Actividades, Roles y Productos).
- e. Se definen los pasos generales para la realización de las tareas de cada actividad de este proceso. La realización de un paso puede cumplir con el cometido parcial o totalmente una o varias tareas.
- f. Se construye un diagrama detallado de pasos para cada actividad y se incluye en la tabla de información general.

4) Construcción detallada Parte I e Integración:

- a. Se crea una tabla descriptiva y detallada de los roles involucrados; la cual es incluida en la Sección 4. Actividades, Roles y Productos.

- b. Se crea una tabla general de los productos y artefactos generados. Esta tabla evolucionará y será integrada al paquete en la siguiente iteración.
 - c. Se seleccionan las prácticas, técnicas y herramientas para la implementación de los pasos sugeridos para la realización de las tareas del proceso de administración de proyectos, por cada actividad. Esta selección se realiza con base en la información obtenida en la Iteración 1. Análisis.
 - d. Con base en la selección anterior, se construye la parte medular del paquete: la Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas. En esta sección se describe detalladamente cada uno de los pasos sugeridos para la implementación del proceso de administración por actividad y se exponen (se describen o se citan) las prácticas para llevar a cabo dichos pasos y se incluyen sugerencias de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por Organizaciones Pequeñas; por lo que surgen productos opcionales, a los que se llama artefactos. De tal forma que en esta sección se propone formalmente el enfoque de administración híbrido de administración de proyectos conocido como Iterativo-Formal.
 - e. Se crea un listado de productos opcionales (artefactos) que pueden ser utilizados en realización de los pasos; los cuales serán descritos mediante una tabla en la Sección 4. Actividades, Roles y Productos.
 - f. Cada uno de los elementos construidos en esta iteración son integrados de forma homogénea en el nuevo Paquete de Puesta en Operación conforme a la estructura física del documento y el diseño lógico previamente definido.
- 5) Construcción detallada Parte 2 e Integración:
- a. Con base en la iteración anterior, se crea una tabla descriptiva y detallada de los artefactos que se pueden generar; se ha de definir, *grosso modo*, su nombre, descripción, estados, contenido y estructura tentativos.
 - b. En una lista conjunta de productos y artefactos, se seleccionan aquellos elementos que requieran de un ejemplo y/o de una plantilla; separándolo en dos listas: plantillas y ejemplos. En este caso se considera que los productos descritos en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico y los artefactos fundamentales (debido al enfoque híbrido) serán plantillas; mientras que los ejemplos serán los artefactos que son sugeridos como elementos de utilidad para la creación de los productos y los artefactos fundamentales.
 - c. Con base en la información generada en las iteraciones anteriores y asentada en la Sección 4 y Sección 5, se crean los ejemplos y plantillas; generando las secciones 6. Plantillas, 7. Ejemplos y 8. Listas de Verificación.
 - d. Se crea una matriz de referencia del paquete con la ISO/IEC 29110 y otra con la Norma ISO 9001; generando la Sección 9. Referencia del Paquete hacia otros estándares.

- e. Se incluyen las referencias bibliográficas del paquete; generando la Sección 10. Referencias.
 - f. Todos los elementos generados durante las iteraciones anteriores son integrados en el paquete, se agregan los enlaces pertinentes; a través de los cuales se establecen tres niveles de profundidad de información en el paquete; siendo el primero el enfoque más general, el segundo el detalle del enfoque híbrido Iterativo-Formal y el tercero los ejemplos y plantillas que pueden ser utilizados durante la implementación del proceso de administración. Estos niveles serán útiles para la lectura y comprensión del paquete; y a través de ellos será posible profundizar en un tema de interés particular.
 - g. Se crea un cuestionario breve de evaluación del paquete; el cual estará compuesto de pocas preguntas semi-abiertas, a través de las cuales se obtendrá retroalimentación con respecto al: contenido, formato y estructura del paquete, utilidad y valor de los elementos incluidos en las secciones del paquete, el enfoque híbrido de administración de proyecto, la viabilidad y facilidad de implementación del paquete, la opinión general del lector (observaciones y sugerencias).
- 6) Verificación y Validación de los elementos del paquete:
- a. Se realiza la verificación a través del uso de dos listas de verificación. La primera estará basada en las características básicas del nuevo paquete (contenido); mientras que la segunda considerará la consistencia, coherencia y completitud del paquete.
 - b. Se enlistan y corrigen los hallazgos encontrados durante la verificación: incongruencias, inconsistencias, errores, se complementan las carencias, etc.
 - c. Se envía a validar el paquete de puesta en operación a un grupo pequeño de expertos, quienes en un periodo de 13 días, leerán el nuevo paquete contestarán el cuestionario de validación (Formulario de evaluación creado en la iteración anterior).
 - d. Se condensan los resultados de validación, analizando los cuestionarios y los comentarios realizados en el paquete que se envió a validar.
 - e. Se enlistan los cambios pertinentes y se realizan.
 - f. Se proponen opciones de mejora para ser realizadas como trabajo a futuro
 - g. Se libera el Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyecto (PPO-AP) con enfoque híbrido Iterativo-Formal.

A continuación y en los siguientes capítulos, se irán explicando detalladamente cada una de las iteraciones que se definieron.

3.2 Análisis

De acuerdo con el método de creación del paquete, la primera iteración corresponde a la etapa de análisis.

En esta sección se analizan la información inicial de las características de las organizaciones que utilizarán el paquete y las características comunes de los proyectos que desarrollan; considerando como uno de los principales factores de éxito y/o fracaso en los proyectos de software, el estado de arte de la administración de proyectos de software y los paquetes de puesta en operación de administración de proyectos publicados hasta el momento.

La finalidad de esta etapa es seleccionar un enfoque de administración híbrido con base en el análisis realizado de la información inicial y determinar las oportunidades de mejora para la elaboración de un nuevo Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyecto.

3.2.1 Selección del enfoque de administración híbrido

Además de las características de las organizaciones del Perfil Básico [ISO/IEC 29110-4-1, 2011], para la creación de este paquete, se deben considerar las precondiciones que establece el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico, los principales factores de éxito y fracaso en el desarrollo de software relacionados a la administración de proyectos y las precondiciones de los métodos de administración.

Es por ello, que se ha creado una tabla que agrupa todas estas características mencionadas; las cuales serán utilizadas como los principales criterios para la selección del enfoque de administración de este paquete. Véase *Tabla 3.1*.

Tabla 3.20. Consideraciones para la selección del enfoque de administración

Área	Características
Precondiciones de la Guía de Ingeniería y Administración Perfil Básico [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones con un número pequeño de integrantes (máx. 25) • El proyectos a desarrollar, no es software crítico¹⁰ • Se desarrolla una sola aplicación por un sólo equipo de proyecto • La viabilidad del proyecto debe ser analizada previamente • Se cuenta con un enunciado de trabajo del proyecto documentado • Los bienes, servicios e infraestructura están disponibles para iniciar el proyecto • El personal ha sido asignado y capacitado • El equipo de trabajo cuenta con un Administrador del proyecto asignado y capacitado. • En la organización y en el proyecto, no existen factores situacionales especiales • El proyecto se llevará a cabo con/sin contrato interno o externo explícito.

¹⁰ El software crítico se define como el software cuyo fracaso podría tener un impacto en la seguridad o que pueden causar grandes pérdidas económicas o sociales [IEEE 610.12].

<p>Consideraciones provenientes de los métodos ágiles y tradicionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El utilizar una metodología ágil implica contar con gente “Premium” y la mayoría de los recursos de TIC no entra en este sector. • El utilizar una metodología tradicional implica contar con procesos bien definidos • Los métodos puramente ágiles o puramente tradicionales no cubren las necesidades de hoy en día de la industria • La industria no solo demanda un alto aseguramiento de los productos y servicios; sino que también requiere de la rápida producción de valor • Los clientes no siempre están disponibles para tener un nivel extremadamente alto de colaboración con el equipo de trabajo • La mayoría de los clientes requieren saber el coste, duración y el alcance estimados del producto antes de firmar un contrato o realizar un pedido. • Existe una gran diversidad de proyectos y tecnologías • El enfoque híbrido Iterativo-Formal es tan popular y exitoso como los métodos ágiles
<p>Características del Perfil Básico: Aprendizaje y crecimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Las organizaciones tienen poco conocimiento de la importancia de los estándares, presentan falta de información de los estándares ISO/IEC y carencia de recursos humanos para participar en la estandarización • El conocimiento para la mejora de procesos de software y la evaluación de procesos en las organizaciones es deficiente.
<p>Características del Perfil Básico: Finanzas y Recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El flujo de caja de cada proyecto a corto plazo, puede ser crítico para las PO • La organización depende de las ganancias de los proyectos • Pocos recursos destinados para los riesgos, por lo que el manejo de los riesgos es pobre. • Proyectos de bajo presupuesto que duran algunos meses y que involucran a pocas personas para desarrollar productos de software pequeños • Recursos internos limitados para establecer procesos de reutilización de software • Recursos internos limitados para llevar a cabo procesos de mejora y obtención de una certificación /evaluación • Recursos internos limitados para capacitación • Recursos internos limitados para realizar el aseguramiento de la calidad
<p>Características del Perfil Básico: Interacción con el Cliente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente tienen un solo cliente por proyecto a la vez • El cliente no puede definir requisitos de calidad cuantitativos. • Las PO no están a cargo de la administración del sistema, la integración, la instalación y la operación del software; éstas actividades son responsabilidad del cliente. • La comunicación entre el cliente y la organización es simple y a través de una sola vía. • La comunicación, la solución de problemas y toma de decisiones es generalmente cara a cara • La satisfacción del cliente depende del cumplimiento de los requisitos específicos que pueden cambiar durante el proyecto; la información oportuna durante el desarrollo del producto, la entrega a tiempo, un nivel bajo de defectos encontrados después de la entrega; la comunicación cercana y respuesta rápida a los cambios.

<p>Características del Perfil Básico: Proceso de negocio interno</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El principal proceso es desarrollar sistemas de software personalizados y escritos en contratos a la medida • El proceso de administración de proyectos es pobre; ya que las organizaciones están enfocadas a las actividades de implementación del software • Los procesos de administración de infraestructura, administración de portafolio de proyectos y la administración de recursos humanos es realizado a través de mecanismos informales • La comunicación, la toma de decisiones y la resolución de problemas pueden ser realizadas rápidamente cara a cara • Los productos generados en los proyectos son elementos de software que pueden tener más de una versión y que deben ser guardados y controlados. • Los productos son desarrollados o mantenidos a través de una línea simple de comunicación entre el equipo de trabajo y el cliente • Los productos desarrollados son generalmente pequeños, cortos con bajo presupuestos y entregas continuas • Los productos deben ser entregados en el tiempo acordado, presupuesto y calidad, cumpliendo los requerimientos del cliente • El desarrollo de los productos presenta cambios, que deben ser atendidos de forma rápida y oportuna • Las organizaciones prefieren realizar un proyecto distinto que realizar el mantenimiento correctivo después de la entrega
--	---

Con la información contenida en la tabla anterior (*Véase Tabla 3.1*) y considerando el marco teórico (*Véase Sección 2.3.2 Administración Híbrida*) se elige el enfoque de administración híbrido Iterativo-Formal debido a varias razones:

- Los métodos puramente ágiles o puramente tradicionales no cubren las necesidades de la industria hoy en día; es decir, se requiere un enfoque híbrido. Existen dos enfoques híbridos: el ágil optimizado y el Iterativo-Formal.
- El enfoque ágil optimizado está dirigido a proyectos estables y organizaciones orgánicas. Este enfoque toma como base a la administración ágil y se optimiza mediante el uso de algunos elementos predictivos y formales; aplicando diseño por adelantado. Los autores lo recomiendan ampliamente para el desarrollo de proyectos de software crítico [Vinekar & Huntley, 2010].
- El enfoque Iterativo-Formal está dirigido a proyectos dinámicos y organizaciones mecánicas [Vinekar & Huntley, 2010]. Este enfoque toma como base a la administración formal y se enriquece agregando algunas características de la administración ágil; flexibilizando el proyecto, valorando la interacción con el cliente y dando rápida respuesta a los cambios. Se ha observado que este enfoque es tan popular y exitoso como lo son los métodos ágiles [Ambler, 2010].
- Las Pequeñas Organizaciones presentan características de culturas organizacionales orgánicas. Por ejemplo son grupos pequeños colaborativos, que utilizan comunicación cara a cara y que desarrollan software a la medida (proyectos dinámicos no críticos).

- Las Pequeñas Organizaciones que desean adoptar el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico, son organizaciones principiantes en el tema de estándares; pero incursionan en ello porque están interesados en mejorar la calidad de sus productos a través de la adopción de un estándar internacional.
- La interacción y comunicación cercana con el cliente y documentar el proyecto, son prácticas recomendables en el desarrollo de proyectos de software.

Una vez analizados estos puntos, podemos decir que para este contexto, el enfoque híbrido ágil optimizado no es conveniente porque está dirigido al desarrollo de proyectos estables (sistemas críticos), depende en gran medida de la calidad del equipo de trabajo, depende en gran medida de la disponibilidad del cliente: para formar parte del equipo y para que acepte un acuerdo definido parcialmente que se irá definiendo poco a poco conforme avance el proyecto en términos de alcance, costo y calidad.

Al mismo tiempo, el enfoque de administración híbrido *Iterativo-Formal* resulta un poco más adecuado respecto al anterior para la creación de este PPO-AP; ya que incluye la amplia colaboración con el cliente y las características iterativas de los métodos ágiles; agrega flexibilidad al proyecto, permite la rápida respuesta al cambio, mejora la interacción en el equipo de trabajo (características deseables).

Además, debido a que su esencia es tradicional (formal) no presenta una dependencia imprescindible con el cliente y el equipo de trabajo, sino con los procesos de desarrollo de software.

Sin embargo, la filosofía del enfoque Iterativo-Formal está basada en compaginar la cultura organizacional mecánica con los proyectos dinámicos. Hecho que pudiera traer problemas; ya que como se mencionó, por naturaleza las organizaciones son culturalmente orgánicas y tratarles como una organización mecánica puede representar un completo desafío.

Entonces, para mitigar este efecto, se propone construir un paquete con enfoque Iterativo-Formal que en lugar de que trate de aniquilar la cultura natural de las organizaciones e implantar una cultura mecánica; mejor se aproveche la cultura orgánica que se tiene y que ésta se enriquezca a través de prácticas que realizan las culturas mecánicas. De tal manera que no exista un choque cultural y una fuerte resistencia al cambio; sino una integración de prácticas ágiles y tradicionales, que cubra con las necesidades de las organizaciones del Perfil Básico.

3.2.2 Características básicas para la creación del paquete

El Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyecto (PPO-AP) tiene la finalidad de facilitar la implementación de dicho proceso en las Pequeñas Organizaciones (PO) a través de diversos elementos como pueden ser: diagramas, tablas, plantillas, ejemplos, listas de verificación, referencias a otros estándares, referencias y sobre todo, la descripción detallada de actividades, tareas, pasos, roles, productos y artefactos. Así bien, el PPO-AP incluye la sugerencia de prácticas, métodos, técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas para implementar el proceso de administración.

Con la finalidad de identificar las oportunidades de mejora para la creación del nuevo paquete, se revisaron los siguientes documentos publicados en el repositorio oficial del grupo de WG24 [Laporte, 2012]:

- Plantilla General de Paquetes
- Guía de Implementación de Administración de Proyecto con *GForge*
- Paquetes de Puesta en Operación (PPO) de administración de proyectos.

Las principales observaciones de cada documento son mostradas en la *Tabla 3.2*. Las observaciones indicadas con (-) representan una debilidad del documento en revisión, que posiblemente pueda convertirse en una oportunidad; mientras que las observaciones indicadas con (+) representan fortalezas del documento que pueden ser elementos que se conserven en el nuevo paquete que se va a construir.

Tabla 3.21. Debilidades y fortalezas de los elementos de administración previos

PPO/Guía/ Plantilla	Observaciones Positivas y Negativas
Paquete de Puesta en Operación Perfil: Inicial Autores: Wilder González y Gloria Hernández École de Technologie Supérieure (Canada) Versión: 0.2 Estado: Borrador Tamaño: 32 pp. Actualización: 19/11/2010 [Hernández & González, 2010]	(-) El paquete está en estado de borrador y carece de elementos que podrían ser necesarios en el contexto del Perfil de Entrada. (-) Contiene pocas plantillas y ejemplos. El WBS, Registro de aceptación, Plan de proyecto, Solicitud de cambio y Minuta son los únicos productos referenciados aunque el perfil cuenta con más productos de los que son mostrados. (-) Solo contiene una Lista de Verificación (-) El paquete no dice en realidad cómo realizar las tareas, solo dicta más acciones y no procedimientos (+) Tiene un ejemplo de prácticas ciclo de vida realizado con SPEM, el cual es muy ilustrativo (+) Las descripciones de las secciones son breves y claras (+) Los pasos son claros y concisos
Paquete de Puesta en Operación Perfil: Básico Autor: Rory O'Connor Irish Software Engineering Research Centre (Ireland) Versión: 1.3 Estado: Borrador Tamaño: 28 pp. Actualización:	(-) El paquete está en estado de borrador, aunque la versión indica que ha sido liberado. (-) La importancia de la administración de proyecto es muy corta y contiene estadísticas antiguas (-) Carece de elementos de apoyo en el contexto del Perfil Básico. (-)El contenido del paquete no indica de forma explícita el cómo realizar las actividades, la descripción de los pasos es muy general. (-)El paquete es muy genérico siguiendo la plantilla, ya que no contiene solo lo referente a su tópico, sino que los comentarios de la plantilla que no son aplicables a este paquete forman parte del contenido.

<p>13/08/2009</p> <p>[O'Connor, 2009]</p>	<p>(-) Al seguir la plantilla al pie de la letra, se repite información innecesaria, debido a que todas las actividades que incluye este paquete pertenecen al mismo proceso. Y lo mismo ocurre cuando habla de tareas, ya que muchas tareas pertenecen a una misma actividad y en consecuencia, para cada descripción enlista la misma información, por lo menos cuatro veces.</p> <p>(-) No contiene un diagrama que muestre el flujo de trabajo de todo el proceso, solamente la descripción de cada actividad y tarea, información que podríamos encontrar en la Norma ISO/IEC 29110.</p> <p>(-) La descripción de los pasos es tan breve que no dice cómo realizarlos, ni que técnicas, herramientas, ejemplos, plantillas o elementos de apoyo están relacionados.</p> <p>(-) A través de la realización de los pasos no se realizan todas las tareas y en consecuencia los objetivos de la actividad no son completados.</p> <p>(-) No todos los productos descritos en la Norma ISO/IEC 29110 son generados.</p> <p>(-) No se ve con claridad las acciones y responsabilidades de cada rol en la descripción de todas las actividades, tareas y pasos.</p> <p>(-) Contiene plantillas y ejemplos muy similares a las del Perfil Inicial; las cuales son insuficientes.</p> <p>(-) El ejemplo de prácticas de ciclo de vida es bueno, pero no es completo; ya que se solo muestra la planeación del proyecto y no considera las demás actividades. La herramienta que se utiliza para su creación es especializada.</p> <p>(-) La Sección 9. Referencia a otros estándares está vacía</p>
	<p>(+) Sigue la plantilla genérica</p> <p>(+) Aborda todas las actividades del proceso de administración</p> <p>(+) Es muy pequeño y fácil de leer</p> <p>(+) Es comprensible</p> <p>(+) Dentro del ejemplo de prácticas de ciclo de vida se considera al Post-mortem; lo cual es muy importante para las mejoras.</p> <p>(+) La tabla general descriptiva de cada actividad es breve y con información bien distribuida, contiene: objetivos, justificación, roles, artefactos, pasos.</p>
<p>Guía de Implementación de administración con GForge</p> <p>Perfil: Básico</p>	<p>(-)La guía se encuentra en estado de borrador</p> <p>(-) Depende completamente del uso de <i>GForge</i></p> <p>(-) Todos los ejemplos mostrados son productos de la herramienta</p>

<p>Autor: Luc Bégnoche École de Technologie Supérieure (Canada)</p> <p>Versión: 0.2 Estado: Borrador Tamaño: 28 pp.</p> <p>Actualización: 31/07/2009</p> <p>[Bégnoche, 2009]</p>	<p>(+) Le da la importancia que merece a la identificación de riesgos</p> <p>(+) Todas las tareas por actividad del proceso son realizadas y se demuestra mediante una matriz de cobertura</p> <p>(+) Las descripciones y los pasos tienen un nivel de detalle adecuado, granular pero no abrumador.</p> <p>(+) Sigue la plantilla de PPO parcialmente. Tiene un formato distinto; sigue un estilo propio en el que se definen acciones para cumplir con las tareas del estándar; las cuales se desglosan en pasos.</p> <p>(+) Contiene enlaces que relacionan a las secciones entre sí</p> <p>(+) Contiene numerosos ejemplos y vistas de pantalla de la implementación</p> <p>(+) Utiliza una herramienta computacional</p>
<p>Plantilla general</p> <p>Perfil: Básico</p> <p>Autor: Claude Y. Laporte École de Technologie Supérieure (Canada)</p> <p>Versión : X.Y Estado : Oficial Tamaño: 22 pp.</p> <p>[Laporte, 2011]</p>	<p>(-) La referencia hacia otros estándares se considera que está por demás, puesto que se cumple con el estándar, por ende cubre las secciones correspondientes al mapeo del estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico con cada uno de los otros estándares y modelos. Más bien se debería tener una matriz que indique qué tareas de una actividad determinada son cumplidas al realizar ciertos pasos.</p> <p>(-) No contiene enlace que relacionen a las secciones entre sí, ni a sus elementos referentes, sus elementos se encuentran aislados</p> <p>(-) Los términos generales y específicos están separados; aumentando la complejidad de búsqueda para el lector.</p> <p>(-) La estructura de la sección tres, no es adecuada para paquetes en los que se describirán varias actividades de un proceso dado. Como es el caso del PPO de administración; ya que se repite demasiada información debido a que para cada actividad se muestran los mismos datos; por ejemplo se escriben campos como el proceso, la actividad y los roles, siendo que el proceso de administración tiene 4 actividades, se repite 4 veces lo mismo.</p> <p>(-) El diseño de la estructura no es adecuado cuando se describan a gran detalle los pasos y actividades puede volverse una estructura pesada y abrumadora.</p> <p>(-) No hay una uniformidad para los ejemplos y plantillas</p> <p>(+) Completa</p> <p>(+) Buena distribución de la información</p> <p>(+) Estandariza los PPO</p> <p>(+) Es oficial</p>

Plug-in EPF¹¹	(+) Es clara
Perfil: Básico	(+) Es navegable fácilmente
Autores: Wilder González y Gloria Hernández École de Technologie Supérieure (Canada)	(+) Bien relacionada (+) Legible y entendible
Versión: 0.2 Estado: Borrador	(+) Buena interacción con el usuario
Tamaño: 910 KB	(+) Vistosa
[Hernández & González, 2010]	

Con base en la información generada hasta este momento, se crea un listado de observaciones para la creación del nuevo PPO de Administración de Proyectos de enfoque ágil-tradicional:

- El paquete está dirigido a Pequeñas Organizaciones que cumplen con las características del Perfil Básico del estándar ISO/IEC 29110.
- El enfoque de administración del proyecto ágil-tradicional seleccionado es el Iterativo-Formal.
- La mayoría de las causas de fracasos de los proyectos de software provienen de una mala administración del proyecto. Las fallas que serán consideradas en la creación de este paquete son:
 - Mal manejo de riesgos;
 - Mala interpretación de estándares;
 - Malas estimaciones;
 - Mala planeación;
 - Seguimiento y control deficientes;
 - Falta de formalidad en los acuerdos, cambios y entregas;
 - Baja participación del usuario;
 - Mala comunicación entre los interesados;
 - Mal manejo de los recursos;
 - Equipo de trabajo poco colaborativo;
 - Definición del alcance poco claro, sin priorización y sin metas bien definidas;
 - Control y aseguramiento de la calidad;
 - Mal manejo de cambios;
 - Deficiente definición de roles y responsabilidades;

¹¹ Este *plug-in* incluido en la revisión porque contiene numerosas características positivas que se pueden considerar en la construcción.

- Administración jerárquica, en donde hay un patrón y no un líder.
- El paquete deberá contener sugerencias de prácticas, técnicas y herramientas para realizar por completo las cuatro actividades del proceso.
- Se podrá proponer nuevos productos opcionales (artefactos) que sirvan como elementos de apoyo en la realización de las prácticas sugeridas.
- El paquete deberá contener ejemplos de artefactos y plantillas de productos que den soporte a estas prácticas y técnicas sugeridas.
- El paquete tendrá descripciones de actividades, tareas, pasos, roles, artefactos y productos; las cuales serán comprensibles.
- El paquete debería describir de forma detallada los pasos sugeridos; ya que en paquetes anteriores, éstos son muy generales, de tal forma que no se indica claramente cómo realizarlos.
- El paquete describirá con mayor detalle la importancia de la administración de proyectos de software.
- El paquete contendrá herramientas visuales que faciliten la comprensión del proceso de administración del proyecto y su flujo de trabajo.
- La búsqueda de términos será facilitada al conjuntar los términos generales y especializados.
- Las secciones del paquete estarán enlazadas entre sí; de tal forma que la relación entre actividades, tareas, pasos, roles, productos, artefactos, plantillas, ejemplos y listas de verificación no es clara.
- El paquete estará completo y terminado.
- El paquete seguirá de manera parcial la plantilla, pero se podrán realizar cambios menores en la estructura para mejorar la distribución de la información, el nivel de comprensión del paquete, se disminuirá la repetición innecesaria de información y se personalizará el contenido conforme a los datos particulares del proceso de administración de proyecto por cada sección; ya que la plantilla es muy general y este paquete a diferencia de los otros es muy específico; ya que comprende un proceso completo del estándar.
- El paquete no dependerá de ninguna tecnología, herramienta o aplicación particular; de tal manera que una organización pueda implementar los pasos sugeridos en el paquete por sus propios medios.

Los elementos de esta lista son nuevas consideraciones, oportunidades identificadas, fortalezas de paquetes anteriores, y características propias del estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico. Estos elementos serán empleados durante la etapa de diseño para definir las características del Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyectos Híbrido.

CAPÍTULO 4

DISEÑO DEL PAQUETE

4.1 Diseño

De acuerdo con el método de creación del paquete, la segunda iteración corresponde a la etapa de diseño del paquete. En esta sección, se definen las características básicas que deberá tener el nuevo paquete considerando las observaciones que se realizaron durante la etapa de análisis en la iteración anterior.

Con base en esas características se define la estructura física y lógica del paquete, determinando la estructura del documento y el contenido de cada sección.

4.1.1 Características del nuevo paquete

Conforme al análisis de elementos de administración previos, se posible mejorar y enriquecer las características de este nuevo paquete en varios aspectos: estructura del paquete, distribución de la información, comprensión del proceso, contenido, elementos de apoyo, etc. Véase *Tabla 4.1*.

Tabla 4.22. Características del nuevo paquete

ID.	Características a implementar	No. Observación
1	El paquete está dirigido al Perfil Básico; el cual describe el desarrollo de software de una sola aplicación por un sólo equipo de proyecto sin riesgos o factores situacionales especiales.	1
2	El paquete contendrá los elementos típicos de un PPO: descripción técnica, definiciones, relación con la ISO/IEC 29110, descripción de las actividades, tareas, pasos, roles y productos, plantillas, ejemplos, listas de verificación, herramientas, referencias a estándares y modelos, referencias (bibliografía, mesografía), formulario de evaluación.	1
3	La utilización del paquete supone facilitar a las Pequeñas Organizaciones (PO)	1

Parte II. Creación del Paquete

	desarrolladoras de software, la adopción del proceso de administración de proyecto descrito en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico.	
4	Los elementos que conforman a este PPO son propuestos con base en las prácticas generalmente aceptadas por los profesionales de la administración de proyectos y provienen de diversos métodos de administración (ágil y tradicional), con la finalidad de explotar los beneficios de cada una de ellas en el contexto de las PO.	1
5	El paquete es únicamente de carácter informativo y funge como una herramienta de apoyo a las organizaciones; y de ninguna manera pretender establecer una solución única en la forma de administrar los proyectos dentro de las organizaciones.	1
6	El paquete estará diseñado de manera que una PO sea capaz de implementar su contenido sin tener que aplicar el marco de trabajo completamente en un mismo tiempo.	1
7	El diseño del paquete está orientado para que cada organización, en función de sus características, necesidades e intereses particulares, decida qué prácticas y sugerencias dadas en el paquete puede aplicar dentro de su organización. Además, el diseño deberá ser simple permitiendo que las organizaciones puedan modificar y enriquecer los elementos presentados, ayudándolos a definir su propia "forma de administrar" los proyectos.	1
8	Debido a que el enfoque híbrido seleccionado fue el Iterativo-Formal, se deberán tener las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • El paquete deberá aprovechar las prácticas que realizan las organizaciones de acuerdo a su cultura y ésta se enriquecerá a través de la adopción de prácticas ligeras provenientes de culturas organizacionales mecánicas. • El paquete enfatizará la amplia colaboración con el cliente. • El paquete será flexible ante los cambios, pero llevará un control formal de los mismos. • El enfoque de administración se llevará a cabo en iteraciones 	2
9	Los elementos de apoyo que conformarán al PPO tomarán como principal referencia ágil a la metodología Scrum [Palacio & Ruata, 2011], [Kniberg, 2007]; mientras que como referencia tradicional se toman como base a las prácticas descritas en los grupos de procesos de la Cuarta Edición del <i>Project Management Body of Knowledge</i> (PMBOK) [PMI, 2008].	2
10	El paquete considerará algunas de las de las principales causas de fracaso de los proyectos relacionadas a fallas de administración de proyectos para proporcionar algunas prácticas y sugerencias que funjan como elementos de soporte que los ayuden a lidiar con estos problemas.	3

	<p>Para cada actividad del proceso existirá al menos un medio a través de la cual se describa claramente cómo realizarla.</p> <p>Una actividad es completada si se cubren todas sus tareas. Para completar una tarea se pueden realizar uno o varios pasos.</p> <p>Los pasos sugeridos serán descritos detalladamente, indicando qué práctica, técnica o herramienta pueden ser utilizados para llevarlos a cabo. También se indicarán los ejemplos y plantillas relacionados a su implementación.</p>	4,8,12
11	El paquete contendrá un conjunto de descripciones claras y comprensibles de: proceso, flujo de trabajo, actividades, tareas, pasos, roles, artefactos, productos.	7
12	Se deberán proponer nuevos productos opcionales (artefactos) que servirán como elementos de apoyo en la realización de las prácticas sugeridas.	5
13	El paquete deberá contener al menos un ejemplo de cada artefacto propuesto y las plantillas de los productos señalados por el estándar.	6
14	La importancia de la administración del proyecto deberá ser enfatizada, se actualizarán sus referencias y se incluirá una sección que indique la importancia del enfoque híbrido y sobre todo la razón de ser del enfoque Iterativo-Formal	9
15	<p>Debido a que el paquete no tiene herramientas visuales que faciliten la comprensión del proceso de administración del proyecto y su flujo de trabajo, y para evitar agregar información redundante, se integrarán al contenido varios diagramas, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Diagrama del proceso de administración · Diagrama del flujo de trabajo del proceso de administración · Diagrama general de tareas de cada actividad · Diagrama detallado de pasos para la realización de las tareas de cada actividad <p>Estos diagramas estarán realizados en UML, con una herramienta de uso libre.</p>	10
16	Se integrarán en una sola sección los términos generales y especializados para facilitar al lector la búsqueda. Se incluirá una etiqueta que indique si es un término general o un término particular del campo de la administración de proyectos.	11
17	A diferencia de los trabajos anteriores, este paquete estará completo y se demostrará mediante una matriz de cobertura con el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico.	13
18	Se modificará la plantilla, dejando las secciones originales pero distribuyendo la información de manera distinta; de tal manera que se disminuya la información redundante, se facilitará la lectura y comprensión del paquete y se evitará la generalización de la información agregando los detalles faltantes y quitando la información innecesaria.	14
19	El paquete podrá sugerir herramientas computacionales, pero no tendrá ninguna dependencia hacia alguna aplicación en particular.	15

4.1.2 Diseño lógico y físico para la construcción del paquete

El enfoque de administración ágil-tradicional seleccionado de este nuevo Paquete de Puesta en Operación (PPO) fue el *Iterativo-Formal* [Vinekar & Huntley, 2010] y considerando las características deseables del nuevo paquete (Véase Tabla 4.1.) se genera la siguiente propuesta de diseño.

Debido a que se ha propuesto un enfoque de administración híbrido, el origen de las prácticas, técnicas y herramientas sugeridas en el paquete pueden ser provenientes tanto de métodos ágiles o como de métodos tradicionales.

Se propone que la implementación del proceso de administración de proyecto que será reflejada en el PPO, sea iterativa; ya que de este modo se contará con una visión general del proyecto y al ir realizando cada iteración, la información del proyecto también irá evolucionando; por lo que se tendrá un mayor detalle del producto a desarrollar.

Con respecto al enfoque híbrido que tendrá este PPO, se propone que el proceso de administración tenga dos capas: Administración del Proyecto (capa externa) y Administración la Iteración (capa interna). Véase Ilustración 4.1.

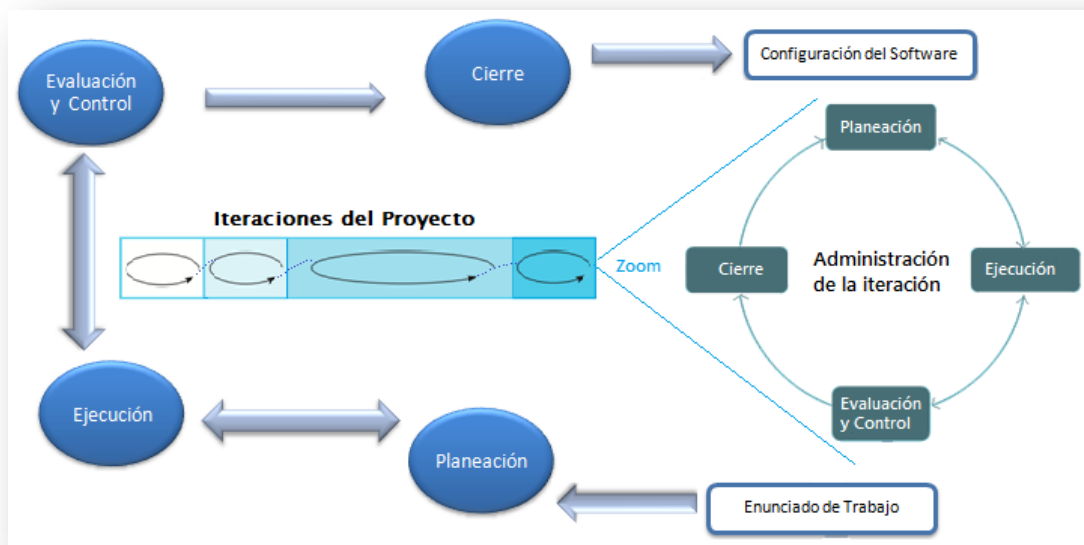


Ilustración 4.28. Propuesta de implementación del enfoque híbrido

El enfoque Iterativo-Formal tiene dos capas: administración del proyecto (capa externa) y administración de iteración (capa interna). El cierre de la administración de iteración genera una porción de software y aporta información para la planificación de la siguiente iteración; de tal forma que la capa interna impacta sobre la capa externa.

Bajo este contexto, la Administración del proyecto indicará cuántas iteraciones habrá en todo el proyecto, qué se desarrollará y entregará en cada una, cuándo inician, cuándo terminan, cuáles son sus objetivos y cuáles son sus criterios de verificación y entrega, qué recursos necesita, a qué riesgos se enfrenta, etc. Mientras que la administración de iteración brindará los detalles de la iteración para actualizar el Plan del Proyecto (capa externa) y continuar con el desarrollo.

Es claro entonces, que la administración de cada iteración impacta sobre la administración del proyecto y viceversa. Véase *Ilustración 4.1*.

Cabe señalar que tanto la administración del proyecto como la administración de cada iteración constan de las actividades de planificación, ejecución, evaluación y control y cierre.

A continuación se presentan cuatro tablas, correspondientes a cada actividad del proceso de administración de proyecto descrito en el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico: *Tabla 4.2. Planeación del Proyecto, Tabla 4.3. Ejecución del Plan de Proyecto, Tabla 4.4. Evaluación y Control y Tabla 4.5. Cierre del proyecto.*

En cada una de estas tablas se enlistan las tareas definidas en dicho estándar [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011], el origen (ágil y/o tradicional) de las prácticas o técnicas que se emplearán para realizar cada tarea enlistada; así como una nota que indica si se considera conveniente crear nuevos artefactos para facilitar la implementación de una tarea determinada. En el caso en el que se indique que sí se requiere algún artefacto, se indicará el nombre de dicho artefacto y las observaciones pertinentes. Véase *Tabla 4.2, Tabla 4.3, Tabla 4.4 y Tabla 4.5.*

Cabe señalar que los artefactos que se proponen serán elementos opcionales que serán útiles durante la implementación del enfoque híbrido de administración.

Tabla 4.23. Planeación del Proyecto

Tareas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	Origen de las Prácticas/Técnicas	Requiere la creación de artefactos
AP.1.1 Revisar el <i>Enunciado de Trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados · Tradicional: documentar acuerdos 	<i>No</i>
AP.1.2 Definir con el cliente el <i>Protocolo de Entrega</i> para cada uno de los <i>entregables</i> especificados en el <i>enunciado de trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados · Tradicional: documentar acuerdos 	<i>No</i>
AP.1.3 Identificar las <i>Tareas</i> específicas que deben ser realizadas para producir los <i>Entregables</i> , así como los <i>Componentes de Software</i> identificados a partir del <i>Enunciado de Trabajo</i> . Incluir las <i>Tareas</i> del proceso de Implementación de Software <i>referentes a</i>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados · Tradicional: documentar acuerdos 	<i>Sí</i> <ul style="list-style-type: none"> · Lista de Tareas. Se generará una lista general del proyecto y otra lista particular por cada iteración. · Pila de Producto. Se generará una pila general del proyecto y otra pila particular por cada iteración.

<p><i>verificación, validación y revisiones¹² con los Clientes y el Equipo de Trabajo con la finalidad de asegurar la calidad de los productos.</i></p> <p>Identificar las <i>Tareas</i> que deben ser realizadas para seguir el <i>Protocolo de Entrega</i>.</p> <p>Documentar las <i>Tareas</i>.</p>		
<p>AP 1.4 Definir la <i>Duración Estimada</i> de cada <i>Tarea</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados, estimaciones realizadas en iteraciones por técnicas ágiles. · Tradicional: documentar las estimaciones. 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Matriz de Estimados: Duración estimada.</i> Se generará una matriz por iteración o bien una sola matriz por proyecto en la que se incluyan todos los entregables del proyecto.
<p>AP.1.5 Identificar y documentar los <i>Recursos</i>: materiales, equipo y herramientas, estándares y recursos humanos, incluyendo la capacitación requerida para que el Equipo de Trabajo pueda realizar el proyecto.</p> <p>Incluir las fechas en el <i>Calendario definiendo los Recursos</i> y la <i>Capacitación</i> que sean necesarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados, estimaciones realizadas en iteraciones por técnicas ágiles. · Tradicional: documentar las estimaciones. 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Matriz de Estimados: Recursos materiales y Recursos humanos.</i> Se generará una matriz por iteración o bien una sola matriz por proyecto en la que se incluyan todos los entregables del proyecto.
<p>AP.1.6 Establecer la <i>Estructura del Equipo de Trabajo</i>, asignando los roles y responsabilidades acordes a los <i>Recursos humanos identificados</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: asignación de roles y responsabilidades por jerarquía, se documentan los acuerdos, se establecen formalmente las vías de comunicación. · Ágil: se redefine y detalla la estructura del equipo de trabajo con la participación de los miembros del mismo. 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Tabla de responsabilidades.</i> Se generará una tabla de responsabilidades para todo el proyecto, aunque ésta pudiera cambiar a lo largo del desarrollo del mismo. · <i>Directorio.</i> Se genera un directorio para todo el proyecto, el cual debe estar actualizado en todo momento. · <i>Organigrama.</i> Se genera un directorio para todo el proyecto, el cual debe estar actualizado en todo momento.

¹² Las actividades de Verificación, Validación y Revisión del Proceso de Implementación de Software (IS) que se han de incluir son: IS.2.3, IS.2.4, IS.2.6, IS.3.4, IS.3.6, IS.4.4, IS.5.8, IS.5.10 y IS.6.4. [ISO/IEC 29110].

<p>AP.1.7 Asignar las fechas de inicio y fin estimadas para cada <i>Tarea</i> con el fin de crear el <i>Calendario de Tareas del Proyecto</i> considerando los <i>recursos humanos y materiales</i> asignados, la secuencia y la dependencia de las <i>Tareas</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: Se establece el calendario inicial que considera todo el proyecto, aunque sin demasiada granularidad. Se documenta formalmente el calendario y sus áreas relativas. · Ágil: el calendario inicial que se va refinando en cada iteración, definiendo los detalles de cada una y aportando mayor granularidad al mismo. 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</i>. Se generará una EDT general para todo el proyecto, pero en cada iteración ésta se definirá con mayor detalle, aumentando su granularidad. · <i>Diagrama de Gantt</i>). Se generará un diagrama general del proyecto que en cada iteración se vaya detallando conforme a la EDT.
<p>AP.1.8 Calcular y documentar el <i>Esfuerzo y Coste Estimados</i> del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción entre interesados, estimaciones realizadas en iteraciones por técnicas ágiles. · Tradicional: documentar las estimaciones. 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Matriz de Estimados: Esfuerzo y Coste Estimado</i>. Se generará una matriz por iteración o bien una sola matriz por proyecto en la que se incluyan todos los entregables del proyecto.
<p>AP.1.9 Identificar y documentar los <i>Riesgos</i> que pueden afectar al proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: identificar los riesgos en reuniones periódicas · Tradicional: documentar los riesgos y su manejo 	<p style="text-align: center;"><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Identificación de Riesgos</i> · <i>Estructura de Desglose de Riesgos</i>
<p>AP.1.10 Documentar la <i>Estrategia de Control de Versiones</i> en el <i>Plan del Proyecto</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: definir formalmente la estructura física y lógica; así como las normas de manipulación de los datos. 	<p style="text-align: center;"><i>No</i></p>
<p>AP.1.11 Generar el <i>Plan de Proyecto</i> integrando los elementos previamente identificados y documentados</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: se integran los datos de la planificación en un documento definido, estandarizado y controlado. 	<p style="text-align: center;"><i>No</i></p>
<p>AP.1.12 Incluir la <i>Descripción del Producto, Alcance, Objetivos y Entregables</i> en el <i>Plan de Proyecto</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: integrar los datos de la planificación en un documento definido, estandarizado y controlado. 	<p style="text-align: center;"><i>No</i></p>
<p>AP.1.13 Verificar y obtener la aprobación del <i>Plan de Proyecto</i>.</p> <p>Verificar todos los elementos del <i>Plan de Proyecto</i> que son viables y consistentes.</p> <p>Los hallazgos encontrados</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: integrar los datos de la planificación en un documento definido, estandarizado y controlado. Verificar mediante una Lista de Verificación, los criterios básicos de formato de documento y los criterios particulares del Plan de Proyecto, documentando 	<p style="text-align: center;"><i>No</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Pero se deberá incluir una Lista de Verificación dedicada a cada entregable.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Los resultados de verificación incluirán los registros de todas las verificaciones de todos los entregables de una iteración.</i></p>

<p>deben ser documentados en los <i>Resultados de Verificación</i>.</p> <p>Las correcciones serán realizadas hasta el momento en el que documento sea aprobado por el Administrador del Proyecto.</p>	<p>los hallazgos y dándoles seguimiento.</p>	
<p>AP.1.14 Revisar y obtener la aceptación del <i>Plan de Proyecto</i>.</p> <p>El Cliente revisa y acepta el <i>Plan de Proyecto</i> asegurándose que los elementos contenidos en el Plan del Proyecto corresponden con el <i>Enunciado de Trabajo</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción cara a cara entre los interesados · Tradicional, revisión del entregable (o conjunto de entregables) por parte del cliente a través de una Lista de Verificación, documentando los nuevos acuerdos. Se aceptará formalmente el plan de proyecto a través de un documento firmado por las partes interesadas. 	<p>No</p> <p><i>Pero se deberá de señalar la diferencia entre Registro de aceptación del Entregable y Registro de Aceptación del Proyecto</i></p>
<p>AP.1.15 Establecer el <i>Repositorio del Proyecto</i> utilizando la <i>Estrategia de Control de Versiones</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> · Tradicional: establecer el repositorio conforme a las reglas definidas en el Plan de Proyecto aceptado. 	<p>No</p>

Tabla 4.24. Ejecución del Proyecto

Tareas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	Origen de las Prácticas/Técnicas	Requiere nuevos Artefactos
<p>AP.2.1 Monitorear la ejecución del <i>Plan de Proyecto</i> y el estado actual en el <i>Registro de Avance</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción cara a cara entre los interesados a través de reuniones diarias no documentadas. · Tradicional: documentar los acuerdos internos. 	<p>Sí</p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</i>. Se generará este acuerdo al inicio del proyecto y puede ser modificado a lo largo del ciclo de vida del proyecto. · <i>Tablero de Scrum</i>. Se generará un tablero por cada iteración. · <i>Bitácora de Trabajo</i>. Cada miembro del equipo contará con una libreta que fungirá como bitácora de trabajo durante todo el ciclo de vida del proyecto. · <i>Reporte Semanal de Actividades (Personal)</i>. Cada miembro del equipo generará un reporte personal cada

		semana durante todo el ciclo de vida del proyecto.
<p>AP.2.2 Analizar y evaluar el impacto en coste, tiempo e impacto técnico de una <i>Solicitud de Cambio</i>.</p> <p>La <i>Solicitud de Cambio</i> puede ser propuesta externamente por el Cliente o internamente por el Equipo de Trabajo.</p> <p>En el caso en que los cambios aceptados no afecten los acuerdos que se tienen con el Cliente, se debe actualizar el <i>Plan de Proyecto</i>.</p> <p>En el caso en que los cambios solicitados afecten los acuerdos previos, se debe entablar una negociación entre ambas partes (Véase AP.2.4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción frecuente y cara a cara entre los interesados. · Tradicional: documentar los acuerdos y solicitudes resultantes de las reuniones para posteriormente se les dé seguimiento. 	No
<p>AP.2.3 Llevar a cabo <i>Reuniones de Revisión</i> con el Equipo de Trabajo para identificar los problemas, revisar el estado de los riesgos, registrar acuerdos y dar seguimiento hasta su conclusión.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción frecuente y cara a cara entre los interesados. · Tradicional: documentar los acuerdos y solicitudes resultantes de las reuniones para posteriormente se les dé seguimiento. 	No
<p>AP. 2.4 Llevar a cabo <i>Reuniones de Revisión</i> con el Cliente, registrar acuerdos y dar seguimiento hasta su conclusión.</p> <p>La <i>Solicitud de Cambio</i> iniciada por el Cliente o por el Equipo de Trabajo que afecten al Cliente necesita ser negociada para alcanzar un acuerdo entre ambas partes.</p> <p>Si es necesario, ha de ser actualizado el <i>Plan de Proyecto</i> conforme a los nuevos acuerdos hechos con el Cliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Ágil: interacción frecuente y cara a cara entre los interesados. · Tradicional: documentar los acuerdos y solicitudes resultantes de las reuniones para posteriormente se les dé seguimiento. 	No

<p>AP.2.5 Realizar <i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i> de acuerdo a la <i>Estrategia de Control de Versiones</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tradicional: realizar esta tarea como se definió en el Plan de Proyecto 	<p>No</p>
<p>AP.2.6 En el caso en que sea necesario, recuperar el <i>Repositorio del Proyecto</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tradicional: realizar esta tarea como se definió en el Plan de Proyecto 	<p>No</p>

Tabla 4.25. Evaluación y Control del Proyecto [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

<p>Tareas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]</p>	<p>Origen de las Prácticas/Técnicas</p>	<p>Requiere nuevos Artefactos</p>
<p>AP.3.1 Evaluar el avance del proyecto con respecto al <i>Plan del Proyecto</i> comparando: <i>Tareas reales</i> (realizadas) contra las <i>Tareas planeadas</i> <i>Resultados reales</i> contra los <i>Objetivos</i> establecidos en el proyecto <i>Recursos reales</i> asignados contra los planeados <i>Costes reales</i> contra el presupuesto estimado Tiempo real utilizado contra el programado Riesgos reales contra los identificados previamente</p>	<p>Ágil: Evaluación del avance de forma regular a través de un <i>Burndown chart</i> y reuniones breves diarias.</p> <p>Tradicional: reportar semanalmente el avance del proyecto; para generar un Registro de Avance al finalizar cada iteración.</p>	<p>Sí</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Tablero de Scrum</i>. Se generará un tablero por cada iteración. <i>Reporte Semanal de Actividades (Personal y General)</i>. Cada miembro del equipo generará un reporte personal cada semana durante todo el ciclo de vida del proyecto. El Administrador condensará los resultados personales de los miembros del equipo cada semana y generará un reporte general. <i>Existirá un Registro de Avance por cada iteración y en él se asentará la comparación entre lo planeado y lo realizado hasta esa fecha.</i>
<p>AP.3.2 Establecer acciones para corregir desviaciones o problemas e identificar riesgos que amenacen el cumplimiento del <i>Plan de Proyecto</i>, en caso de ser necesario, han de ser documentadas en el <i>Registro de Correcciones</i> y se ha de dar seguimiento hasta su conclusión.</p>	<p>Ágil: reuniones con los interesados.</p> <p>Tradicional: reportar semanalmente el avance general y en el reporte indicar las desviaciones, riesgos, problemas encontrados. El AP es quién concentrará la información en un reporte general y en el Registro de Correcciones.</p>	<p>Sí</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Reporte Semanal de Actividades (Personal y General)</i>. Cada miembro del equipo generará un reporte personal cada semana durante todo el ciclo de vida del proyecto. El Administrador condensará los resultados personales de los miembros del equipo cada semana y generará un reporte general. <i>El Registro de Correcciones es un producto que será generado al cierre de cada iteración</i>
<p>AP.3.3 Identificar cambios a requerimientos y/o al <i>Plan del</i></p>	<p>Ágil: Las solicitudes de cambio se pueden manifestar durante las reuniones.</p>	<p>No</p>

<p><i>Proyecto</i> para hacer frente a desviaciones importantes, potenciales riesgos o problemas relativos al cumplimiento del plan; documentarlos en una <i>Solicitud de Cambio</i> y dar seguimiento hasta su conclusión.</p>	<p>Tradicional: Debe existir una política de control de cambios y se debe seguir de forma estricta.</p>	
---	---	--

Tabla 4.26. Cierre del Proyecto

Tareas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]	Origen de las Prácticas/Técnicas	Requiere nuevos Artefactos
<p>AP.4.1 Formalizar la conclusión del proyecto de acuerdo al <i>Protocolo de Entrega</i> establecido en el <i>Plan de Proyecto</i>, proporcionando el apoyo para su aceptación y obtener las firmas correspondientes en el <i>Registro de Aceptación</i>.</p>	<p>Ágil: Realizar reuniones de revisión con los involucrados para la verificación y análisis de retrospectiva por iteración y al final del proyecto. Al cierre de cada iteración se establecen las bases para la detallar la planificación de la siguiente iteración.</p> <p>Tradicional: Si existen solicitudes de cambio, manejarlas conforme a las políticas definidas. Se lleva a cabo la revisión del entregable (o conjunto de entregables) por parte del cliente a través de una Lista de Verificación, documentando los nuevos acuerdos y estableciendo formalmente las bases de planeación para la siguiente iteración. Se cerrará formalmente la iteración o el proyecto a través de un documento firmado por las partes interesadas.</p>	<p><i>Sí</i></p> <ul style="list-style-type: none"> · <i>Reporte al Cierre</i>. Se generará un reporte al cierre de cada iteración y otro al cierre de proyecto. · <i>Lista de Verificación de la entrega</i>. · <i>El registro de Aceptación</i>. Se debe generar un registro cada vez que se realice una entrega. El registro puede corresponder a la Entrega del Producto (cierre del proyecto) o bien de algunos entregables (cierre de iteración).
<p>AP.4.2 Actualizar el Repositorio del Proyecto</p>	<p>Tradicional: realizar esta tarea como se definió en el Plan de Proyecto</p>	<p><i>No</i></p>

En este punto del diseño, cabe enfatizar las similitudes y diferencias entre los productos y los artefactos.

Tanto los productos como los artefactos son elementos que se generan durante el desarrollo de un proyecto de software. Sin embargo, los productos son elementos básicos definidos por el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico; mientras que los artefactos son elementos opcionales

sugeridos por el autor para facilitar la implementación de dicho proceso y dotar al paquete del enfoque híbrido de administración conocido como Iterativo-Formal.

Ahora bien, es conveniente señalar los productos y artefactos que se van a generar durante la implementación del proceso de administración de acuerdo con el enfoque híbrido del nuevo PPO. En la *Tabla 4.6* se enlistan estos elementos por actividad.

Tabla 4.27. Productos y artefactos definidos para el nuevo PPO

Actividad	Productos	Artefactos
AP.1 Planeación	<ul style="list-style-type: none"> · Enunciado de Trabajo · Minuta · Plan de Proyecto · Repositorio del Proyecto · Resultados de Verificación 	<ul style="list-style-type: none"> · Diagrama de Gantt · Directorio · Estructura de Desglose de Riesgos · Estructura de Desglose de Trabajo · Estructura de Equipo de Trabajo · Identificación de Riesgos · Lista de Tareas · Lista de Verificación de Plan de Proyecto · Matriz de Estimados · Organigrama · Pila de Producto · Protocolo de Entrega · Tabla de responsabilidades · Registro de Aceptación del Plan de Proyecto
AP.2 Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> · Minuta · Plan de Proyecto (actualizado) · Registro de Correcciones · Registro de Avance (actualizado) · Repositorio del Proyecto (con Entregables o Productos) · Respaldo del Repositorio del Proyecto · Solicitud de Cambio 	<ul style="list-style-type: none"> · Acuerdo de Forma Interna de Trabajo · Tablero de Scrum · Bitácora de Trabajo · Reporte Semanal de Actividades (general) · Reporte Semanal de Actividades (personal)
AP.3 Evaluación y Control	<ul style="list-style-type: none"> · Plan de Proyecto · Registro de Avance · Registro de Correcciones · Solicitud de Cambio 	<ul style="list-style-type: none"> · Tablero de Scrum · Reporte Semanal de Actividades (general) · Reporte Semanal de Actividades (personal)
AP.4 Cierre	<ul style="list-style-type: none"> · Configuración de Software · Plan de Proyecto · Registro de Aceptación (del Proyecto) · Registro de Aceptación (de la Entrega) · Repositorio del Proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> · Reporte al Cierre (cierre de iteración o cierre de proyecto) · Registro de Aceptación (de la entrega o del proyecto)

Una vez que se ha señalado de manera general qué tareas se van a realizar, qué prácticas y técnicas pueden ser utilizadas y cuáles son los productos y artefactos que se pueden generar; es

necesario imprimir en el diseño del paquete el concepto de las dos capas del proceso de administración que definimos previamente. Véase *Ilustración 4.1*.

Se plantea que exista una sola documentación del proyecto, en la cual se vean reflejadas tanto la administración del proyecto (capa externa), como la administración de la iteración (capa interna).

La integración de estas capas estará dada en función del diseño de los artefactos y productos. Es por ello que estos elementos pueden ser definidos como estables o dinámicos y con base en ello se determina en cuál capa tendrán efecto. Véase *Tabla 4.7* y *Tabla 4.8*.

Por un lado, los elementos estables se generan y permanecen en ese estado por el resto del ciclo de vida del proyecto; en algunos casos estos elementos pueden ser actualizados, pero después de un tiempo corto (una iteración) se estabilizan y permanecen en ese estado durante todo el ciclo de vida del proyecto. Los elementos estables son mostrados en la *Tabla 4.7*.

Tabla 4.28. Productos y Artefactos estables

Producto	Capa de efecto
<p>Enunciado de Trabajo</p> <p>Es un elemento inicialmente dinámico pero conforme avanza el proyecto se va tornando estable; ya que al inicio, cuando no se ha establecido el plan de proyecto y se están conociendo los requerimientos este enunciado puede variar; sin embargo una vez aprobado el plan del proyecto, este enunciado comenzará a estabilizarse y si se requieren cambios después de esta fase son manejados por un control de cambio, más que por un cambio del enunciado de trabajo.</p>	Externa
<p>Minuta</p> <p>La minuta se genera y sirve como un elemento de consulta, pero no evoluciona.</p>	Externa o Interna
<p>Registro de Aceptación</p> <p>Este elemento puede ser de dos tipos: Registro de aceptación del proyecto (capa externa) o bien Registro de aceptación de la entrega (capa interna).</p> <p>Estos registros son estables y su razón de ser radica en ser un medio formal para cerrar el proyecto o la iteración dependiendo del caso.</p> <p>Cuando se trata de un cierre de iteración, se enlistan las observaciones que servirán de arranque para la planeación de la siguiente iteración.</p> <p>Estrictamente este elemento no evoluciona; más bien se crea un registro por cierre de iteración y otro por cierre del proyecto.</p>	Externa o Interna
<p>Registro de Correcciones</p> <p>El registro de correcciones se genera en cada iteración (capa interna), y es un elemento útil para asentar los problemas, causas, soluciones y establecer las acciones de control.</p> <p>Las acciones de control impactarán sobre el plan de proyecto (capa externa).</p>	Interna

<p>Repositorio del Proyecto y Respaldo del Repositorio del Proyecto</p> <p>La estructura física y lógica del repositorio del proyecto permanece estable, y sigue las políticas de su uso establecidas en el Plan de Proyecto. Si bien es cierto que el repositorio pudiera fallar y se requiera recuperar, después de esta acción tanto el repositorio como sus copias permanecerán nuevamente estables.</p>	<p>Externa</p>
<p>Resultados de Verificación</p> <p>Este elemento es un documento que concentra los criterios y resultados de todos los entregables de una iteración (capa interna).</p>	<p>Interna</p>
<p>Solicitud de Cambio</p> <p>Este elemento es inicialmente dinámico pero tiende a volverse estático al final de una iteración.</p> <p>Cuando una solicitud de cambio es generada, ésta debe ser analizada y aprobada, por lo que el estado de este documento estará cambiando. Sin embargo una vez que la resolución se ha dado (aprobada o rechazada), el documento permanece estático.</p> <p>Debido a que se plantea una buena comunicación entre los interesados, una solicitud de cambio debe ser resuelta en la misma iteración, decidiéndose si es aprobada o rechazada.</p> <p>Cuando la solicitud se aprueba, los cambios impactarán sobre el plan de proyecto (capa externa), los cuales serán implementados a más tardar en la siguiente iteración.</p> <p>En una iteración dada, puede haber tantas solicitudes de cambio como sean necesarias</p>	<p>Externa</p>
<p>Artefacto</p>	<p>Capa de efecto</p>
<p>Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</p> <p>Este artefacto generalmente es estático, pero debido al enfoque agilista, a las reuniones frecuentes y a la alta interacción entre el equipo de trabajo, puede ser modificado fácilmente</p>	<p>Interna y Externa</p>
<p>Directorio</p> <p>Este elemento tiende a ser estático; sin embargo algún miembro puede cambiar de vía de comunicación o pueden haber cambios de personal en la organización (propia o del cliente)</p>	<p>Externa</p>
<p>Lista de Verificación</p> <p>Un entregable es verificado por el propio equipo de trabajo y en él se realizan anotaciones pertinentes acerca del mismo, como estado, hallazgos, defectos, y aunque se le dé seguimiento a los asuntos registrados, este elemento permanece estático una vez que el entregable es evaluado.</p>	<p>Interna</p>
<p>Organigrama</p> <p>Este elemento tiende a ser estático; sin embargo no se descarta que algún miembro del equipo pueda no ocupar su lugar durante todo el desarrollo</p>	<p>Externa e Interna</p>
<p>Protocolo de Entrega</p> <p>Este elemento se encuentra dentro del plan de proyecto y generalmente no se modifica a mitad de iteración; por lo que si llegara a cambiar sería hasta el final de la iteración y a través de una solicitud de cambio se le daría seguimiento.</p>	<p>Interna</p>

<p>Reporte al Cierre</p> <p>Existen dos tipos de reporte al cierre: el de iteración y el de proyecto. En ambos casos este reporte contiene el análisis de retrospcción.</p>	<p>Interna o Externa</p>
<p>Reporte Semanal de Actividades</p> <p>Existen dos tipos de reportes: el personal y el general, en ambos casos se realiza un reporte de actividades semanales y se enlistan los productos, riesgos y entregables terminados.</p>	<p>Interna</p>

Por el otro lado, los elementos dinámicos, se generan inicialmente de forma muy ligera y conforme avanza el proyecto, en cada iteración, se tornan más robustos y detallados. Los elementos dinámicos son mostrados en la *Tabla 4.8*.

Tabla 4.29. Productos y artefactos dinámicos

Producto	Capa de efecto
<p>Configuración de Software</p> <p>En cada iteración la configuración del software va creciendo (capa interna), puesto que conforme el proyecto avanza se van creando nuevos productos de software y de administración del proyecto (capa externa).</p>	<p>Interna y Externa</p>
<p>Plan de Proyecto</p> <p>Debido al enfoque iterativo, se establece un plan de proyecto muy ligero al inicio del proyecto (capa externa), el cual evoluciona iteración a iteración (capa interna); agregando detalles a la planeación y ajustando algunos de sus componentes como son: las tareas, las estimaciones (duración, coste, esfuerzo, recursos), la identificación de riesgos, el calendario, los entregables, los productos de software, etc.</p> <p>Algunos componentes del plan de proyecto pueden o no ser modificados a lo largo del ciclo de vida del proyecto como son: el alcance, los objetivos, la forma interna de trabajo, la definición de las vías de comunicación, la estructura del equipo de trabajo, etc.</p>	<p>Interna y Externa</p>
<p>Registro de Avance</p> <p>Este elemento es en esencia dinámico puesto que conforme avanza el desarrollo del proyecto, los datos reflejados en este registro también evolucionan (capa externa).</p> <p>Sin embargo, físicamente, este elemento es estático porque cada cierre de iteración se generará un reporte de avance de esa iteración, el cual permanecerá en ese estado, a manera de elemento de consulta (capa interna).</p> <p>El registro de avance del proyecto puede ser una colección física de registros de avance de todas las iteraciones del proyecto o bien un documento digital que los contenga.</p>	<p>Externa e Interna</p>
Artefacto	Capa de efecto
<p>Bitácora de Trabajo</p> <p>Es un registro de las actividades que se realizan y deberá ser actualizado diariamente; por lo que es un elemento dinámico. Sin embargo físicamente es un elemento estático porque se utilizará la misma libreta durante todo el desarrollo del proyecto.</p>	<p>Interna</p>
<p>Diagrama de Gantt</p>	<p>Externa e</p>

Este diagrama evoluciona y adquiere mayor granularidad conforme se conoce mejor el proyecto.	Interna
Estructura de Desglose de Riesgos e Identificación de Riesgos Este elemento se encuentra dentro del plan de proyecto y es continuamente actualizado.	Externa e Interna
Estructura de Desglose de Trabajo Este documento evoluciona y adquiere mayor granularidad conforme se conoce mejor el proyecto.	Externa e Interna
Lista de Tareas Al inicio del proyecto se determina la visión general de las tareas priorizadas (todo el proyecto y por iteración); conforme se conoce mejor el proyecto, la granularidad de las mismas es mayor, y por lo tanto este documento evoluciona al determinar la lista de tareas específicas de cada iteración.	Interna y Externa
Matriz de Estimados Al inicio del proyecto se determinan los estimados iniciales, pero conforme se conoce mejor el proyecto y se van refinando, haciéndolas más certeras; y por lo tanto este documento evoluciona iteración en iteración.	Externa e Interna
Pila de Producto Al inicio del proyecto se determina la visión general de los entregables del proyecto, pero conforme se conoce mejor el proyecto, este documento puede cambiar; determinando los entregables de cada iteración.	Interna y Externa
Tabla de Responsabilidades Algún miembro del equipo y por razones diversas puede no ocupar su puesto, o puedan cambiar los roles y responsabilidades debido al corte ágil de administración del híbrido presentado.	Externa e Interna
Tablero de Scrum Este elemento físico permite monitorear y controlar el proyecto día a día durante una iteración. Por lo que es dinámico mientras la iteración está en marcha. Cuando la iteración finaliza el Tablero se vuelve estático y pierde su función; por lo que se requiere de uno nuevo.	Interna

Hasta este punto hemos determinado la estructura lógica del paquete con respecto a su composición; sin embargo con respecto a la distribución de la información y el formato del documento no se ha definido nada.

Considerando la estructura lógica que hemos planteado y las características deseables del nuevo paquete, se propone crear tres niveles de información de la implementación de las actividades del proceso de administración.

La finalidad de definir estos tres niveles de información, es que las organizaciones profundicen en el tema tanto como lo requieran y deseen; sin necesidad de tener que leer todo el paquete si es que sólo están interesados en la realización de una tarea o práctica en particular.

Estos tres niveles respetarán el formato general de la plantilla de Paquetes de Puesta en Operación, pero mejorarán la distribución de la información y facilitarán la legibilidad del nuevo paquete de administración. Véase *Ilustración 4.2*.

El primer nivel contiene la información general de cada una de las actividades del proceso, las tareas relacionadas y los pasos sugeridos para llevarlas a cabo, así como los roles involucrados y los productos que se deben generar de acuerdo con el estándar. Hasta este nivel se tiene un enfoque imparcial de administración (no es ágil, no es tradicional, no es híbrido).



Ilustración 4.29. Niveles de información del paquete

Conforme se avance en el nivel de información, se gana mayor detalle en la descripción de la implementación del proceso de administración del proyecto.

En el segundo nivel, se muestra el detalle del proceso de administración con enfoque híbrido Iterativo-Formal. En él, se explicará minuciosamente cada uno de los pasos sugeridos, exponiendo y señalando las prácticas, técnicas y herramientas que podrán ser adoptadas para la implementación del proceso de administración. Además se describirá: cuándo, cómo y para qué se generan los productos y artefactos sugeridos.

El tercer nivel detalla las características de los artefactos y productos a través de ejemplos y plantillas.

Así bien, concluimos con el diseño lógico del nuevo paquete y ya solo resta describir el diseño de la estructura física del documento; para lo cual hemos de citar las principales modificaciones que se proponen con respecto a la plantilla general de paquetes. Véase *Tabla 4.9*.

Tabla 4.30. Diseño de la estructura del nuevo paquete

Estructura del Nuevo Paquete	Estructura de la Plantilla General	Comentarios
Sección 1. Descripción Técnica Propósito de este documento Por qué es importante la Administración de	Sección1. Descripción técnica: Propósito de este documento Por qué el tema es importante	Se describe ligeramente con más detalle esta sección y se personaliza conforme al tópico de interés (administración). Se agrega una sub-sección dedicada al enfoque híbrido; la cual es muy particular de este tema.

<p>Proyecto Por qué es relevante un enfoque de Administración de Proyectos de Software Híbrido (ágil-tradicional)</p>		
<p>Sección 2. Definiciones</p>	<p>Sección 2. Definiciones Términos Específicos Términos Genérico</p>	<p>Los términos generales y específicos son conjuntados en la misma sección para facilitar la búsqueda de los mismos. Con la intención de no perder esta información se agrega una etiqueta entre corchete, indicando “G” o “E”, respectivamente.</p>
<p>Sección 3. Relación con la ISO/IEC 29110 El Proceso de Administración del Proyecto</p>	<p>Sección 3. Relación con la ISO/IEC 29110</p>	<p>En el Anexo A del estándar ISO/IEC 29110, se muestra una sección que no se encuentran en la plantilla general; Sin embargo se considera útil ya que aporta un resumen general de las actividades, tareas, pasos, roles y producto de interés. De tal forma que se agrega en esta sección, algunas tablas y diagramas que resumen los principales puntos del proceso de administración del proyecto. Con esta modificación se evita la información repetitiva.</p>
<p>Sección 4. Descripción de Actividades, Roles, Productos y Artefactos: AP.1 Planeación del Proyecto AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto AP.3 Evaluación y control del Proyecto AP.4 Cierre del Proyecto Roles Productos Artefactos</p>	<p>Sección 4. Descripción de Actividades, Tareas, Pasos, Roles y Productos: Descripción de roles Descripción de productos Descripción de artefactos</p>	<p>Se decide cambiar el nombre, puesto que en la Sección 3 se enlistaron las tareas y los pasos son detallados en la sección 5.</p> <p>Se establecen tres niveles de información, para que el lector profundice hasta donde le sea conveniente.</p> <p>En esta sección se describe el Nivel 1: Información general y pasos sugeridos; para lo cual se crea una tabla de información general para cada una de las actividades.</p> <p>Se incluyen diagramas generales de actividad y diagramas detallado de pasos sugeridos.</p>
<p>Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas PTH1. Planeación del Proyecto PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto PTH3. Evaluación y Control del Proyecto PTH4. Cierre del Proyecto</p>	<p>Sección 8. Herramientas</p>	<p>En esta sección se describe el Nivel 2: Detalle de los pasos sugeridos.</p> <p>Se describen a fondo las prácticas, técnicas y herramientas para realizar los pasos sugeridos para la implementación del Proceso de Administración por actividad.</p> <p>Esta es la sección Medular del paquete y en ella se muestra el enfoque ágil-tradicional.</p> <p>Se mueve de ubicación, sólo con la finalidad de mantener una secuencia lógica debida a los tres niveles de información definidos.</p>

Sección 6. Plantillas	Sección 5. Plantillas	<p>En esta sección se muestran las Plantillas de los productos y/o artefactos que se pueden generar al realizar los pasos sugeridos.</p> <p>Las plantillas en conjunción con los Ejemplos constituyen el Nivel 3 de información.</p> <p>Se mueve de ubicación, sólo con la finalidad de mantener una secuencia lógica debida a los tres niveles de información definidos.</p>
Sección 7. Ejemplos	Sección 6. Ejemplos	<p>En esta sección se muestran los ejemplos de los productos y/o artefactos que se pueden generar al realizar los pasos sugeridos.</p> <p>Los ejemplos, en conjunción con las plantillas constituyen el Nivel 3 de información.</p> <p>Se mueve de ubicación, sólo con la finalidad de mantener una secuencia lógica debida a los tres niveles de información definidos.</p>
Sección 8. Listas de Verificación	Sección 7. Listas de Verificación	<p>Debido al enfoque Iterativo-Formal, se incluye una Lista de Verificación extra, la cual corresponde a la Lista de Verificación de un Entregable.</p> <p>La Lista de Verificación del Plan de Proyecto permanece.</p> <p>Se mueve de ubicación, sólo con la finalidad de mantener una secuencia lógica debida a los tres niveles de información definidos.</p>
Sección 9. Referencia a estándares o modelos	Sección 9. Referencias a otros estándares y modelos	<p>Se cambia el nombre debido a que es importante mostrar la cobertura del propio estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico, del paquete y al llamarle “otros estándares” estaríamos dejando de lado este punto.</p> <p>Además se considera que como este Paquete en particular cubre todo un proceso por completo, no es necesario realizar el mapeo de cada tarea; ya que para los interesados sería más adecuado ver el mapeo de este estándar con algún otro. De tal forma que a manera de ejemplo sólo se agregó el mapeo con el estándar ISO 9001.</p>
Sección 10. Referencias	Sección 10. Referencias	<p>Permanece sin cambios, salvo que se utiliza el formato APA.</p>
Sección 11. Formulario de evaluación	Sección 11. Formulario de evaluación	<p>Se personaliza el formulario, de acuerdo a los tópicos de interés de este paquete y en particular del nuevo formato, distribución y contenido y la perspectiva de utilizar un enfoque híbrido.</p>

CAPÍTULO 5

CONSTRUCCIÓN DEL PAQUETE

5.1 Construcción General

De acuerdo con el método de creación del paquete, el esfuerzo de construcción fue distribuido en tres iteraciones correspondientes a un nivel de información. En esta sección se describirá la tercera iteración correspondiente al primer nivel de información.

5.1.1 Construcción del Nivel 1. Información General

En primer lugar, todas las secciones del paquete se construyen de manera muy general conforme a las indicaciones del diseño. Particularmente, en esta iteración se lleva a cabo la construcción de las Secciones 1. Descripción Técnica, 2. Definiciones, 3. Su Relación con ISO/IEC 29110 (construcción total) y 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos (construcción parcial).

Debido a que la traducción parcial del estándar ISO/IEC 29110 al español fue propia y la creación de este Paquete de Puesta en Operación (PPO) requiere de ella; a continuación se muestran los términos originales del estándar y los términos empleados en español:

· <i>Acceptance Record:</i>	Registro de Aceptación
· <i>Change Request:</i>	Solicitud de Cambio
· <i>Composition of Work Team:</i>	Estructura del Equipo de Trabajo
· <i>Correction Register:</i>	Registro de Correcciones
· <i>Delivery Instructions:</i>	Protocolo de Entrega
· <i>Estimated Duration:</i>	Duración Estimada
· <i>Estimated Effort and Cost:</i>	Esfuerzo y Coste Estimados
· <i>Identification of Project Risks:</i>	Identificación de Riesgos
· <i>Meeting Record:</i>	Minuta
· <i>Progress Status Record:</i>	Registro de Avance
· <i>Project Assessment and Control:</i>	Evaluación y Control del Proyecto
· <i>Project Closure:</i>	Cierre de Proyecto
· <i>Project Management:</i>	Administración de Proyecto
· <i>Project Plan Execution:</i>	Ejecución del Plan de Proyecto
· <i>Project Plan:</i>	Plan de Proyecto

- *Project Planning:* Planeación del Proyecto
- *Project Repository Backup:* Respaldo del Repositorio del Proyecto
- *Project Repository:* Repositorio del Proyecto
- *Resources:* Recursos
- *Schedule of the Project Task:* Calendario de Tareas del Proyecto
- *Software Configuration:* Configuración del Software
- *Software implementation* Implementación del software
- *Statement of Work:* Enunciado de Trabajo
- *Task:* Tareas
- *Verification Results:* Resultados de Verificación
- *Version Control Strategy:* Estrategia de Control de Versiones

La construcción de la sección 1. Descripción Técnica, 2. Definiciones y 3. Su Relación con ISO/IEC 29110, no serán descritas; ya que son secciones dedicadas al estado de arte del proyecto. Dichos conceptos y los elementos de apoyo que fueron generados para estas tres secciones ya han sido expuestos en este documento (Véase *Parte I. Marco Teórico*); de tal forma que sólo es necesario mostrar los detalles de la construcción de la Sección 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos.

En dicha sección del paquete, se ve reflejada la construcción del primer nivel de información, en ella se definen los pasos generales para llevar a cabo todas las tareas de cada una de las actividades del proceso de administración definidos en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico.

De acuerdo con el diseño, para la creación de este PPO, se consideró que un paso puede completar de forma parcial o total una o varias tareas. En la *Tabla 5.1* se muestra cómo se definió cada actividad del proceso de administración en término de los pasos sugeridos, enlistando cuáles son las tareas que se cumplen al realizar cada paso.

Tabla 5.31. Pasos para implementar el proceso de administración

Actividad	Pasos sugeridos	Tareas del estándar
AP.1 Planeación del Proyecto	1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables	1.1, 1.2, 1.3
	2. Determinar los estimados y recursos	1.4, 1.5, 1.6, 1.8
	3. Identificar y manejar los riesgos	1.9
	4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto	1.7
	5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones	1.10
	6. Generar el Plan de Proyecto	1.11, 1.12, 1.13
	7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto	1.14, 1.15
AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto	1. Ejecutar el Plan de Proyecto	2.1, 2.4
	2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto	2.1, 3.1
	3. Realizar reuniones con los involucrados	2.2, 2.3, 2.4
	4. Respaldo del Repositorio de Proyecto	2.5, 2.6
AP.3. Evaluación y Control del Proyecto	1. Evaluar el Progreso del Proyecto	2.1, 3.1, 3.3
	2. Tomar acciones de control	3.2
AP.4 Cierre del Proyecto.	1. Entregar el Software al Cliente	4.1
	2. Obtener la aceptación formal de la entrega	4.1
	3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto	No aplica
	4. Establecer la Línea Base del producto entregado	4.2

Cabe señalar que en este nivel de información, los pasos sugeridos no reflejan de ninguna manera un enfoque de administración en especial, simplemente son pasos genéricos que se enlistan y describen brevemente para llevar a cabo las tareas, es por ello que en este nivel únicamente se citan a los productos y no se hace mención detallada de los artefactos (productos opcionales útiles en la implementación del enfoque híbrido).

Siguiendo con la construcción, se crea una tabla condensadora de información general para cada una de las cuatro actividades del proceso de administración. En estas tablas, se incluyeron algunos campos como son: descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación (indicadores del proceso), roles, productos y artefactos. Además, se agregó un diagrama general de tareas y un diagrama detallado de pasos.

Cabe señalar que estas tablas contienen un enlace a través del cual se relaciona el nivel uno (Información general) con el nivel dos de información (Enfoque Híbrido).

En la *Tabla 5.2* se muestra un ejemplo de este tipo de tabla, la cual corresponde a la actividad de Cierre del Proyecto.

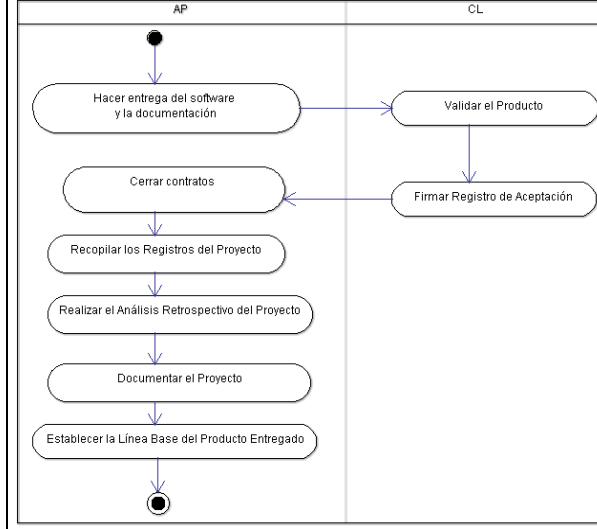
Tabla 5.32. Ejemplo de tabla de información general de una actividad

Diagrama General
<p>Descripción</p> <p>La actividad de Cierre del Proyecto involucra la entrega del producto o servicio con el cliente ya sea de forma total o parcial. Esta actividad proporciona al Cliente la <i>Configuración de Software</i> de acuerdo con los requerimientos del <i>Plan del Proyecto</i> y bajo el <i>Protocolo de Entrega</i>. En el cierre, se obtiene la aceptación por parte del cliente para formalizar el fin del proyecto o el fin de una fase del mismo.</p>
<p>Objetivos</p> <p>El objetivo primario del Cierre de Proyecto es finalizar formalmente todas la actividades de un proyecto o de una fase del mismo para lo cual se ha de: <i>Entregar la configuración del software al Cliente</i> <i>Verificar la Entrega y lograr su aceptación</i> <i>Establecer el repositorio del proyecto</i> <i>Realizar una retrospectiva del proyecto</i></p>
<p>Justificación</p> <p>Esta actividad asegura que se entrega lo que fue acordado conforme al <i>Plan de Proyecto</i>; obteniendo la firma del Cliente en el <i>Registro de Aceptación</i>, lo que garantiza que el producto final o parcial ha sido</p>

recibido, revisado y cotejado conforme al <i>Enunciado de Trabajo</i> y a los <i>criterios de aceptación</i> ; de tal forma que se registra este acto formalmente...
Criterios de Verificación En concreto, esta actividad permite contar con: La firma de aceptación del Cliente respecto a la entrega; El cierre de contratos (si es el caso de cierre total); El proyecto documentado para ser consultado en futuros desarrollos; Establecer la Línea Base del Producto Entregado.
Roles Administrador de Proyecto (AP) Cliente (CL)
Productos y Artefactos Productos: <i>Configuración de Software</i> <i>Plan de Proyecto</i> <i>Registro de Aceptación del Proyecto (cierre total)</i> <i>Repositorio del Proyecto</i> Artefactos: <i>Reporte al Cierre</i> <i>Registro de Aceptación del Entregable (cierre parcial)</i> <i>Solicitud de Cambio</i>
Pasos <u>Paso 1. Entregar el software al Cliente</u> El sistema (o parte de él) y su documentación son entregados al CL bajo el <i>Protocolo de Entrega</i> . El CL realiza la validación de la Configuración de Software que recibe y emitirá los comentarios y observaciones pertinentes. <u>Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega</u> Una vez realizada la verificación del producto, el Cliente deberá firmar la aceptación con lo cual consta formalmente en el <i>Registro de Aceptación</i> que el proyecto (o la parte del mismo) ha quedado cerrado (total o parcialmente) y que el software ha sido entregado de acuerdo a los requerimientos definidos en el <i>Plan de Proyecto</i> y bajo el <i>Protocolo de Entrega</i> acordado y en concordia con el <i>Enunciado de trabajo</i> y el contrato (si es que aplica). Además en el caso de que el cierre sea parcial, se establecerán los asuntos pendientes de esta iteración como prioridades a considerar en la siguiente iteración. <u>Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto:</u> Posterior a la entrega es necesario recopilar los registros del proyecto y realizar un análisis de retrospcción del proyecto para obtener información de retroalimentación que puede ser útil en futuros proyectos (etapas, fases o iteraciones según sea el caso) y que permite la mejora continua de la organización. El resultado de esta actividad debe ser asentada en el <i>Reporte al Cierre</i> . <u>Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado:</u> Se ha de actualizar la información del proyecto y establecer una línea base de entrega, por lo que se

archivará la información en el repositorio del proyecto para futuras consultas.

Diagrama Detallado de Pasos



Como hasta este momento no se conocen a fondo los detalles de todos los artefactos y productos, se crea una tabla de productos (productos obligatorios del estándar) y una tabla de artefactos (productos opcionales que son sugeridos en el paquete); las cuales contienen información elemental acorde con las características descritas en el diseño y con los pasos sugeridos en la tabla de información general.

Las tablas de artefactos y productos contiene la descripción básica de dichos elementos como son: nombre, descripción y estados aplicables.

Durante las dos siguientes iteraciones, la información de estas tablas evolucionará y reflejará la integración de la información.

5.2 Construcción Detallada Parte I e Integración

En esta cuarta iteración, se construye la sección medular del paquete; estableciendo el segundo nivel de información

5.1.2 Construcción del Nivel 2. Enfoque Híbrido

La creación del segundo nivel, involucra la construcción completa de la Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas; la construcción ligera de las secciones 6. Plantillas, 7. Ejemplos y 8. Listas de verificación; y el detalle de las tablas de roles, artefactos y productos contenidas en la Sección 4. Descripción de Actividades, Roles, Productos y Artefactos.

La Sección 5 se construye por cuatro sub-secciones correspondientes a las actividades del proceso de administración del proyecto, y a su vez, éstas se dividen en los pasos sugeridos para la realización de dichas tareas. Véase *Ilustración 5.1*.

-
- ```
graph TD; subgraph S5 [5. Prácticas, Técnicas y Herramientas]; subgraph PTH1 [PTH1. Planeación del Proyecto]; P1_1[Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables]; P1_2[Paso 2. Determinar los estimados y recursos]; P1_3[Paso 3. Identificar y manejar los riesgos]; P1_4[Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto]; P1_5[Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones]; P1_6[Paso 6. Generar el Plan de Proyecto]; P1_7[Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto]; end; subgraph PTH2 [PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto]; P2_1[Paso 1. Ejecutar el Plan de Proyecto]; P2_2[Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto]; P2_3[Paso 3. Realizar reuniones con los involucrados]; P2_4[Paso 4. Respalidar el Repositorio de Proyecto]; end; subgraph PTH3 [PTH3. Evaluación y Control del Proyecto]; P3_1[Paso 1. Evaluar el Progreso del Proyecto]; P3_2[Paso 2. Tomar acciones de control]; end; subgraph PTH4 [PTH4. Cierre del Proyecto]; P4_1[Paso 1. Entregar el Software al Cliente]; P4_2[Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega]; P4_3[Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto]; P4_4[Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado]; end; end;
```
5. Prácticas, Técnicas y Herramientas
- PTH1. Planeación del Proyecto
- Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables
  - Paso 2. Determinar los estimados y recursos
  - Paso 3. Identificar y manejar los riesgos
  - Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto
  - Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones
  - Paso 6. Generar el Plan de Proyecto
  - Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto
- PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto
- Paso 1. Ejecutar el Plan de Proyecto
  - Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto
  - Paso 3. Realizar reuniones con los involucrados
  - Paso 4. Respalidar el Repositorio de Proyecto
- PTH3. Evaluación y Control del Proyecto
- Paso 1. Evaluar el Progreso del Proyecto
  - Paso 2. Tomar acciones de control
- PTH4. Cierre del Proyecto
- Paso 1. Entregar el Software al Cliente
  - Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega
  - Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto
  - Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado

### Ilustración 5.30. Sección medular del paquete

La Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas constituye la parte medular del paquete; ya que en ella se detalla el enfoque de administración Iterativo-Formal por cada paso sugerido.

La definición detallada de cada uno de los pasos sugeridos, atiende a las indicaciones del diseño de que fueron señaladas en el capítulo anterior.

La construcción de este nivel se resume en la *Tabla 5.3*, en la cual se muestran todos los pasos, prácticas y técnicas sugeridos en el paquete; así como los productos del estándar y los artefactos opcionales que se pudieran generar en cada actividad del proceso de administración.

Tabla 5.33. Construcción de la sección medular del paquete

| Act.            | Pasos sugeridos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Principales Prácticas / Técnicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Productos generados                                                                                                                                                                              | Artefactos (opcionales)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP.1 Planeación | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables</li> <li>• Paso 2. Determinar los estimados y recursos</li> <li>• Paso 3. identificar y manejar los riesgos</li> <li>• Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto</li> <li>• Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones</li> <li>• Paso 6. Generar el Plan de Proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priorización de tareas por cuadrantes: valor y riesgo o importancia y urgencia.</li> <li>• Realización de Pila de Producto (Scrum)</li> <li>• Reuniones con involucrados con agenda</li> <li>• Documentar los acuerdos</li> <li>• Registro formal de entregas y aprobaciones</li> <li>• Creación de EDT</li> <li>• Diagrama de Gantt</li> <li>• Definición de EET (circular o ligeramente jerárquica)</li> <li>• Técnica Delphi</li> <li>• Póquer de Planeación</li> <li>• Estimación ascendente</li> <li>• Estimación del coste con base al esfuerzo y coste fijo de los recursos materiales</li> <li>• Modelo COCOMO II</li> <li>• Clasificación de riesgos y aplicación de matriz de probabilidad e impacto (tres opciones), definición de acciones ante riesgos.</li> <li>• Uso de EDR</li> <li>• Análisis de FODAS</li> <li>• Lluvias de ideas y mapas mentales</li> <li>• Definición de Estándares internos de trabajo</li> <li>• Definiciones de niveles de configuración (local, controlado, entregado)</li> <li>• Método XYZ para el control de versiones</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciado de Trabajo</li> <li>• Minuta</li> <li>• Plan de Proyecto</li> <li>• Repositorio del Proyecto</li> <li>• Resultados de Verificación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de Gantt</li> <li>• Directorio</li> <li>• Estructura de Desglose de Riesgos (EDR)</li> <li>• Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</li> <li>• Estructura de Equipo de Trabajo (EET)</li> <li>• Identificación de Riesgos</li> <li>• Lista de Tareas</li> <li>• Lista de Verificación de Plan de Proyecto</li> <li>• Matriz de Estimados</li> <li>• Organigrama</li> <li>• Pila de Producto</li> <li>• Protocolo de Entrega</li> <li>• Tabla de responsabilidades</li> <li>• Registro de Aceptación del Plan de Proyecto (Entregable)</li> </ul> |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">AP.2 Ejecución</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 1. Ejecutar el Plan de Proyecto</li> <li>• Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto</li> <li>• Paso 3. Realizar reuniones con los involucrados</li> <li>• Paso 4. Respaldo el Repositorio de Proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones frecuentes con los involucrados con agenda y documentación de acuerdos o solicitudes de cambio.</li> <li>• Reuniones frecuentes entre el equipo de trabajo (<i>Daily Scrum</i>)</li> <li>• Ejecución de las tareas por orden jerárquica y redefinición por autorganización del equipo de trabajo.</li> <li>• Uso del Tablero de Scrum con Burndown chart</li> <li>• Uso indirecto de indicador WIP (<i>Work in progress</i>)</li> <li>• Uso de bitácora de trabajo por cada miembro del equipo</li> <li>• Entrega de reporte semanal de actividades, productos, entregables y riesgos presentes (general y personal)</li> <li>• Políticas de control de cambios (ajustar el plan mediante negociación o ajustar la organización al plan)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minuta</li> <li>• Plan de Proyecto (actualizado)</li> <li>• Registro de Correcciones</li> <li>• Registro de Avance (actualizado)</li> <li>• Repositorio del Proyecto (con Entregables o Productos)</li> <li>• Respaldo del Repositorio del Proyecto</li> <li>• Solicitud de Cambio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</li> <li>• Tablero de Scrum</li> <li>• Bitácora de Trabajo</li> <li>• Reporte Semanal de Actividades (general)</li> <li>• Reporte Semanal de Actividades (personal)</li> </ul> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                  |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>AP.3 Evaluación y Control</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso 1. Evaluar el Progreso del Proyecto</li> <li>• Paso 2. Tomar acciones de control</li> <li>•</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones frecuentes con los involucrados con agenda</li> <li>• Realización de reporte sema</li> <li>• Uso del Tablero de Scrum con Burndown chart</li> <li>• Uso indirecto de indicador WIP (<i>Work in progress</i>)</li> <li>• Entrega de reporte semanal de actividades, productos, entregables y riesgos presentes personal</li> <li>• Reuniones frecuentes entre el equipo de trabajo, encabezadas por el administrador de revisión semanal y medición de avance del proyecto.</li> <li>• Indicadores de señalización de avance del proyecto (técnica de semáforo)</li> <li>• Indicadores cuantitativos, provenientes del método gestión de valor ganado</li> <li>• Registro de avance al fin de iteración</li> <li>• Políticas de control de cambios (ajustar el plan mediante negociación o ajustar la organización al plan)</li> <li>• Políticas de acciones de corrección.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Proyecto</li> <li>• Registro de Avance</li> <li>• Registro de Correcciones</li> <li>• Solicitud de Cambio</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablero de Scrum</li> <li>• Reporte Semanal de Actividades (general)</li> <li>• Reporte Semanal de Actividades (personal)</li> </ul> |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                       |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP.4 Cierre | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Paso 1. Entregar el Software al Cliente</li> <li>· Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega</li> <li>· Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto</li> <li>· Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reuniones frecuentes con los involucrados con agenda.</li> <li>· Documentar los acuerdos.</li> <li>· Documentar las posibles solicitudes de cambio para la siguiente iteración.</li> <li>· Verificación y validación por <i>check list</i> acordes a los criterios definidos.</li> <li>· Revisión entre colegas.</li> <li>· Registros de resultados de verificación.</li> <li>· Documentar la aceptación de la entrega (parcial o total) registrando las firmas correspondientes.</li> <li>· Formalización del cierre (de iteración y/o de proyecto)</li> <li>· Reunión de análisis de retrospección (cierre de iteración y cierre de proyecto).</li> <li>· Documentar el análisis de retrospección.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Configuración de Software</li> <li>· Plan de Proyecto</li> <li>· Registro de Aceptación (del Proyecto)</li> <li>· Registro de Aceptación (de la Entrega)</li> <li>· Repositorio del Proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Reporte al Cierre</li> <li>· Registro de Aceptación del Entregable</li> <li>· Solicitud de Cambio</li> </ul> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

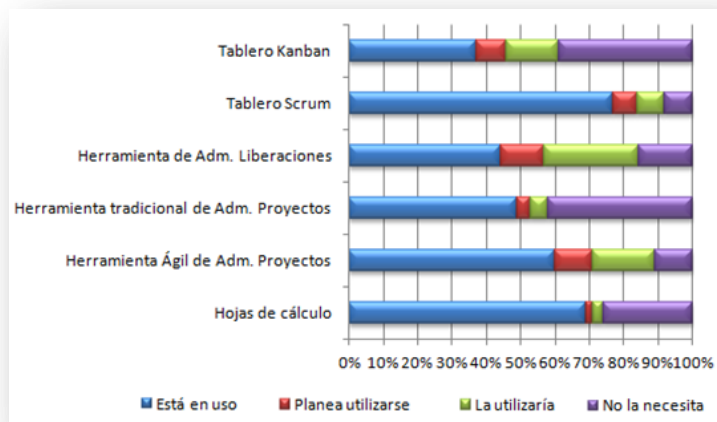
Una de las características deseables descritas en el diseño es que el paquete debe ser independiente de herramientas tecnológicas; por esta razón no se indica explícitamente con qué herramientas se pueden generar los artefactos y productos señalados en la descripción detallada de pasos. Sin embargo, en cada sección se sugieren algunas herramientas computacionales, que pueden ser útiles en la realización de las actividades, facilitando la creación de algunos productos y artefactos, para las organizaciones que así lo requieran. Véase *Tabla 5.4*.

**Tabla 5.34. Herramientas sugeridas de Administración de Proyectos**

| Método      | Herramienta                                                                                                                       | Puede ser utilizado en la actividad     |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Ágil        | Tableros de Scrum Virtuales (preferible físicos):<br><i>Scrum Do, Scrummy, Scrumblr</i>                                           | Ejecución y Control                     |
|             | Manejadores de Proyectos:<br><i>Version One</i>                                                                                   | Planeación, Ejecución y Control         |
| Tradicional | Manejadores de Proyectos:<br><i>Gantt Project, Microsoft Project, JIRA</i><br><br>Gestión de calidad:<br><i>HP Quality Center</i> | Planeación, Ejecución y Control         |
| Neutro      | Procesador de Textos, Hojas de Cálculo: <i>Microsoft Office, Open Office</i>                                                      | Planeación, Ejecución, Control y Cierre |
|             | Comunicación: <i>correo electrónico, Skype, Google Talk, whatsapp</i>                                                             |                                         |

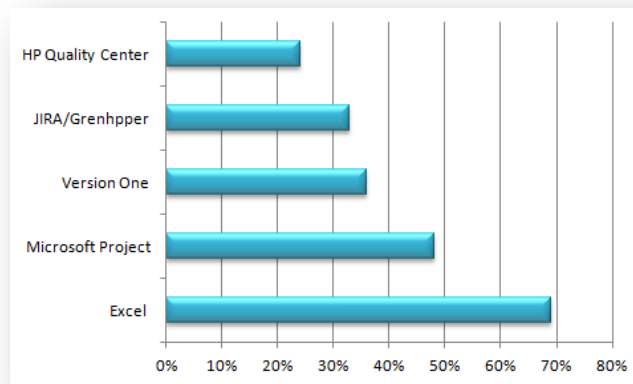
|  |                                                                                                                                                                                                   |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | Compartición de archivos: Skydrive, Google drive, SugarSync, Dropbox, Alfresco<br><br>Manejo de versiones: Git Hub, Subversion<br><br>Diagramas y mapas mentales: Smart Draw, Mindjet MindManager |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

La mayoría de las herramientas que se sugieren en el paquete están basadas en encuestas realizadas a más de cuatro mil participantes de la comunidad ágil [VersionOne, 2012]. Véase *Ilustración 5.2 e Ilustración 5.3.*



**Ilustración 5.31. Uso de herramientas de administración en las organizaciones**

La comunidad ágil utiliza tanto herramientas ágiles como herramientas tradicionales durante el desarrollo de sus proyectos.



**Ilustración 5.32. Herramientas computacionales más utilizadas por los agilistas**

La herramienta más utilizada por las organizaciones es Excel; sin embargo no es la más recomendada. Otras herramientas muy populares y recomendadas son: Microsoft Project, Version One, Jira y HP Quality Center.

Además en esta iteración se agrega detalle a la tabla de roles (*Véase Tabla 5.5.*), conforme a los pasos definidos. En este momento esta información se integra a la Sección 4. Actividades, Roles y Productos.

Tabla 5.35. Roles involucrados en el Proceso de Administración

| Rol                                    | Capacidades Ideales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AP</b><br>Administrador de Proyecto | Capacidad de liderazgo con experiencia en toma de decisiones, planeación, administración del personal y los recursos, delegación de responsabilidades y supervisión de actividades, conocimiento de finanzas y desarrollo de software.<br>Tiene habilidades de comunicación, negociación, resolución de problemas, hace que las cosas sucedan.<br>Es disciplinado, organizado, responsable, sabe escuchar, es de mente abierta, comprometido, proactivo.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>CL</b><br>Cliente                   | Es el Cliente o un representante del mismo. Tiene conocimiento de los procesos de negocio del Cliente, posee la habilidad para explicar los requerimientos y necesidades del Cliente. Debe tener la autoridad para entablar negociaciones, aprobar los requerimientos y sus cambios.<br>El Cliente incluye representantes de los usuarios con la finalidad de asegurar que el ambiente de operación sea dirigido de forma correcta. Además tiene conocimiento y experiencia en el dominio de la aplicación.<br>En resumen, el Cliente debe estar muy bien informado, ser colaborativo, dedicado y empoderado.<br>De manera ideal, el Cliente es parte del ET pero conserva sus atributos de "miembro externo". |
| <b>ET</b><br>Equipo de Trabajo         | Sea cual sea el rol que desempeñe un miembro <sup>13</sup> del ET, ya sea Analista (AN), Diseñador (DIS), Programador (PR); debe ser disciplinado, colaborativo, responsable, comprometido, eficiente, que sepa trabajar en equipo y que posea sólidos conocimientos y experiencia del rol en que se desarrolla.<br>Idealmente estas personas poseen las siguientes características: fomenta la auto-evaluación, tiene un alto nivel de expectativas, es amable, talentosa, organizada y tiene habilidades de comunicación.                                                                                                                                                                                    |
| <b>LT</b><br>Líder Técnico             | Tiene las características del ET. Su amplio conocimiento y experiencia radica en el desarrollo y mantenimiento de software y tiene habilidades de comunicación y liderazgo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Debido a que en esta iteración solo se realiza una construcción ligera de las secciones 6. Plantillas, 7. Ejemplos y 8. Listas de verificación se deja para la siguiente sección la descripción completa de estos elementos.

En esta iteración se conoce a mayor detalle los productos y artefactos; sin embargo no serán mostrados los detalles en la siguiente sección de este documento; ya que la descripción de los productos y artefactos están íntimamente relacionados con los ejemplos y plantillas que se incluyen en el paquete.

<sup>13</sup>La descripción detallada de los roles del analista, diseñador y programador para este proceso no es necesaria; pero no es así para el proceso de Implementación de Software. Véase [ISO/IEC 29110-5-1-2]

## 5.3 Construcción Detallada Parte II e Integración

En esta quinta iteración, se construye el tercer nivel de información. Esta iteración involucra la construcción total de las secciones 6. Plantillas, 7. Ejemplos y 8. Listas de verificación. También es construido el Formulario de Evaluación, el cual será utilizado en la siguiente iteración como principal medio de validación del paquete.

Además, en esta iteración se terminan de detallar todos elementos generados durante las tres iteraciones de construcción; integrando al Paquete de Puesta en Operación todos los elementos producidos; finalizando así la etapa de construcción del paquete.

### 5.1.3 Construcción del Nivel 3. Plantillas y Ejemplos e integración

Con base en la iteración anterior, se crean dos tablas descriptivas y detalladas. La primera corresponde a los productos que se pueden generar de acuerdo con la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico (Véase Tabla 5.6); mientras que la segunda corresponde a los artefactos propuestos en el paquete para la implementación del enfoque híbrido (Véase Tabla 5.7). En ambos casos se define el nombre, descripción, estados y contenido de cada elemento.

Tabla 5.36. Productos del Proceso de Administración [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Configuración de Software</b></p> <p>Un conjunto de productos de software (consistentes, funcionales e identificados de forma única) que provienen del <i>Proceso de Implementación de Software</i>. Este producto puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Especificación de Requerimientos,</i></li> <li>- <i>Diseño de Software,</i></li> <li>- <i>Registro de Trazabilidad,</i></li> <li>- <i>Componentes de Software,</i></li> <li>- <i>Software,</i></li> <li>- <i>Casos y Procedimientos de Prueba,</i></li> <li>- <i>Reporte de Pruebas y Resultados de Pruebas,</i></li> <li>- <i>Manual de Operación,</i></li> <li>- <i>Manual de Usuario y</i></li> <li>- <i>Manual Técnico.</i></li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial, entregado y aceptado.</i></p> |
| <p><b>2. Enunciado de Trabajo</b></p> <p>El origen de este documento es el Cliente y consiste en la descripción del trabajo a realizar con relación al desarrollo de software. Este documento puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del producto,</li> <li>- Descripción del alcance,</li> <li>- Objetivos del proyecto y</li> <li>- Entregables.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial, revisado y aprobado.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>3. Minuta</b></p> <p>Las minutas son registro de los acuerdos establecidos con el Cliente y/o el Equipo de Trabajo. Este</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

documento puede incluir la siguiente información:

- Propósito de la reunión,
- Asistentes,
- Fecha y lugar,
- Referencia a minutas previas,
- Principales puntos de la reunión y su conclusión,
- Acuerdos,
- Asuntos pendientes,
- Próxima reunión (en caso necesario),
- Responsable de seguimiento,
- Número de folio y
- Firmas de los participantes.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizada*

#### **4. Plan de Proyecto**

Presenta la forma en la que serán ejecutados los procesos y las actividades del proyecto para asegurar su conclusión exitosa, así como la calidad de los productos entregables. Este documento puede incluir los siguientes elementos:

- *Descripción del Producto:*
  - *Propósito*
  - *Requisitos generales del Cliente*
- *Alcance:*
  - *Descripción respecto a lo que está incluido y lo que no está incluido*
- *Objetivos*
- *Entregables:*
  - *Lista de productos a ser entregados al cliente de todo el proyecto y descritos en bloques de acuerdo a la iteración en la que serán generados*
- *Tareas:*
  - *Lista de tareas, incluyendo las de verificación, validación y revisiones con el Cliente y el Equipo de Trabajo que permitan asegurar la calidad de los productos de trabajo.*
- *Duración Estimada*
- *Recursos:*
  - *Humanos, materiales, estándares, equipos, herramientas, capacitación, etc.*
- *Estructura del Equipo de Trabajo*
- *Calendario de Tareas:*
  - *Se indica la fecha de inicio y fecha de fin previstas para cada tarea, las relaciones y dependencias entre ellas, así como las fechas de los principales hitos.*
- *Esfuerzo Estimado y Coste Estimado*
- *Identificación de Riesgos*
- *Estrategia de Control de Versiones:*
  - *Herramientas de repositorio del producto o mecanismos de identificados*
  - *Localización y mecanismos de acceso para el repositorio especificado*
  - *Identificación y control de versiones definidas*
  - *Respaldo y mecanismos de recuperación definidos*
  - *Mecanismos de almacenamiento, manipulación y entrega especificados (incluyendo archivo y recuperación)*
- *Protocolo de Entrega:*
  - *Elementos requeridos para la liberación del producto: hardware, software, documentación, etc.*
  - *Requisitos de entrega*
  - *Tareas a realizar en todo el proyecto, indicando la etapa o iteración en que serán*

- realizadas, su prioridad y orden de ejecución
- Liberaciones aplicables identificadas
- Identificación de todos los Componentes de Software entregados con información de la versión
- Identifica cualquier procedimiento de copia de respaldo y recuperación necesarios

Los estados aplicables son: *verificado, aceptado, actualizado y revisado.*

### **5. Registro de Aceptación**

Confirmación formal en la que el Cliente acepta que la configuración de software que recibe; ya sea del proyecto completo o de una parte del mismo, cumple conforme a los criterios de aceptación previamente establecidos. También indica que se lleva a cabo de manera adecuada el cierre parcial (iteración, fase, etc.) o el cierre final (todo el proyecto) del proyecto. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Responsable,
- Fecha de recepción,
- Fecha de aceptación,
- Identificación de los elementos entregados,
- Registro de la verificación de los criterios de aceptación definidos por parte del cliente,
- Comentarios,
- Identificación de cualquier asunto pendiente (en caso de ser aplicable),
- Firma de recibido por parte del cliente,
- Firma de aceptación/rechazo por parte del cliente e
- Información del cierre parcial o final del proyecto.

Los estados aplicables son: *inicial, revisado, actualizado y aceptado*

### **6. Registro de Avance**

También conocido como informes de desempeño, suministran información sobre el desempeño del proyecto en lo relativo al alcance, calendario, costes, recursos, calidad y riesgos. En este documento se muestra la comparación del estado actual del proyecto contra el estado según el *Plan de Proyecto*. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Estado real de las tareas contra las tareas planeadas,
- Estado de los resultados reales contra los objetivos/metast establecidos,
- Estado de los recursos asignados reales contra los recursos planeados,
- Estado del coste real contra el presupuesto estimado,
- Estado del calendario real contra el calendario planeado,
- Estado de los riesgos actuales con respecto a los identificados previamente y
- Registro de cualquier desviación de las tareas planeadas y su causa.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizado y evaluado.*

### **7. Registro de Correcciones**

Identifica las actividades establecidas para corregir una desviación o un problema relativo al cumplimiento de un plan. Documenta las acciones correctivas y/o preventivas, identificadas en la actividad AP3. Evaluación y Control del Proyecto. Este documento puede contener la siguiente información:

- El problema inicial,
- Una solución,
- Las acciones correctivas y/o preventivas a tomar,
- Responsable de la conclusión de las acciones definidas,
- Fecha de apertura y fecha de cierre esperada,
- Un indicador de estado y
- Acciones de seguimiento.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizado y revisado.*

### **8. Repositorio del Proyecto**

Contenedor electrónico para almacenar los productos de trabajo y entregables del proyecto. Este producto

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>puede tener las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacena los productos del proyecto,</li> <li>- Almacena los productos entregables ya liberados,</li> <li>- Capacidades de almacenamiento y recuperación,</li> <li>- Facilidad para navegar en su contenido,</li> <li>- Enlista los contenidos y la descripción de los atributos,</li> <li>- Comparte y transfiere productos de trabajo entre los grupos involucrados,</li> <li>- Controles de acceso efectivos,</li> <li>- Mantiene la descripción de los productos de trabajo,</li> <li>- Recuperación de versiones anteriores de los productos de trabajo,</li> <li>- Facilidad para reportar el estado de los productos y</li> <li>- Los cambios a los productos de trabajo son rastreados a la <i>Solicitud de Cambio</i>.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>recuperado y actualizado</i>.</p> |
| <p><b>9. Respaldo del Repositorio del Proyecto</b></p> <p>Repositorio usado para respaldar el <i>Repositorio del Proyecto</i>, y en caso necesario recuperar la información.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>10. Resultados de Verificación</b></p> <p>Documenta la ejecución de la verificación del algún entregable. Puede incluir el registro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Participantes,</li> <li>- Fecha,</li> <li>- Lugar,</li> <li>- Duración,</li> <li>- Lista de Verificación,</li> <li>- Elementos aprobados,</li> <li>- Elementos no aprobados,</li> <li>- Elementos pendientes de verificar y</li> <li>- Hallazgos identificados durante la verificación.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial, actualizado, revisado y completo</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>11. Solicitud de Cambio</b></p> <p>Requisición de una modificación para corregir un problema o incorporar una mejora en el software o en su documentación. Es un producto indispensable para el control de cambios</p> <p>Este documento puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Propósito del cambio,</li> <li>- Estado de la solicitud,</li> <li>- Información de contacto del solicitante,</li> <li>- Sistema(s) impactado(s),</li> <li>- Impacto en el proyecto en términos de alcance, tiempo, coste, calidad y riesgos,</li> <li>- Impacto en la operación de sistemas existentes,</li> <li>- Impacto en la documentación asociada y</li> <li>- Criticidad de la solicitud y fecha en la que se requiere.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>propuesta, evaluada y resuelta</i>.</p>                                                    |

**Tabla 5.37. Artefactos sugeridos por el autor para apoyar la implementación del Proceso de Administración**

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</b></p> <p>Documento que contiene la manera en la que trabajará internamente el ET. En él definirán algunas reglas para mantener y mejorar el ambiente colaborativo y de producción de valor. Este documento puede incluir la</p> |



siguiente información:

- estándar de codificación,
- estándar de documentación,
- estándar de diseño
- formato de las reuniones (protocolos internos),
- vías de comunicación (medios, horarios, protocolos internos),
- otros formatos, estándares o reglas internas.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizado y revisado*

*Véase el ejemplo E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo*

### **2. Bitácora de Trabajo**

Cuaderno que cada miembro del Equipo de Trabajo posee, en el cual reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto de forma personal.

Es un documento sencillo, en el que diariamente se registra de manera general, lo que se ha hecho y cuánto tiempo se tardó en realizarlo, incluyendo las horas de descanso e interrupciones. El tiempo de su llenado no debe ser mayor a 5 minutos por día. Este documento puede incluir la siguiente información:

- actividades: descripción, tipo, estado actual;
- productos;
- comentarios: ideas, datos, avances, obstáculos, observaciones, etc.;
- duración;
- fecha/hora.

El estado aplicable es: *actualizada*.

*Véase el ejemplo E2. Bitácora de Trabajo*

### **3. Diagrama de Gantt**

Herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes actividades y tareas a lo largo de un tiempo total determinado. Este artefacto va de la mano con la *Estructura de Desglose de Trabajo* (EDT), de hecho se recomienda primero crear la EDT y luego plasmarlo gráficamente en este diagrama [PMI, 2008].

Los estados aplicables son: *inicial y actualizado*.

*Véase el ejemplo E3. Diagrama de Gantt*

### **4. Directorio**

Una guía que contiene los datos profesionales o personales de los interesados en el proyecto; útil en establecimiento de la comunicación con los interesados. Este documento puede incluir la siguiente información:

- nombre,
- puesto o cargo,
- dirección postal de oficina,
- teléfono oficina,
- celular,
- correo electrónico,
- usuario de chat (si aplica),
- fax,
- cualquier otro elemento de comunicación.

El estado aplicable es: *inicial y actualizado*.

*Véase el ejemplo E4. Directorio*

### **5. Estructura de Desglose de Riesgos (EDR)**

Una forma gráfica de identificar múltiples fuentes de riesgo es a través de la *Estructura de Descomposición del Riesgo* (EDR), también es conocida como *Risk Breakdown Structure* (RBS) [Project Management Institute, 2004]. Este documento puede incluir la siguiente información:

- fuente de riesgo
- clasificación de riesgo
- categorías de riesgo

Los estados aplicables son: *inicial y actualizado*.

Véase el ejemplo E6. Estructura de Desglose de Riesgos

### 6. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

También conocida como *Work Breakdown Structure* (WBS). Artefacto para definir y organizar el alcance total de un proyecto utilizando una estructura de árbol jerárquico [Dalcher07]. Es una asignación jerárquica orientada a los entregables de una actividad que será completada por el equipo del proyecto.

Es un diagrama de árbol en el cual el proyecto se divide en los entregables y sub-entregables necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Este documento puede incluir la siguiente información, organizada en forma de árbol:

- nombre del proyecto (1° nivel)
- nombre de la iteración, fase, periodo, etc. (2° nivel)
- nombre de lo que se puede entregar (3° nivel)
- nombre del componente (4° nivel)

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*.

Véase el ejemplo E7. Estructura de Desglose de Trabajo

### 7. Identificación de Riesgos

Registro de la identificación de los riesgos y su manejo a través de acciones. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Clasificación de riesgos
- Estructura de Desglose de Riesgos
- Matriz de Probabilidad e Impacto
- Acciones frente a riesgos

Los estados aplicables son: *inicial y actualizado*.

Véase el ejemplo E8. Identificación de Riesgos

### 8. Lista de Tareas

Como su nombre lo indica es una lista de *tareas; las cuales deben ser realizadas* para generar un entregable, un producto o incremento (parte completa y operativa del producto final). Este listado debe ser priorizado de acuerdo con los intereses del CL; ya sea por el CL mismo o por el AP y el LT. Puede haber tantas listas y sub-listas como iteraciones haya, o bien una lista priorizada para todo el proyecto.

Este documento puede incluir la siguiente información:

- identificador de tarea,
- descripción de la Tarea,
- prioridad,
- dependencia hacia otras tareas,
- responsable de identificación,
- responsable de priorización,
- fecha, hora,
- entregable o producto asociado.

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*.

Véase el ejemplo E9. Lista de Tareas

### 9. Lista de Verificación

Enumeración de un conjunto de características que debe cubrir un elemento determinado que será evaluado por el propio Equipo de Trabajo.

Este documento puede incluir la siguiente información:

- Elemento(s) a verificar con versión
- Identificación y descripción de cada elemento.
- Criterios de Verificación Generales y Particulares
- Indicador de cumplimiento de cada criterio
- Observaciones
- Hallazgos

- Comentarios
- Proyecto
- Iteración, periodo, fase

Los estados aplicables son: *inicial, cumplimentada, incluida* (en Resultados de Verificación)

Véase Sección 8. Listas de Verificación

### 10. Matriz de Estimados

Matriz que contiene la duración estimada, el esfuerzo estimado, el coste estimado, los recursos humanos y los recursos materiales correspondientes a cada tarea identificada para calcular estos estimados por entregable. Para realizar esta matriz, es recomendable primero se tener la *Pila de Producto* y la *Lista de Tareas*. Este artefacto puede incluir la siguiente información:

- Proyecto
- Iteración/fase/periodo/otro
- Fecha
- Hora
- Identificador de Tareas
- Esfuerzo estimado
- Duración estimada
- Recursos Materiales
- Recursos Humanos
- Costo directo

Los estados aplicables son: *inicial, definido y actualizado*.

Véase el ejemplo E10. Matriz de Estimados

### 11. Organigrama

Representación Gráfica de la estructura funcional de la organización. Para crear el organigrama, es necesario primero definir o conocer la *Estructura de Equipo de Trabajo*.

El estado aplicable es: *actualizado*.

Véase el ejemplo E12. Organigrama

### 12. Pila de Producto

Lista priorizada de elementos que representan a los requisitos y operaciones del proyecto. La pila del producto no es un documento de requisitos, sino una herramienta de referencia para el equipo.

Para este paquete se considera que los elementos priorizados contenidos en la pila pueden ser: historias de usuario, casos de uso, lista de funcionalidades, tarjetas *kanban*, entregables o alguna otra cosa que defina el AP para representar a estos elementos. Este documento puede incluir la siguiente información:

- identificador de elemento de pila
- descripción de elemento de pila
- prioridad
- tareas asociadas
- observaciones
- iteración/fase/periodo/otro
- fecha de entrega
- rol responsable
- observaciones

Dependiendo del tipo de proyecto, funcionamiento del equipo y la organización, pueden resultar aconsejables otros campos:

- criterio de validación
- persona asignada
- módulo del sistema al que pertenece

Los estados aplicables son: *inicial, actualizada*.

Véase el ejemplo E13. Pila de Producto

### 13. Reporte al Cierre

Documentación que indica la conclusión del proyecto o una fase del mismo.

Integra la información histórica y la información de las lecciones aprendidas enriqueciendo la base de conocimientos de lecciones aprendidas para su uso en futuros proyectos. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Lecciones aprendidas
  - Buenas Prácticas
  - Malas Prácticas
- Sugerencias de mejora
- Riesgos importantes presentes en el proyecto
- Comentarios

Los estados aplicables son: *cierre final (cierre de proyecto)*, *cierre parcial (cierre de iteración)*

Véase el ejemplo E18. Reporte al Cierre

### 14. Reporte Semanal de Actividades

Existen dos tipos:

- PERSONAL: reporte elaborado por cada miembro del Equipo de Trabajo.
- GENERAL: condensa la información de los reportes personales de todos los miembros del Equipo de Trabajo.

Su uso se recomienda en conjunto con la Bitácora de Trabajo que cada miembro del Equipo de Trabajo produce. En él se enlistan las actividades realizadas, los productos generados, los cambios que se presentaron y los riesgos a los que se enfrentaron en esa semana. Estos documentos (general y personal) pueden incluir la siguiente información:

- Actividades: descripción, tiempo estimado, tiempo real, fecha planeada, fecha real, desviaciones del tiempo, etc.
- Productos: descripción, tamaño, estado.
- Cambios: descripción de la solicitud del cambio, estado.
- Riesgos: descripción de riesgos y estado

Además, de la información anterior, el reporte general puede incluir la siguiente información:

- Prácticas exitosas
- Prácticas fallidas
- Sugerencia de mejora
- Relación de las actividades y productos que cada miembro realizó en esa semana

El estado aplicable es: *inicial, entregado y revisado*.

Véase el ejemplo E19. Reporte Semanal de Actividades

### 15. Tabla de Responsabilidades

Representación formal de la asignación de responsabilidades por rol. Además indica qué miembro del ET, se desempeñará en qué rol. Este artefacto puede incluir la siguiente información:

- Abreviatura del Rol
- Rol (es)
- Responsabilidades
- Miembros del Equipo de Trabajo

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*

Véase el ejemplo E23. Tabla de Responsabilidades

### 16. Tablero de Scrum

Artefacto proveniente de Scrum, consiste en un tablero preferentemente físico (dibujado en un pizarrón o en un trozo de papel de al menos 1 m<sup>2</sup>), aunque también puede ser virtual. Se sugiere que el tablero cuente con diversas columnas en las cuales se colocarán:

- Tareas Bloqueadas (No es posible realizarlas por alguna razón)
- Tareas a realizar (pendientes de ejecución)

- Tareas en curso (están siendo realizadas actualmente)
- Tareas NO planeadas (imprevistas)
- Tareas realizadas (terminadas)
- Gráfico de Línea de Tiempo (*Burndown chart*); este elemento es opcional pero se considera potencialmente útil. En ese gráfico, diariamente el ET indicará en conjunto, el avance del día

Las tareas pueden ser representadas con tarjetas de trabajo (post-it), o cualquier otro elemento que pueda colocarse sobre el tablero y moverse con facilidad. Además, de ser posible cada rol tendrá asignado un color para representar sus tareas; o bien, se designará un color único para el conjunto de tareas que deben ser realizadas para generar un producto o entregable determinado.

Véase el ejemplo E24. Tablero de Scrum

Las dos tablas son incluidas en la sección 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos.

Una vez identificado a fondo tanto los productos como los artefactos, se seleccionan aquellos elementos que requieran de un ejemplo y/o de una plantilla.

En este caso se considera que los productos descritos en el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico y los artefactos fundamentales (debido al enfoque híbrido) deberán ser plantillas; mientras que los artefactos opcionales, serán solo ejemplos que muestren cómo se podrían realizar. Además, se definen dos listas de verificación: Entregable (mostrada como Plantilla) y Plan de Proyecto (mostrada como ejemplo).

En la *Tabla 5.8* se muestra en resumen los ejemplos, plantillas y listas de verificación que pudieran ser generados durante la implementación del proceso de administración considerando el enfoque híbrido descrito en el nuevo PPO.

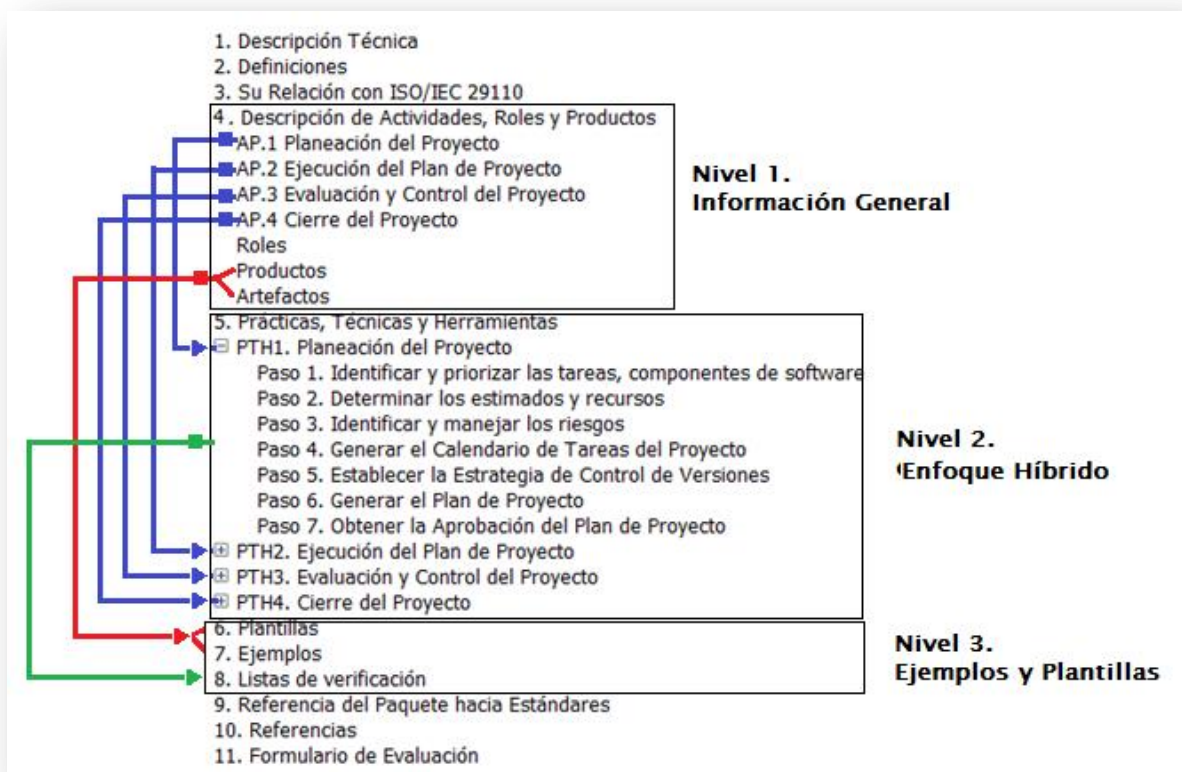
**Tabla 5.38. Plantillas, Ejemplos y Listas de Verificación**

| Ejemplos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Plantillas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Listas de Verificación                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</li> <li>· Bitácora de Trabajo</li> <li>· Diagrama de Gantt</li> <li>· Directorio</li> <li>· Enunciado de Trabajo</li> <li>· Estructura de Desglose de Riesgos</li> <li>· Estructura de Desglose de Trabajo</li> <li>· Identificación de Riesgos</li> <li>· Lista de Tareas</li> <li>· Matriz de Estimados</li> <li>· Minuta</li> <li>· Organigrama</li> <li>· Pila de Producto</li> <li>· Protocolo de Entrega</li> <li>· Registro de Aceptación del Proyecto</li> <li>· Registro de Avance</li> <li>· Registro de Correcciones</li> <li>· Reporte al Cierre</li> <li>· Reporte Semanal de Actividades</li> <li>· Repositorio del Proyecto</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Matriz de Estimados</li> <li>· Minuta</li> <li>· Plan de Proyecto</li> <li>· Registro de Aceptación (Proyecto y Entregable)</li> <li>· Registro de Avance</li> <li>· Registro de Correcciones</li> <li>· Reporte al Cierre (parcial y total)</li> <li>· Reporte Semanal de Actividades (general y personal)</li> <li>· Resultados de Verificación</li> <li>· Solicitud de Cambio</li> <li>· Tablero de Scrum</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Entregable</li> <li>· Plan de Proyecto</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                 |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resultados de Verificación</li> <li>· Solicitud de Cambio</li> <li>· Tabla de Responsabilidades</li> <li>· Tablero de Scrum</li> </ul> |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

Tanto las plantillas como los ejemplos realizados no dependen de ninguna herramienta computacional, se muestran tablas y estructuras sencillas con la finalidad de que las organizaciones las adapten fácilmente a sus necesidades y las realicen en la forma que más les convenga.

Cabe señalar que los elementos hasta ahora descritos e integrados en el PPO, son relacionados a través de hipervínculos; definiendo los tres niveles de información. En la *Ilustración 5.4* se muestran las relaciones entre los niveles de información descritos en el paquete.



**Ilustración 5.33. Enlaces entre los niveles de información**

Además de estos tres enlaces principales, existe un cuarto enlace interno en el Nivel 3 que relaciona los ejemplos con las plantillas.

Además, en esta iteración se crea la matriz de cobertura de este paquete con el estándar ISO/IEC 29110 y con ISO 9001; ambas matrices se integran al paquete conformando la Sección 9. Referencia del paquete hacia otros estándares. La Matriz de Cobertura del paquete con respecto al estándar ISO/IEC 29910 se muestra en la *Tabla 5.9*.

## Parte II. Creación del Paquete

Tabla 5.39. Matriz de Cobertura del Paquete Híbrido con respecto a la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico

| Actividad y paso                                                                                                | Cobertura | Tarea de ISO/IEC 29110 Perfil Básico | Comentarios                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables | Total     | 1.1,<br>1.2,<br>1.3                  | Se cubren tres tareas a través de un solo paso.                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 2. Determinar los estimados y recursos                                       | Total     | 1.4,<br>1.5,<br>1.6,<br>1.8          | Los estimados (duración, coste, recursos, del proyecto se condensaron en un artefacto propuesto (matriz de estimados).                           |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 3. identificar y manejar los riesgos                                         | Total     | 1.9                                  | Esta tarea es descrita por un sólo paso, debido a la importancia que tiene la identificación y manejo de riesgos.                                |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto                              | Total     | 1.7                                  |                                                                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones                          | Total     | 1.10                                 |                                                                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 6. Generar el Plan de Proyecto                                               | Total     | 1.11,<br>1.12,<br>1.13               | Se cubren tres tareas a través de un solo paso.                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto                                | T         | 1.14,<br>1.15                        | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que el cierre del proyecto se realiza mediante un enfoque híbrido                           |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1. Ejecutar el Plan de Proyecto                                       | T         | 2.1,<br>2.4                          | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que el monitoreo del proyecto se realiza mediante un enfoque híbrido                        |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto                       | T         | 2.1,<br>3.1                          | Debido a que se proponen prácticas híbridas de administración, la ejecución y el control del proyecto van muy ligados                            |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 3. Realizar reuniones con los involucrados                            | T         | 2.2,<br>2.3,<br>2.4                  | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que bajo un enfoque híbrido, se incrementa la interacción frecuente entre los involucrados. |
| AP.2 Evaluación y Control del Proyecto: Paso 4. Respalda el Repositorio de Proyecto                             | T         | 2.5,<br>2.6                          |                                                                                                                                                  |

|                                                                                      |   |                   |                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP3. Evaluación y Control del Proyecto: Paso 1.<br>Evaluar el Progreso del Proyecto  | T | 2.1<br>3.1<br>3.3 | Al evaluar el avance del proyecto, también es posible determinar los cambios y desviaciones importantes que se presenten. Además se incluye la tarea 2.1 debido a que la ejecución y el control del proyecto van muy ligados |
| AP3. Evaluar el Progreso del Proyecto: Paso 2.<br>Tomar acciones de control          | T | 3.2               |                                                                                                                                                                                                                              |
| AP.4 Cierre del Proyecto.<br>Paso 1. Entregar el Software al Cliente                 | T | 4.1               |                                                                                                                                                                                                                              |
| AP.4 Cierre del Proyecto.<br>Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega      | T | 4.1               |                                                                                                                                                                                                                              |
| AP.4 Cierre del Proyecto.<br>Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto | N | No aplica         | El estándar ISO/IEC 29110, no considera realizar un análisis de retrospección, pero se decidió incluirlo debido a que implica una reunión y el llenado de un formato sencillo.                                               |
| AP.4 Cierre del Proyecto.<br>Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado | T | 4.2               |                                                                                                                                                                                                                              |

En esta iteración, también se integran en el paquete las referencias bibliográficas (Sección 10. Referencias) y se crea un cuestionario breve para validar el nuevo PPO híbrido (Sección 11. Formulario de Evaluación).

#### 5.1.4 Construcción del Formulario de Evaluación

El Formulario de Evaluación se crea con la finalidad de recabar información acerca del nuevo PPO de Administración de Proyectos de Software Híbrido en términos de: contenido, formato, estructura, coherencia, consistencia del enfoque híbrido, completitud, valor y utilidad de sus elementos, facilidad de implementación y factibilidad. Con esta información se obtendrán observaciones, comentarios y sugerencias directas de los lectores, quienes proveerán retroalimentación al autor; permitiéndole posteriormente determinar las debilidades y oportunidades para realizar ajustes de mejora del PPO.

En primera instancia, este formulario está dirigido a profesionales que cuenten con el conocimiento y la experiencia en el campo de administración de proyectos; a quienes reconoceremos como expertos.

En este sentido, los expertos a través de este formulario de evaluación, darán su punto de vista, realizando comentarios, sugerencias, observaciones y citando los errores y hallazgos encontrados.



Cabe señalar que no se tiene contemplada la participación de más de tres expertos en la validación del paquete.

De esta manera, el *Formulario de Evaluación* será útil para corregir y mejorar el PPO; realizando los cambios pertinentes antes de liberar el PPO al público.

En segunda instancia, una vez presentado al público el PPO; los miembros de Pequeñas Organizaciones (PO) que desean implementar el Proceso de Administración de Proyectos de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico, serán los principales lectores.

Ellos serán considerados como usuarios y enviarán de forma voluntaria sus comentarios y sugerencias con base en su experiencia profesional y en la lectura PPO para que el autor las considere y realice los ajustes de mejora que considere pertinentes. En este caso, no se tiene conocimiento del número de lectores que enviarán sus comentarios, ni de la fecha en que lo realizarán.

La creación del Formulario de Evaluación está basado en el formulario descrito en la plantilla general de PPO; de tal forma que se han modificado algunas preguntas generales y se han incluido algunas preguntas particulares que son de interés para la validación de este paquete.

Este formulario contiene preguntas semi-abiertas; es decir tienen cinco opciones, pero deberán justificar su elección. Se seleccionó este formato ya que el número de validadores a quienes se va aplicar el cuestionario se considera un grupo reducido. Por lo que se obtendrá información de valor través del análisis de los comentarios y sugerencias que los expertos puedan aportar.

Las preguntas que conforman el Formulario de Evaluación son:

- 1) ¿Se encuentra satisfecho con respecto al contenido del paquete?  
 Muy Satisfecho  Satisfecho  Conforme  Insatisfecho  Muy Insatisfecho  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 2) ¿Se encuentra satisfecho con respecto a la estructura/formato del paquete?  
 Muy Satisfecho  Satisfecho  Conforme  Insatisfecho  Muy Insatisfecho  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 3) ¿Considera que el enfoque de administración híbrido está coherente, consistente y completo?  
 Sí  Medianamente  Regular  Poco  No  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 4) ¿En qué medida la descripción de las actividades, tareas y pasos aporta valor al paquete?  
 En gran medida  Medianamente  Regular  Poco  Ningún valor  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 5) ¿En qué medida los ejemplos, plantillas artefactos y diagramas facilitan la implementación del proceso de administración?  
 En gran medida  Medianamente  Regular  Poco  Nada  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

- 6) ¿Recomendaría este paquete a otro colega de una Pequeña Organización?  
 Sí  Probablemente Sí  No estoy seguro  Probablemente No  No  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 7) Si encontró algún error en el paquete, por favor descríballo e indique su ubicación (Sección, Tabla, Figura, etc.)  
Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_
- 8) ¿Tiene algún otro comentario o sugerencia?
- 9) Describa brevemente su perfil profesional en el campo de la Administración de Proyectos
- 10) Opcional: Nombre y correo electrónico.

De este modo todas las secciones del nuevo PPO han sido construidas e integradas.

## Parte II. Creación del Paquete

# CAPÍTULO 6

## VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DEL PAQUETE


### 6.1 Verificación




De acuerdo con el método de creación del paquete, en esta sexta iteración se realiza la verificación del Paquete de Puesta en Operación (PPO) creado.



Para realizar esta actividad se utilizarán dos listas de verificación.

La primera lista se encargará de verificar que las características básicas definidas durante la etapa de análisis y diseño fueron incluidas en el paquete y se cumple adecuadamente con ellas; mientras que la segunda lista se encargará de verificar de forma general la coherencia, consistencia y completitud del paquete. Estas listas son presentadas en forma de dos tablas: *Tabla 6.1* y *Tabla 6.2*

**Tabla 6.40. Cumplimiento de las Características Básicas del PPO Híbrido (Contenido)**



| ID. | Característica a verificar                                                                                                           | ¿Se cumple la característica?<br>Justificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | El paquete está dirigido a Pequeñas Organizaciones que cumplen con las características del Perfil Básico del estándar ISO/IEC 29110. | <div style="text-align: right;">  <b>Sí</b> </div> <p>Este paquete fue construido con base al estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico, y por lo tanto está dirigido a las Pequeñas Organizaciones desarrolladoras de software de máximo 25 personas.</p> <p>Durante la creación del paquete se consideró que estas organizaciones son principiantes en la adopción de estándares, que desarrollan software a la medida a petición de un cliente, por lo que éste será dinámico y se deberá responder con rapidez y facilidad a los cambios.</p> <p>También se consideró que la mayoría de estas organizaciones no cuentan con recursos económicos suficientes para realizar inversión en cuanto a capacitación, estandarización, manejo de riesgos y adquisición de herramientas, bienes o servicios; por lo que este paquete no supone la adquisición de ninguno de estos elementos; e</p> |




|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>incluso en algunos casos a través de ciertas prácticas se aborda esta situación.</p> <p>El paquete está dirigido a solamente administrar un proyecto a la vez por un equipo de trabajo; por lo que no considera una cartera de proyectos.</p> <p>Durante la creación de este paquete se definieron niveles de información; ya que se consideró que algunas PO tienen cierto conocimiento del proceso e incluso ya tendrán definida parcialmente la forma de administrar sus proyectos (incluyendo sus productos). Con estos tres niveles de información, se espera que el lector entre a detalle en el tema hasta el punto en éste lo considere necesario.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2 | El paquete describe la importancia de la administración de proyectos de software, y la relevancia del enfoque de administración híbrido                                                                                                                                                                                                                    |  <b>Sí</b><br><p>El paquete contiene una sección llamada Descripción Técnica en la cual se consideran estos puntos. Cabe mencionar que en el paquete se agregó la sección “¿Por qué es relevante un enfoque de Administración de Proyectos de Software Híbrido (Ágil-Tradicional)?”; ya que al ser un punto particular, la plantilla general no lo contenía.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3 | El paquete contiene los elementos típicos de un PPO: descripción técnica, definiciones, relación con la ISO/IEC 29110, descripción de las actividades, tareas, pasos, roles y productos, plantillas, ejemplos, listas de verificación, herramientas, referencias a estándares y modelos, referencias (bibliografía, mesografía), formulario de evaluación. |  <b>Sí</b><br><p>El paquete está formado once secciones; las cuales corresponden a los elementos típicos de un PPO, debido a que fue construida con base en la plantilla general.</p> <p>Las secciones que lo componen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ 1. Descripción Técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>Propósito de este documento</li> <li>¿Por qué es importante la Administración de Proyectos?</li> <li>¿Por qué es relevante un enfoque de Administración de I</li> </ul> </li> <li>2. Definiciones</li> <li>☐ 3. Su Relación con ISO/IEC 29110 <ul style="list-style-type: none"> <li>El Proceso de Administración del Proyecto</li> </ul> </li> <li>☐ 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos <ul style="list-style-type: none"> <li>AP.1 Planeación del Proyecto</li> <li>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto</li> <li>AP.3 Evaluación y Control del Proyecto</li> <li>AP.4 Cierre del Proyecto</li> <li>Roles</li> <li>Productos</li> <li>Artefactos</li> </ul> </li> <li>☐ 5. Plantillas</li> <li>☐ 6. Ejemplos</li> <li>☐ 7. Listas de verificación</li> <li>☐ 8. Prácticas, Técnicas y Herramientas <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ PTH1. Planeación del Proyecto</li> <li>☐ PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto</li> <li>☐ PTH3. Evaluación y Control del Proyecto</li> <li>☐ PTH4. Cierre del Proyecto</li> </ul> </li> <li>☐ 9. Referencia hacia otros Estándares, Modelos y Guías <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 9001 Reference Matrix</li> <li>ISO/IEC 12207 Reference Matrix</li> <li>CMMI Coverage Matrix</li> </ul> </li> <li>10. Referencias</li> <li>11. Formulario de Evaluación</li> </ul> |
| 4 | Se facilitará al lector la búsqueda de información, y comprensión del tema en el paquete.                                                                                                                                                                                                                                                                  |  <b>Sí</b><br><p>La sección de Definiciones integra los términos generales y los</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|   |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                      | <p>términos especializados para facilitar la búsqueda de términos.</p> <p>Se crean enlaces que permitirán al lector navegar con menos dificultad entre las secciones.</p> <p>Las descripciones que contiene el paquete se consideran claras y comprensibles.</p> <p>El paquete contiene herramientas visuales que ilustran las descripciones y facilitan la comprensión del proceso de administración del proyecto y su flujo de trabajo. Algunos de estos elementos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Diagrama del proceso de administración</li> <li>· Diagrama del flujo de trabajo del proceso de administración</li> <li>· Diagrama general de tareas de cada actividad</li> <li>· Diagrama detallado de pasos para la realización de las tareas de cada actividad</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5 | El paquete considera algunas de las causas frecuentes de fracasos de los proyectos relacionadas a la administración de proyectos y les da respuesta. |  <b>Sí</b> <p>El paquete considera algunos factores de fracaso de los proyectos a los cuales les da respuesta mediante sugerencias y la utilización de artefactos.</p> <p>Los factores de fracaso considerados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mal manejo de riesgos</li> <li>· mala interpretación de estándares</li> <li>· malas estimaciones</li> <li>· mala planeación</li> <li>· seguimiento y control deficientes</li> <li>· falta de formalidad en los acuerdos, cambios y entregas</li> <li>· baja participación del usuario</li> <li>· mala comunicación entre los interesados</li> <li>· mal manejo de los recursos</li> <li>· equipo de trabajo poco colaborativo,</li> <li>· definición del alcance poco claro, sin priorización y sin metas bien definidas</li> <li>· control y aseguramiento de la calidad</li> <li>· mal manejo de cambios</li> <li>· deficiente definición de roles y responsabilidades</li> <li>· administración jerárquica, en donde hay un patrón y no un líder</li> </ul> |
| 6 | El paquete contiene descripciones de actividades, tareas, pasos, roles, artefactos y productos                                                       |  <b>Sí</b> <p>Estas descripciones son ubicadas en diferentes secciones del paquete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· La sección “Su relación con ISO/IEC 29110” contiene la descripción general de actividades, tareas, objetivos, roles y productos</li> <li>· La sección “Descripción de Actividades, Roles y Productos” contiene la descripción detallada de actividades, roles, productos y artefactos y una descripción general de los pasos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## Parte II. Creación del Paquete

|    |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                             | <p>· La sección “Prácticas, Técnicas y Herramientas” describe a detalle la forma de realizar los pasos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7  | El paquete contiene al menos un medio a través de la cual se describa claramente cómo realizar cada una de las actividades.                 | <p>✓ Sí</p> <p>En el paquete se describe para cada actividad las tareas a realizar, se sugieren los pasos generales y detallados para realizar dichas tareas y se incluyen elementos de apoyo para su implementación.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8  | El paquete describe las tareas que se realizan en cada actividad                                                                            | <p>✓ Sí</p> <p>En el paquete se incluye una sección dedicada al Proceso de Administración del estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico, y en ella se presentan los detalles del flujo de trabajo, considerando actividades, tareas, roles y productos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 9  | El paquete describe de forma detallada los pasos sugeridos; indicando claramente cómo realizarlos.                                          | <p>✓ Sí</p> <p>El paquete fue construido en tres niveles de información, los cuales conforme se avanza y se siguen los enlaces, van detallando más la información que se presenta.</p> <p>Se inicia con información general, de las actividades y tareas, posteriormente se presentan pasos genéricos, los cuales son ligeramente más detallados en un diagrama detallado de pasos y posteriormente se enlaza a la sección de Prácticas, Técnicas y Herramientas, en la cual se muestra detalladamente cada uno de estos pasos sugeridos; e incluso se agrega un enlace hacia el detalle de ejemplos y plantillas.</p>                                                                                                                                                     |
| 10 | El paquete deberá contener sugerencias de prácticas, técnicas y herramientas para realizar por completo las cuatro actividades del proceso. | <p>✓ Sí</p> <p>El paquete contiene una sección completa dedicada a este punto, el cual corresponde al Nivel 2 de información: Enfoque Híbrido.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11 | Se incluyen nuevos productos opcionales que sirvan como elementos de apoyo en la realización de las prácticas sugeridas                     | <p>✓ Sí</p> <p>Se incluyen los siguientes elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</li> <li>2. Bitácora de Trabajo</li> <li>3. Diagrama de Gantt</li> <li>4. Directorio</li> <li>5. Estructura de Desglose de Riesgos (EDR)</li> <li>6. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)</li> <li>7. Estructura de Equipo de Trabajo (EET) ligeramente jerárquica y circular</li> <li>8. Identificación de Riesgos (se modificó el producto original)</li> <li>9. Lista de Tareas</li> <li>10. Lista de Verificación de Plan de Proyecto</li> <li>11. Matriz de Estimados</li> <li>12. Organigrama</li> <li>13. Pila de Producto</li> <li>14. Identificación de Riesgos (Registro)</li> <li>15. Protocolo de Entrega</li> </ol> |

|    |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                          | <p>16. Tabla de responsabilidades<br/>         17. Registro de Aceptación del Entregable<br/>         18. Reporte al Cierre<br/>         19. Reporte Semanal de Actividades Personal<br/>         20. Reporte Semanal de Actividades Semanal<br/>         21. Tabla de Responsabilidades<br/>         22. Tablero de Scrum</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 12 | <p>El paquete deberá contener ejemplos de artefactos y plantillas de productos que den soporte a las prácticas y técnicas sugeridas.</p> | <p style="text-align: right;"> <b>Sí</b></p> <p>El paquete contiene una sección dedicada a las plantillas de productos del estándar y artefactos que se consideraron indispensables para la implementación del proceso de administración con enfoque híbrido.</p> <p>También se incluye una sección dedicada a los ejemplos, en la cual se muestran los artefactos sugeridos que pueden ser generados durante la implementación de dicho proceso.</p> <p>Las Plantillas y Productos contenidos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ 6. Plantillas             <ul style="list-style-type: none"> <li>P1. Matriz de Estimados</li> <li>P2. Minuta</li> <li>P3. Plan de Proyecto</li> <li>P4. Registro de Aceptación</li> <li>P5. Registro de Avance</li> <li>P6. Registro de Correcciones</li> <li>P7. Reporte al Cierre</li> <li>P8. Reporte Semanal de Actividades</li> <li>P9. Resultados de Verificación</li> <li>P10. Solicitud de Cambio</li> <li>P11. Tablero de Scrum</li> </ul> </li> <li>▣ 7. Ejemplos             <ul style="list-style-type: none"> <li>E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</li> <li>E2. Bitácora de Trabajo</li> <li>E3. Diagrama de Gantt</li> <li>E4. Directorio</li> <li>E5. Enunciado de Trabajo</li> <li>E6. Estructura de Desglose de Riesgos</li> <li>E7. Estructura de Desglose de Trabajo</li> <li>E8. Identificación de Riesgos</li> <li>E9. Lista de Tareas</li> <li>E10. Matriz de Estimados</li> <li>E11. Minuta</li> <li>E12. Organigrama</li> <li>E13. Pila de Producto</li> <li>E14. Protocolo de Entrega</li> <li>E15. Registro de Aceptación</li> <li>E16. Registro de Avance</li> <li>E17. Registro de Correcciones</li> <li>E18. Reporte al Cierre</li> <li>E19. Reporte Semanal de Actividades</li> <li>E20. Repositorio del proyecto</li> <li>E21. Resultados de Verificación</li> <li>E22. Solicitud de Cambio</li> <li>E23. Tabla de Responsabilidades</li> <li>E24. Tablero de Scrum</li> </ul> </li> <li>▣ 8. Listas de verificación</li> </ul> |
| 13 | <p>El paquete podrá sugerir herramientas computacionales, pero no tendrá ninguna dependencia hacia alguna aplicación en particular.</p>  | <p style="text-align: right;"> <b>Sí</b></p> <p>En el paquete se mencionan y sugieren algunas herramientas, tanto de uso libre como de paga. Sin embargo las actividades del proceso pueden realizarse sin depender de ellas. Es por ello que las plantillas y</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |


|    |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                     | ejemplos son simples y sin diseño; ya que cada organización las implementará como mejor le convenga y en la herramienta que seleccione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14 | El paquete refleja enfoque de administración del proyecto ágil-tradicional seleccionado es el Iterativo-Formal.                                                                                                     |  <b>Sí</b><br>La base del paquete es el estándar ISO/IEC Perfil Básico y las prácticas que se sugieren, muestran un enfoque de administración híbrido definido en dos capas lógicas: administración del proyecto y administración de la iteración.<br><br>La administración que se propone es iterativa y enfatiza la amplia colaboración con el cliente, es flexible ante los cambios bajo un control, entre otras características.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 15 | Los elementos que conforman a este PPO provienen de métodos de administración ágil y tradicional.                                                                                                                   |  <b>Sí</b><br>Los elementos tradicionales que son sugeridos/propuestos son provenientes del PMBOK [PMI, 2008]; el cual es aceptado como un conjunto de “buenas prácticas” por la mayoría de los profesionales; el cual ha sido reconocido como el estándar de Administración de Proyectos. Algunos ejemplos de elementos incluidos en el paquete son: diagrama de Gantt, método de valor ganado, matriz de probabilidad e impacto, estructura de desglose de trabajo, estructura de desglose de riesgos, etc.<br><br>Por otro lado, la metodología de Scrum y sus variantes, son las prácticas más populares (utilizadas y recomendadas) entre la comunidad ágil. Scrum es fácilmente adaptable a Pequeñas Organizaciones. Algunos ejemplos de elementos incluidos en el paquete son: las reuniones diarias de revisión (Daily Scrum), pila de producto de todo el proyecto o de iteración (Pila del Producto y Pila del Sprint), utilización del Tablero de Scrum, la utilización de la gráfica de línea de tiempo en el tablero (Burn Down Chart), Reunión de cierre de proyecto (Modificación del Sprint Planning Meeting), Reunión de retrospectión (Modificación de la reunión de Retrospectiva del Sprint), etc. |
| 16 | La utilización del paquete supone facilitar a las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software, la adopción del proceso de administración de proyecto descrito en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico. |  <b>Sí</b><br>A través de la descripción de pasos generales, pasos detallados, roles, productos; así como la sugerencia de prácticas, técnicas y herramientas, y algunos elementos como son las plantillas, ejemplos y listas de verificación, diagramas, definiciones y enlaces, se proporcionan elementos de apoyo para la implementación del proceso de administración del proyecto.<br><br>Aunque no se cuenta con un indicador que determine en qué grado este paquete es facilitador, no se considera un punto No cumplido; puesto que desde un inicio este aspecto quedó definido fuera del alcance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 17 | El paquete es únicamente de carácter informativo y funge                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |













|    |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>como una herramienta de apoyo a las organizaciones; y de ninguna manera pretender establecer una solución única en la forma de administrar los proyectos dentro de las organizaciones.</p> | <div style="text-align: right;"> <b>Sí</b></div> <p>El PPO que se presenta no obliga a las organizaciones a cambiar su forma de trabajo, sino que al contrario, las exhorta a través de su diseño físico y lógico a que éstas lleguen hasta la profundidad de información que requieran.</p> <p>Por ejemplo una organización que ya sabe cómo “administrar sus proyectos” de la manera que sea, pero que quiere implementar el estándar, tendrá ciertas tareas y productos que ya realiza a su propio estilo; por lo que bastará con solo ver los pasos generales (Nivel 1. Información General) y adaptarlos a su organización.</p> <p>Puede existir otra organización que no “sabe tanto como la anterior” y desea implementar el enfoque híbrido que se propone porque no tiene su propio proceso, o no está bien definido; de tal manera que toma como guía a los pasos detallados (Nivel 2. Enfoque Híbrido) y toma lo que mejor le convenga de las prácticas, técnicas, herramientas y artefactos sugeridos y los desarrolla a sus necesidades, gusto y posibilidades.</p> <p>Incluso puede existir una organización que requiera un nivel más detallado de dichos elementos y es entonces que revisará el detalle de los artefactos y productos y se apoyará de los ejemplos y plantillas.</p> <p>De esta manera, cada organización puede implementar la forma de administrar sus proyectos que le resulte más conveniente; existiendo tantas soluciones diversas como organizaciones y proyectos se presenten.</p> |
| 18 | <p>El paquete fue creado de manera que una PO sea capaz de implementar su contenido sin tener que aplicar el marco de trabajo completamente en un mismo tiempo.</p>                           | <div style="text-align: right;"> <b>Sí</b></div> <p>Como se explicó en el punto anterior, cada organización es libre de aplicar las secciones que considere pertinentes adaptándolas a sus necesidades. Por ejemplo si solo requiere cubrir con la tarea de “Identificar los riesgos”, solamente tendrá que localizar el paso en el que se describe la realización de esa tarea y profundizar en el tema hasta donde considere pertinente.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

Ahora bien, con respecto a la verificación de características básicas (contenido) se observa que todos los puntos de la *Tabla 6.1* se cumplen satisfactoriamente. Sin embargo se encontraron algunos hallazgos, los cuales son presentados en la *Tabla 6.2*.

**Tabla 6.41. Consistencia, Coherencia y Completitud del PPO**

| ID | Característica a verificar                                                                                                                  | ¿Se cumple la característica?<br>Justificación                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>Todas las tareas definidas en el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico pueden ser completadas a través de los pasos propuestos. Y que</p> | <div style="text-align: right;"> <b>Sí</b></div> <p>Este paquete se considera completo y se demuestra mediante la matriz de cobertura de este PPO con el estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico.</p> |

|   |                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | todos los pasos propuestos colaboren en la realización de las tareas para completar cada actividad.                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | Las prácticas y técnicas que se sugieren para la realización de cada paso sean coherentes y consistentes entre sí                                              | <p><b>Sí, parcialmente</b> </p> <p>Debido a las características antagónicas de la administración ágil y de la administración tradicional algunas prácticas se contradicen ligeramente entre una iteración y otra. Por ejemplo en la actividad de Planeación la descripción general de pasos y su diagrama no involucra al Equipo de Trabajo; mientras que en el detalle de pasos el Equipo de Trabajo es incluido.</p>                                                                                                                                                                                |
| 3 | Los objetivos de cada actividad se cumplan a través de la realización de los pasos sugeridos.                                                                  | <p> <b>Sí</b></p> <p>Al cumplirse con las tareas descritas en el estándar, se cumple indirectamente cada uno de los objetivos del proceso de administración de proyectos. En la Sección 3. Su Relación con la ISO/IEC 29110, se describen los objetivos y su mapeo con cada tarea por actividad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4 | La tabla de información general contiene todos los elementos citados en los pasos detallados de cada actividad y viceversa.                                    | <p><b>Sí, parcialmente</b> </p> <p>La tabla general de cada información contiene todos los roles, productos y pasos sugeridos involucrados en su respectiva actividad.</p> <p>Sin embargo, en esta tabla general se incluyen los artefactos; los cuales no son mencionados en los pasos generales ni el diagrama detallado de pasos; ya que estos elementos son útiles para la implementación del enfoque híbrido descrito en la Sección Prácticas, Técnicas y Herramientas (Pasos detallados).</p> <p>La sección de pasos detallados si incluye todos los elementos citados en la tabla general.</p> |
| 5 | Todos los elementos descritos en las diferentes secciones del paquete son utilizados y están relacionados entre sí; de tal forma que aportan valor al paquete. | <p> <b>Sí</b></p> <p>Los pasos, prácticas, técnicas, herramientas, ejemplos, plantillas, roles, productos, artefactos, diagramas, ilustraciones, tablas, listas de verificación, definiciones, descripciones y demás elementos están relacionados entre sí a través de hipervínculos.</p> <p>Todos estos elementos son utilizados en para la realización del enfoque híbrido Iterativo-Formal que tiene este PPO.</p>                                                                                                                                                                               |
| 6 | Todos los enlaces que establecen los tres niveles de profundidad en el paquete direccionan al usuario adecuadamente.                                           | <p> <b>No</b></p> <p>Existen múltiples enlaces rotos, o bien no se dirigen hacia donde deberían.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7 | Las plantillas y los ejemplos también son coherentes entre sí y sus definiciones son acordes a lo ejemplificado y descrito de forma general.                   | <p><b>Sí, parcialmente</b> </p> <p>Existen algunos estados de artefactos y productos que no son completamente acordes a las plantillas y ejemplos mostrados. Por ejemplo, se ha visto que hace falta un estado inicial para la mayoría de los productos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|    |                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8  | La bibliografía está completa.                                                                        |  <b>Sí</b>                                                                                                                                                                               |
|    |                                                                                                       | Se encuentran en las referencias todos los trabajos citados.                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | El cuestionario de validación contiene al menos las preguntas esenciales para realizar la validación. |  <b>Sí</b>                                                                                                                                                                               |
|    |                                                                                                       | En el cuestionario de validación se realizan pocas preguntas, pero como son del tipo semi-abiertas, la retroalimentación va más allá de las cláusulas que va a responder en términos de contenido, formato, utilidad, factibilidad, consistencia, coherencia y completitud. |
| 10 | La Sección 2. Definiciones está completa                                                              |  <b>Sí</b>                                                                                                                                                                               |
|    |                                                                                                       | Hasta este momento no se observó algún elemento sobrante, ni algún término faltante.                                                                                                                                                                                        |
| 11 | La extensión del paquete permite una fácil lectura y comprensión.                                     |  <b>No</b>                                                                                                                                                                               |
|    |                                                                                                       | El paquete cuenta con los elementos básicos de contenido. Sin embargo es muy extenso y pesado, está compuesto por más de 200 páginas, y en ocasiones la información parece redundante o excesiva.                                                                           |

Al realizar esta verificación es posible identificar dos tipos de hallazgos:

- 1) Consistencia
- 2) Dificultad de lectura

De acuerdo con el método que se definió para la creación de este paquete, se deben proponer soluciones o alternativas para corregir los hallazgos:

- Inconsistencia en el paquete: Se revisará una vez más el paquete a detalle para minimizar las inconsistencias entre las prácticas ágiles y las prácticas tradicionales y lograr una mejor integración (Característica 2, *Tabla 6.2*).
- Información extra (artefactos) en la tabla general. Con respecto a este punto, no se hará nada al respecto; ya que se considera útil dejar la lista de artefactos sugeridos, para aquellas empresas que ya tienen un conocimiento previo y no requieren adentrarse en el segundo nivel de información. El objetivo de la tabla general es justamente resumir la información de cada actividad (Característica 4, *Tabla 6.2*).
- La navegación dentro del paquete está equivocada debido a sus enlaces. Se revisará enlace por enlace y se corregirá su destino (Característica 6, *Tabla 6.2*).
- Los estados de los artefactos y productos no son acordes a las plantillas y ejemplos. Se revisará en conjunto la definición de los elementos que son artefactos o productos con los ejemplos y plantillas y se harán las correcciones pertinentes (Característica 7, *Tabla 6.2*).
- El paquete es difícil de leer debido a su extensión y concentración de información. Se requiere recortar el paquete, eliminando la información irrelevante y se recomienda redistribuir la información para hacer notar con mayor claridad los tres niveles de información (Característica 11, *Tabla 6.2*); es decir se recomienda subir la sección 8. Prácticas, Técnicas y Herramientas hasta la Sección 5 y desplazar hacia abajo las secciones intermedias. Véase *Figura 6.1*

La nueva distribución de la información estará dada de la siguiente manera:

- 1. Descripción Técnica
- 2. Definiciones
- 3. Su Relación con ISO/IEC 29110
- 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos
  - AP.1 Planeación del Proyecto
  - AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto
  - AP.3 Evaluación y Control del Proyecto
  - AP.4 Cierre del Proyecto
  - Roles
  - Productos
  - Artefactos
- 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas
  - PTH1. Planeación del Proyecto
    - Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software
    - Paso 2. Determinar los estimados y recursos
    - Paso 3. Identificar y manejar los riesgos
    - Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto
    - Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones
    - Paso 6. Generar el Plan de Proyecto
    - Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto
  - PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto
  - PTH3. Evaluación y Control del Proyecto
  - PTH4. Cierre del Proyecto
- 6. Plantillas
- 7. Ejemplos
- 8. Listas de verificación
- 9. Referencia del Paquete hacia Estándares
- 10. Referencias
- 11. Formulario de Evaluación

### Ilustración 6.34. Distribución de la información contenida en el PPO después de la verificación

Durante la verificación se encontró que el orden de las secciones debía ser modificado para facilitar la lectura y comprensión del paquete a los lectores que no utilizaran los enlaces; de tal manera que pudieran continuar con su lectura de forma lineal.

Una vez realizadas las correcciones se procede con la segunda parte de esta iteración: la validación del paquete.

## 6.2 Validación

El objetivo de esta etapa es validar y obtener una retroalimentación del PPO de enfoque Iterativo-Formal que se ha construido. Los expertos darán su punto de vista para corregir y mejorar el paquete en términos de contenido, formato, estructura, coherencia, consistencia del enfoque híbrido, completitud, valor y utilidad de sus elementos, facilidad de implementación y factibilidad.

### 6.2.1 Método de Validación

La validación de este Paquete de Puesta en Operación (PPO), se realizó a través de la técnica de validación por experto.

Originalmente, la validación del PPO se realizaría a través de la colaboración de un sólo experto. Sin embargo, se logró la colaboración de dos expertos de administración de proyectos.

El perfil de los expertos que fungieron como validadores es de año y medio de experiencia en la administración de proyectos de desarrollo de software y mejora de procesos. Ambos son *Certified Scrum Master (CMS)* y han colaborado en una organización CMMI L5.

Para la validación de este PPO, se proporcionó a los expertos: el PPO creado, el *Formulario de Evaluación* y la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico.

Cada experto revisó el PPO durante aproximadamente dos semanas. Durante esta actividad, los expertos realizaron las observaciones pertinentes y las documentaron electrónicamente dentro del propio PPO. Los expertos contestaron el *Formulario de Evaluación* al final de su revisión y lo entregaron al autor del paquete.

Posteriormente, se analizaron los resultados de validación (Formulario de Evaluación y Comentarios en el Paquete) y se realizaron los cambios pertinentes para mejorar el PPO.

### 6.2.2 Resultados de Validación

Al analizar las versiones de los PPO comentados por los expertos se obtuvieron tres tipos de información de retroalimentación: errores, comentarios y sugerencias generales.

1. Los errores que los validadores encontraron se relacionan a inconsistencias en: el lenguaje, la redacción, el formato del paquete, el contenido (fusión de elementos provenientes del enfoque híbrido).
2. Los comentarios giraron en torno a la administración de proyecto dirigida hacia organizaciones que no son propiamente Organizaciones Pequeñas. Existieron algunos comentarios que no aplicaban o estaban fuera de lugar debido al desconocimiento de la Norma ISO/IEC 29110 o al alcance del proyecto y del Perfil Básico. Por ejemplo crear un plan de comunicación, un plan de manejo de riesgos, un plan de capacitación, modificar tareas de la norma, etc.

Sin embargo también existieron numerosos comentarios en cuanto a los productos, artefactos, plantillas y ejemplos; de tal manera que fortalecieron la consistencia y coherencia del enfoque de administración híbrido.

Los expertos aportaron gran valor en la implementación de las prácticas ágiles y las prácticas tradicionales; también proporcionaron elementos que fortalecieron los ejemplos y plantillas propuestas. Por ejemplo indicaron qué campos debería contener cada plantilla, qué elementos podrían ser modificados para ejemplificar mejor un producto o artefacto, qué prácticas o técnicas eran inconsistentes y como se podrían solucionar, etc.

3. Algunas de las principales sugerencias de mejora que proponen los expertos fueron con respecto a facilitar la lectura del paquete; para lo cual proponen disminuir su extensión, reestructurar el paquete, mostrar los niveles de información, incluir un medio de distribución complementario, incluir una sección de cómo se debe leer el paquete, entre otras.

Posteriormente se analizaron las respuestas de los Formularios de Evaluación y se obtuvieron siete tópicos de interés; los cuales se discuten a continuación:

### 1. Contenido del Paquete

Los validadores coinciden en que se encuentran satisfechos con respecto al contenido del paquete. Ellos comentan que el contenido les parece de alta calidad, que contiene referencias, citas notables y que aporta gran valor al lector debido a la revisión de prácticas y técnicas de administración.

Sin embargo también indican que el paquete es demasiado extenso; por lo que les resultó pesado de leer.

Sugieren dividir la información y distribuirla de otra manera.

Un experto propone separar en dos tipos a las prácticas: imprescindibles (“*must to have*”) y prácticas que no lo son pero que podrían ser de gran utilidad (“*nice to have*”); de tal forma que se describan a detalle las prácticas *must to have* y se pasen a anexos las prácticas *nice to have* o se eliminen del paquete si se considerara pertinente.

También se sugirió presentar el PPO en otro formato o bien, incluir medios complementarios de distribución de la información como plug-in EPF (*Eclipse Process Framework Project*) [EPF].

### 2. Estructura y Formato del Paquete

Los validadores coinciden en que se encuentran satisfechos/conformes con respecto a la estructura y el formato del paquete. Presentan esta opinión debido a que consideran que la sección dedicada a la descripción de roles, productos, artefactos y actividades no se encuentra en el orden adecuado; puesto que al describir las actividades (pasos generales sugeridos) se hace referencia a elementos que hasta entonces, en el curso de la lectura no han sido definidos ni citados.

Ellos sugieren modificar la estructura del paquete para reorganizar el contenido de dicha sección; describiendo primero los roles, productos y artefactos y posteriormente las actividades. Con esta reestructuración, desde su punto de vista, se facilitaría la comprensión del paquete.

Además se sugiere agregar una sección llamada “¿Cómo leer el paquete?”, en la cual se den las instrucciones básicas para no perderse en la extensión del documento.

### 3. Coherencia, consistencia y completitud del paquete

Los validadores consideran que el paquete es completo pero que el enfoque de administración es medianamente coherente y consistente.

Ambos expertos coinciden en que el enfoque que se refleja en el paquete es tradicional con aspectos ágiles (contiene la esencia del enfoque Iterativo-Formal).

Además, los expertos señalan que es complicado poder definir un equilibrio entre ambas prácticas; ya que cada organización tiene diferentes necesidades; por lo que algunas se inclinarán más hacia el lado ágil y otras hacia el lado tradicional.

Es por eso, que los expertos sugieren la creación de otro paquete diseñado bajo un esquema ágil que integre prácticas tradicionales; es decir que se cree un paquete con la esencia del enfoque híbrido ágil optimizado.

Además se sugiere que se incluya una referencia hacia la Tesis; ya que algunos lectores podrían quedarse con dudas acerca de por qué el paquete se construyó de esa manera.

#### 4. Valor que aporta al paquete la descripción de actividades, tareas y pasos

Los validadores coinciden en que las descripciones son claras y aportan gran valor al paquete; indican que la descripción de los pasos y actividades es muy fino por lo que llevan de la mano al lector.

Recomiendan aplicar el paquete en proyecto real para medir cuantitativamente el grado de valor que aportan los elementos del paquete.

#### 5. Ejemplos, plantillas, artefactos y diagramas como medios facilitadores en la implementación del Proceso de Administración de Proyecto

Los validadores coinciden en que estos elementos facilitan en gran medida la implementación de dicho proceso. Comentan que estos elementos resultan de gran utilidad para comprender de mejor manera cada una de las actividades. Además señalan que la gran cantidad de ejemplos reduce la curva de aprendizaje considerablemente.

De la misma forma que en el punto anterior, los expertos mencionan que para determinar la medida en la que estos elementos facilitan la implementación del Proceso de Administración de Proyecto habrá que probarlo en proyectos reales.

#### 6. Recomendación de este paquete a un colega

Los validadores coinciden en que recomendarían este paquete; porque es un buen punto de partida para aquellos que empiezan a adentrarse a la administración de proyectos y los ejemplos y terminología son claros y específicos; además de que aporta técnicas concretas para algunas actividades.

#### 7. Otros comentarios y sugerencias

Los validadores indicaron que para liberar el PPO construido eran necesario realizar las siguientes acciones:

- Corregir las inconsistencias generadas por la sugerencia de prácticas ágiles y tradicionales.
- Modificar el orden de la información en cuanto a roles, artefactos y productos. Incluir su descripción antes de citarlos.
- Ser consistente en el uso del lenguaje.

- Corregir los problemas de redacción.
- Uniformizar el formato del Paquete (encabezados, tablas y figuras).
- Corregir los enlaces roto o mal direccionados.

Los validadores recomendaron ampliamente realizar las siguientes acciones en dos aspectos, de acuerdo a su experiencia durante la lectura del paquete y la experiencia profesional en el campo de la Administración de Proyectos.

### 1. Lectura del paquete:

- Eliminar la información que no sea primordial para el paquete.
- Crear más secciones dentro del documento para distribuir el contenido de otra manera.
- Uniformar las viñetas.
- Utilizar distribuciones complementarias como los plug-ins EPF para presentar el paquete.

### 2. Administración de Proyectos:

- Dejar en claro cuáles son los elementos que pertenecen al estándar ISO/IEC 29110 Perfil Básico y cuáles son los elementos que se proponen.
- Incluir términos específicos no considerados, en la Sección 2. Definiciones
- Incluir al *Equipo de Trabajo* en los Diagramas Detallados de Pasos.
- Ubicar la generación del artefacto Acuerdo Interno de Trabajo dentro de los pasos de la actividad de Planeación del Proyecto.
- Describir con mayor detalle las *Reuniones con los involucrados*.
- Establecer al *Burndown Chart* como un elemento obligatorio del Tablero para la Evaluación y Control de la Iteración del Proyecto.
- Eliminar *los Reporte Semanales Personales y Bitácora de Trabajo*.
- Describir con mayor detalle las *Reuniones con los involucrados*.
- Separar tajantemente la actividad de Ejecución del Plan del Proyecto de la actividad de Evaluación y Control del Plan de Proyecto.
- El desglose del Cierre del Proyecto debería tener la misma granularidad que las otras actividades del proceso de administración.



- Considerar la creación de un PPO con enfoque híbrido ágil optimizado para que las empresas puedan elegir cuál es el que más les conviene de acuerdo a las características particulares de cada proyecto.

### 6.2.3 Ajustes de Mejora

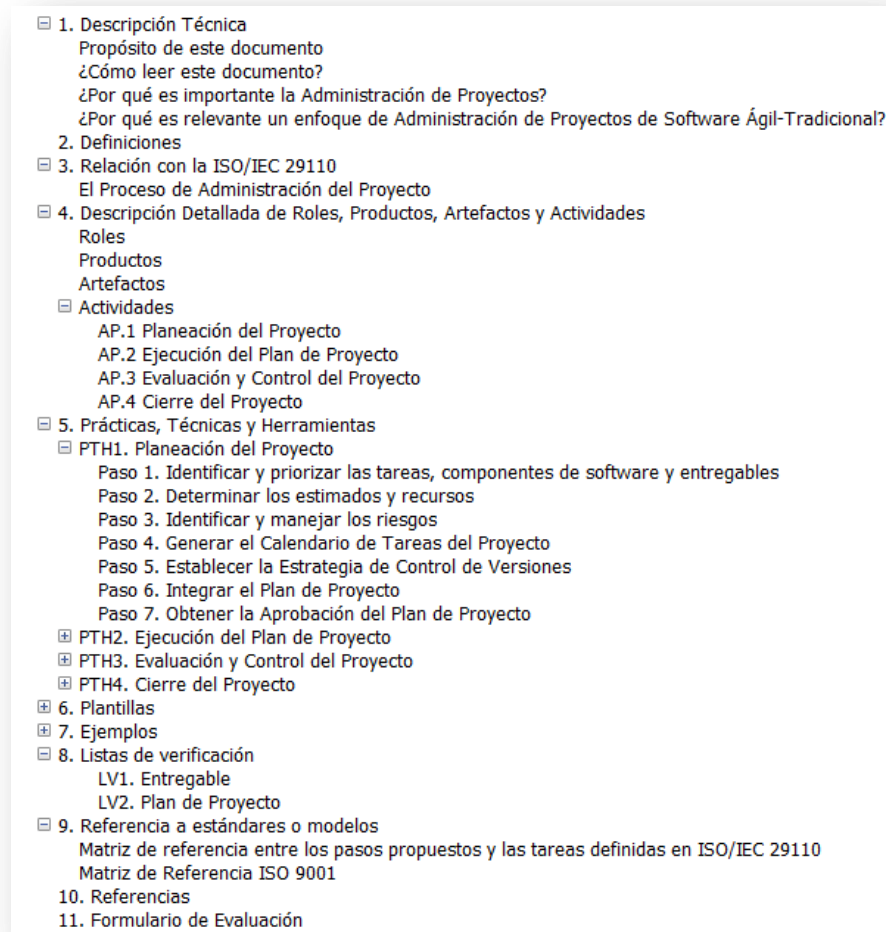
Una vez analizados los resultados de validación, identificados los errores y condensados los comentarios y sugerencias, se procedió a mejorar el PPO con base en la retroalimentación de los expertos.

En primer lugar se corrigieron los errores; así como se llevaron a cabo las acciones etiquetadas como “acciones necesarias para la liberación del paquete”. También se realizaron algunas de las sugerencias mencionadas por los expertos.

Los ajustes de mejora que se realizaron fueron los siguientes:

- Se agregó una sección llamada ¿Cómo leer este documento?
- Se agregaron términos específicos al paquete y se modificaron algunos términos generales en la Sección 2. Definiciones.
- La Sección 3. Su Relación con la ISO/IEC 29110 fue reestructurada y la información redistribuida. Además, se agregó un listado de los artefactos propuestos.
- Se agregó la cita de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico en cada uno de los elementos expuestos provenientes de dicho estándar no importando que se muestran muchos elementos en la misma sección.
- En la Sección 4. Descripción de Actividades, Roles y Productos se realizaron varios ajustes:
  - La sección fue renombrada como "Descripción Detallada de Roles, Productos, Artefactos y Actividades".
  - La información fue distribuida de tal forma que primero se muestran los detalles de los roles, productos, artefactos y posteriormente se describen las actividades.
  - Los Pasos han sido renombrados como "Pasos Generales".
  - Se renombró el artefacto *Tablero de Scrum* como "*Tablero*".
  - Se revisó el contenido y se corrigió la consistencia del nivel de información que representa esta sección (N1. Información General).
  - Se agregó el rol de Equipo de Trabajo a las actividades de Planeación y Cierre del Proyecto.
  - Se actualizaron los Diagramas Detallados de Pasos.
- En la sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas se realizaron varios ajustes:
  - Se revisó el contenido y se eliminó información no necesaria
  - Se corrigió la consistencia del nivel de información que representa esta sección (N2. Enfoque Híbrido).
  - Se corrigió el diagrama de evaluación del proyecto.

- Se definieron con mayor detalle las reuniones con los involucrados.
- Se corrigieron las inconsistencias en el detalle de los pasos sugeridos (enfoque híbrido).
- En la Sección 6. Ejemplos y la Sección 7. Plantillas se implementaron las sugerencias de los expertos.
  - Se corrigieron las inconsistencias del lenguaje.
  - Se mejoró la redacción del paquete.
  - Se uniformizó el formato del paquete
  - Se corrigieron los errores señalados por los expertos.
  - Se redujo la extensión del paquete.
  - Se corrigieron los enlaces rotos o mal direccionados.
  - Se creó un enlace que hace referencia hacia esta tesis.
  - Se crearon más secciones dentro del documento para distribuir el contenido de otra manera. Véase Figura 6.2.



The image shows a screenshot of a document's table of contents, presented as a list of sections and sub-sections with expandable/collapsible icons. The sections are numbered 1 through 11. Section 1 is 'Descripción Técnica' with sub-sections: 'Propósito de este documento', '¿Cómo leer este documento?', '¿Por qué es importante la Administración de Proyectos?', and '¿Por qué es relevante un enfoque de Administración de Proyectos de Software Ágil-Tradicional?'. Section 2 is 'Definiciones'. Section 3 is 'Relación con la ISO/IEC 29110' with sub-section 'El Proceso de Administración del Proyecto'. Section 4 is 'Descripción Detallada de Roles, Productos, Artefactos y Actividades' with sub-sections: 'Roles', 'Productos', 'Artefactos', and 'Actividades'. Under 'Actividades' are sub-sections AP.1 to AP.4. Section 5 is 'Prácticas, Técnicas y Herramientas' with sub-section 'PTH1. Planeación del Proyecto' containing steps 1-7, and sub-sections PTH2, PTH3, and PTH4. Section 6 is 'Plantillas'. Section 7 is 'Ejemplos'. Section 8 is 'Listas de verificación' with sub-sections LV1 and LV2. Section 9 is 'Referencia a estándares o modelos' with sub-sections 'Matriz de referencia entre los pasos propuestos y las tareas definidas en ISO/IEC 29110' and 'Matriz de Referencia ISO 9001'. Section 10 is 'Referencias'. Section 11 is 'Formulario de Evaluación'.

- 1. Descripción Técnica
  - Propósito de este documento
  - ¿Cómo leer este documento?
  - ¿Por qué es importante la Administración de Proyectos?
  - ¿Por qué es relevante un enfoque de Administración de Proyectos de Software Ágil-Tradicional?
- 2. Definiciones
- 3. Relación con la ISO/IEC 29110
  - El Proceso de Administración del Proyecto
- 4. Descripción Detallada de Roles, Productos, Artefactos y Actividades
  - Roles
  - Productos
  - Artefactos
  - Actividades
    - AP.1 Planeación del Proyecto
    - AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto
    - AP.3 Evaluación y Control del Proyecto
    - AP.4 Cierre del Proyecto
- 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas
  - PTH1. Planeación del Proyecto
    - Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables
    - Paso 2. Determinar los estimados y recursos
    - Paso 3. Identificar y manejar los riesgos
    - Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto
    - Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones
    - Paso 6. Integrar el Plan de Proyecto
    - Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto
  - PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto
  - PTH3. Evaluación y Control del Proyecto
  - PTH4. Cierre del Proyecto
- 6. Plantillas
- 7. Ejemplos
- 8. Listas de verificación
  - LV1. Entregable
  - LV2. Plan de Proyecto
- 9. Referencia a estándares o modelos
  - Matriz de referencia entre los pasos propuestos y las tareas definidas en ISO/IEC 29110
  - Matriz de Referencia ISO 9001
- 10. Referencias
- 11. Formulario de Evaluación

### **Ilustración 6.35. Estructura General del PPO después de la validación**

Durante la validación, los expertos sugirieron redistribuir la información contenida en el PPO para facilitar la lectura y comprensión del paquete

El PPO fue construido con base en la Plantilla; sin embargo su estructura fue modificada con la intención de mejorar el PPO.

De manera general, se realizaron todas las recomendaciones de los expertos indicaron salvo las siguientes:

- Eliminar la información que no sea primordial para el paquete. Esta actividad fue realizada parcialmente; ya que sólo se redujo el paquete en 9 páginas de contenido considerado como no relevante o que podría ser objeto de otro PPO.
- Utilizar distribuciones complementarias como los plug-ins EPF para presentar el paquete. Esta actividad está fuera del alcance de este proyecto.
- Establecer al *Burndown Chart* como un elemento obligatorio del Tablero para la Evaluación y Control de la Iteración del Proyecto. La Guía de Scrum 2011 [Schwbaer & Sutherland, 2011] establece a este elemento como opcional y además el autor se apoya en otros artefactos como los reportes semanales y las reuniones con el equipo (diarias y semanales).
- Eliminar *los Reporte Semanales Personales y Bitácora de Trabajo*. Los validadores mencionan que estos artefactos deben ser eliminados porque producen retrabajo para el equipo; ya que para eso se realiza la Reunión Diaria (*Daily Scrum*). Sin embargo, en el paquete se hace énfasis en que estas reuniones más que ser “un reporte de cada miembro frente al administrador”; se deben tomar como un medio facilitador, a través del cual, se puede dar rápida resolución al problema. Además, estos productos fueron propuestos con base en la experiencia del autor; ya que al dirigir un proyecto se dio cuenta de que el equipo de trabajo no recuerda con exactitud todo lo que hizo o lo que se enfrentó en una semana completa; de tal forma que al llegar a la Reunión semanal pudiera no recordar datos importantes (motivo de creación de la Bitácora); y eso sin considerar que el administrador no lleva un registro por cada Reunión Diaria que realiza.
- Separar tajantemente la actividad de Ejecución del Plan del Proyecto de la actividad de Evaluación y Control del Plan de Proyecto. En la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico se distinguen estas dos actividades; sin embargo están íntimamente relacionadas; de tal manera que no son separadas tajantemente aunque si se realizaron ajustes en los pasos de ambas actividades. Debido al enfoque híbrido, tampoco se consideró conveniente separarlas radicalmente puesto que hay acciones que son realizadas a la par; de tal manera que mientras se ejecuta el plan, también este es monitoreado.
- Crear un PPO con enfoque híbrido ágil optimizado. Este punto está fuera del alcance del proyecto.

## CONCLUSIONES

---

Para alcanzar el objetivo de esta tesis, se realizó una revisión bibliográfica sistemática del estado de arte con respecto a la industria de software, los PPO de administración previos y los métodos de administración de proyectos de software. Posteriormente, se definió un método iterativo para la creación y la validación del nuevo paquete de administración con enfoque híbrido; se llevaron a cabo las actividades definidas en el método citado y finalmente se realizaron las correcciones y ajustes de mejora, resultantes de la validación.

Durante el desarrollo de esta tesis se presentaron principalmente tres retos. El primer reto fue mantener la consistencia y coherencia durante la creación del enfoque híbrido Iterativo-Formal; el segundo reto fue imprimir la esencia de este enfoque en el propio paquete; y finalmente el tercer reto fue reducir la extensión del contenido para facilitar la comprensión lectora del documento.

Las conclusiones generales entorno al trabajo de tesis son:

1. El objetivo de este trabajo de tesis se cumplió; ya que se creó un Paquete de Puesta en Operación (PPO) de Administración de Proyectos de Software que proporciona diversos elementos de apoyo para facilitar la implementación del Proceso de Administración del Proyecto de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico en las Pequeñas Organizaciones desarrolladoras de software con enfoque de administración ágil-tradicional.
2. En el mercado existen múltiples guías para apoyar el Proceso de Administración de Proyectos. Sin embargo, este PPO, no sólo sugiere prácticas y técnicas; sino que lo hace con un enfoque ágil-tradicional conocido como Iterativo-Formal. Además este paquete está orientado a la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico; lo cual lo hace único en su tipo; ya que existen otros paquetes para esta Norma, pero éstos no han sido completados, no consideran los principales factores de fracaso y no consideran las necesidades de la industria del software de hoy en día.
3. Este PPO de Administración de Proyectos con enfoque ágil-tradicional no pretende ser considerado como una solución universal; ya que cada organización y proyecto son diferentes entre sí; por lo que este PPO solo se puede considerar como un punto y herramienta de apoyo para que las organizaciones definan su propia forma de trabajo de acuerdo a sus características y necesidades y logren implementar con menor dificultad el Proceso de Administración de Proyectos definido en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico.
4. Los elementos de apoyo incluidos en este Paquete son: definiciones, la descripción general y detallada del proceso de administración del proyecto, flujo de trabajo, objetivos del proceso, actividades, tareas, pasos, roles y productos definidos en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico. Así como plantillas, ejemplos, listas de verificación, referencias a otros estándares y modelos y referencias. Además, en este Paquete se sugieren pasos, artefactos, prácticas, técnicas y herramientas que podrían ser útiles en la implementación del proceso de administración con un enfoque ágil-tradicional (híbrido).
5. Los elementos de apoyo contenidos en el Paquete han sido seleccionados y sugeridos con base en prácticas provenientes de métodos ágiles [Palacio & Ruata, 2011] y tradicionales [PMI, 2008] ampliamente aceptadas por los profesionales del campo de la Administración

de Proyectos considerando las características generales de las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de Software del Perfil Básico y las características generales de sus proyectos [ISO/IEC 29110-4-1, 2011].

6. A través los elementos de apoyo se dota al paquete de un enfoque híbrido de administración conocido como Iterativo-Formal. De esta manera, la administración iterativa propuesta en este Paquete incluye prácticas ágiles que lo enriquecen dotándolo de flexibilidad al cambio y amplia colaboración con el cliente y los interesados. Así como prácticas tradicionales que permiten la disminución de retrabajo y que otorgan la formalidad que el adoptar un estándar requiere en el contexto de las PO.
7. En el Paquete creado se integran algunos elementos que no habían sido considerados en la Plantilla General de PPO, ni en PPO previos. El autor, con base en la revisión bibliográfica sistemática, sugiere la inclusión de nuevos elementos de apoyo como son: diagramas, tablas descriptivas, numerosos ejemplos y plantillas, propuestas de artefactos (productos opcionales), propuesta de un enfoque híbrido en un PPO de administración, reestructuración de la información, inclusión de secciones específicas de administración del proyecto, la traducción parcial de la Norma ISO/IEC 29110, entre otras.
8. En el Paquete creado se integra la descripción detallada de al menos una práctica o técnica útil para implementar cada una de las actividades administrativas establecidas en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico con un enfoque híbrido basado en la revisión de características comunes de las organizaciones y sus proyectos; logrando la cobertura total del Proceso de Administración que los PPO existentes hasta el momento no tenían.
9. Se considera como *plus valor* del Paquete, el haber prestado atención especial a las tareas relacionadas con los principales factores de fracaso de los proyectos de software referentes a la administración de proyectos para seleccionar los pasos, las prácticas y las técnicas sugeridos.
10. La propuesta de las plantillas y ejemplos para generar los productos y artefactos no depende de ninguna herramienta computacional; por lo cada organización podrá elegir lo que más le convenga.
11. Si bien es cierto que al adoptar un estándar, las organizaciones deberán cumplir con las especificaciones y lineamientos del mismo, esto no significa que al implementarlo, las organizaciones deban de cambiar por completo y de una sola vez su forma de trabajo; sino que deberán enriquecerla a través de dichos elementos y adaptarlos a sus características y necesidades conforme lo requieran y consideren adecuado. Es así como cada organización decidirá qué prácticas y sugerencias de administración híbrida de proyectos descritas en el Paquete puede aplicar; definiendo cuándo las llevará a cabo, cómo las implementará y sobre todo qué riesgos está tomando al elegir dichas opciones.
12. Los expertos validadores indicaron que el contenido del paquete es adecuado para las PO y que los elementos de apoyo aportan gran valor a estas organizaciones para implementar el proceso de administración definido en la Norma ISO/IEC 29110. Aunque sugieren presentarlo en otro formato.
13. Debido al alcance del proyecto, no se establecieron métricas para determinar en qué grado la utilización del paquete facilita la implementación del proceso de software. Sin

embargo con las prácticas y elementos propuestos en este paquete se espera que al ponerlo en marcha, se obtengan los siguientes beneficios dentro de las organizaciones:

- a. Mejorar la visibilidad de los proyectos con datos actualizados diariamente permitiendo una mejor toma de decisiones;
- b. Mejorar la comunicación entre todos los involucrados;
- c. Mejorar la planeación del proyecto;
- d. Mejorar el entendimiento del producto a construir;
- e. Reducción de problemas y fallos a causa de factores comunes de fracaso en los proyectos como mala planeación, mal manejo de riesgos, mal manejo de versiones y configuración, entre otros;
- f. Reducción del re-trabajo ;
- g. Aumento de la productividad;
- h. Mejora de la calidad de los productos;
- i. Flexibilidad ante el cambio;
- j. Disminución de los costos e
- k. Incremento del nivel de satisfacción del cliente.

Además de estas conclusiones generales, la realización de este proyecto también permitió generar algunas conclusiones particulares como son:

1. Las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software requieren de herramientas de apoyo que les faciliten la implementación de estándares internacionales para mejorar la calidad de sus productos.
2. Durante el desarrollo de proyectos de software es tan importante el proceso de implementación del software como el proceso de administración del proyecto. De hecho, la administración de proyectos es la disciplina que concentra la mayor cantidad de factores de fracaso en los proyectos de software. Se ha visto que el administrar los proyectos de forma adecuada incrementa las posibilidades de exitoso; pero si un proyecto es “mal administrado”, es casi seguro que éste fracase. Es por ello que las PO deben concientizar la importancia de la administración de los proyectos.
3. Hoy en día, la industria del software no sólo demanda adaptación y flexibilidad; sino que también requiere el aseguramiento de la calidad de sus productos. Los métodos puramente ágiles o tradicionales de administración, no satisfacen las necesidades de la industria desarrolladora de software. Es necesario utilizar enfoques híbridos de administración.
4. Los métodos ágiles y los métodos tradicionales pueden convivir de manera conjunta, para aprovechar y potencializar los beneficios de ambos enfoques. Sin embargo el proponer un enfoque híbrido no es una tarea fácil; ya que por la naturaleza propia de ambos estilos de administración, se “contraponen” y se “complementan” al mismo tiempo. De tal forma que, el principal reto es el ser coherente y consistente en la conjunción de sus prácticas.
5. Existen dos tipos de enfoques híbridos de administración: el ágil optimizado y el iterativo-formal. El ágil optimizado tiene un terreno de juego ganado en organizaciones de cultura orgánica y proyectos estables; es recomendado para el desarrollo de software crítico. El iterativo-formal tiene un terreno de juego ganado en las organizaciones mecánicas con

proyectos dinámicos. El enfoque híbrido de administración iterativo es tan popular y exitoso como lo es el enfoque agilista.

6. El utilizar el enfoque híbrido de administración Iterativo-Formal en el contexto de las Pequeñas Organizaciones se considera adecuado para implementar el Proceso de Administración del Proyecto de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico. Sin embargo, cada organización tiene características particulares y proyectos únicos; por lo que cada una deberá determinar su propia forma de administrar los proyectos.
7. El adoptar un estándar, marco se puede volver tan ágil o lento como se dese; pero esto dependerá de la interpretación, adaptación y adecuación de la solución que se proponga.

### Trabajo a Futuro

Debido al alcance del proyecto, y a los resultados de la validación de este paquete, se identificaron algunos puntos que podrán ser desarrollados en un futuro:

1. Mejorar la distribución de este PPO, a través de la creación de un EPF o bien mediante una página web.
2. Difundir el paquete entre la comunidad de Ingeniería de Software de México y el Mundo. Por ejemplo, publicarlo en :
  - a. Publicarlo en el sitio oficial de Quali-Kaans <http://www.kuali-kaans.mx/integrantes>
  - b. Traducirlo al idioma inglés y publicarlo en el sitio de oficial de Paquetes de Puesta en Operación del grupo WG24 <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/index.html>
  - c. Publicarlo como reporte técnico en el sitio oficial de la ISO <http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/index.html>
3. Definir métricas para determinar cuantitativamente en qué grado este PPO facilita la implementación del Proceso de Administración de Proyectos de Software en una PO.
4. Utilizar el PPO para implementar el Proceso de Administración de Proyectos de Software en proyectos reales en PO para obtener retroalimentación acerca del paquete y proponer ajustes de mejora.
5. Realizar las mejoras al PPO de acuerdo a la retroalimentación obtenida.
6. Crear el PPO complementario de administración híbrida, el cual corresponde al enfoque ágil optimizado.

# GLOSARIO

---

**Actividad.** Conjunto de tareas relacionadas de un proceso [ISO/IEC 12207, 2008]. Una actividad del proceso es el primer nivel de descomposición del flujo de trabajo.

**Administración de Proyectos.** Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del proyecto [PMBOK, 2008].

**Artefacto.** Resultado de trabajo parcial o final (documentos, modelos, elementos, etc.) que es generado y usado durante el desarrollo de un proyecto, agregan valor al mismo. Son de carácter opcional.

**Organización Mecánica.** Una organización que tiene un estilo tradicionalista, presenta ciertas características como: trabajo especializado, jerarquía de autoridad, comunicación vertical, existen supervisores y subordinados, instrucciones y decisiones, valoran lealtad y obediencia, los empleados trabajan separados, el poder es centralizado, existen reglas y procedimientos operativos estándar, tienen como principal vía de comunicación la escrita y prefieren seguir procesos bien definidos y establecido.

**Organización Orgánica.** Una organización que tiene un estilo agilista, presenta ciertas características como: los empleados con diferentes roles, existe una red de equipo, la comunicación es lateral, existen consultores y no autoridades, valoran la información y asesoría, se tiene compromiso con los objetivos, los empleados trabajan juntos, existe descentralización, hay flujos de trabajo, la comunicación es principalmente verbal y prefieren ser flexibles y no seguir procesos formales [Burns & Stalker, 1994].

**Pequeña Organización (PO) [G]:** Entidad (empresa, organización, departamento o proyecto) conformada por hasta 25 personas. Es conocida como **Very Small Entity (VSE)**. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

**Paquete de Puesta en Operación (PPO) [E]:** Conjunto de artefactos desarrollados para facilitar la implementación de un conjunto de prácticas de un marco de trabajo seleccionado en una Pequeña Organización. Es frecuentemente conocido como **Deployment Package (DP)**.

**Paso [G]:** Es la unidad más pequeña del flujo de trabajo de la implementación de los procesos la Norma ISO/IEC 29110. Un paso puede ser realizado para completar una o más tareas y una tarea puede ser completada a través de la realización de uno o varios pasos. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

**Proceso [G]:** Conjunto de actividades interrelacionadas, las cuales transforman entradas en salidas. [ISO 9000, 2005]

**Producto [G].** De acuerdo con [ISO 9000, 2005] un producto es “el resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas”. Información o entregable que puede ser producida por una o varias tareas definidas en la Norma ISO/IEC 29110 y que son de carácter obligatorio..

**Proyecto [E].** Un esfuerzo con fechas establecidas de inicio y fin para crear un producto o servicio de acuerdo a los recursos y requerimientos especificados [ISO/IEC 12207, 2008]. Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único [PMI, 2008]. Secuencia única y compleja de actividades relacionadas con una meta o propósito específico que debe ser terminado en un tiempo, dentro de un presupuesto y de acuerdo a los requerimientos.

**Software Crítico [E].** Software cuyo fracaso podría tener un impacto en la seguridad o que pueden causar grandes pérdidas económicas o sociales [IEEE std 610.12, 1990].



## REFERENCIAS

---

- ALLPM. (2012). *allPM.com. The ill knowledge portal: Tools & Resources*. Obtenido de <http://www.allpm.com/index.php?name=News&file=article&sid=1256>
- Ambler, S. (2010). *IT Project Success Rates Survey Results*. Obtenido de [www.ambyssoft.com/surveys/success2010.html](http://www.ambyssoft.com/surveys/success2010.html)
- Anacleto, A., & Von, W. (2004). Experiences gained from applying ISO/IEC 15504 to small software companies in Brazil. (págs. 33-37). Lisboa, Portugal: 4th International SPICE Conference on Process Assessment and Improvement.
- Experiences gained from applying ISO/IEC 15504 to small software companies
- Beck, K. (2001). *Manifiesto Ágil*. Obtenido de <http://agilemanifesto.org/iso/es/>
- Bégnoche, L. (2009). *Project Management Implementation Guide with GForge*. École de technologie supérieure. Canada: ISO/IEC JTC1/SC7.
- Boehm, B. (Enero de 2002). Get ready for agile methods, with care. *Computer*, 35(1), 64-69.
- Boehm, B., & Turner, R. (2004). *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed*. Boston, US: Pearson Education.
- Brooks, F. J. (April de 1987). No Silver Bullet Essence and Accidents of Software Engineering. *IEEE Computer Society*, 20(4), 10-19.
- Burns, T., & Stalker, G. (1994). *The Management of Innovation*. US: Oxford University Press.
- Calvo, J., Garzás, J., Piattini, M., Pino, F., Salillas, J., & Sánchez, J. L. (2008). Perfiles del ciclo de vida del software para pequeñas empresas: los informes técnicos ISO/IEC 29110. *Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería de Software (REICIS)*, 4(2), 96-108.
- Cobb, C. (2011). *Agile Project Management. Balancing Control and Agility*. New Jersey, US: John Wiley & Sons.
- Consejo de la Comunicación. (2013). *Pepe y Toño*. Obtenido de <http://www.pepeytono.com.mx/>
- CRS IT Consulting. (2011). *Niveles de Administración de Proyectos*. Obtenido de [http://www.crs-itconsulting.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1175&Itemid=506](http://www.crs-itconsulting.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1175&Itemid=506)
- CSOFTMTY. (2011). *Consejo de Software de Nuevo León*. Obtenido de <http://www.itbook.mx/es/industria/mexico>
- ESI. (2011). *European Software Institute*. Obtenido de Division Tecnalia: <http://www.esi.es/en/main/iitmark.html>
- Eveleens, J., & Verhoef, C. (2010). The rise and fall of the Chaos report figures. *Focus Project Management*, 27(31), 30-36.

- Frese, R., & Sauter, V. (2003). *University of Missouri St. Louis*. Obtenido de [http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/6840\\_f03\\_papers/frese/](http://www.umsl.edu/~sauterv/analysis/6840_f03_papers/frese/)
- García, R. (2007). Factores Clave para la Mejora de Procesos. *Software Guru #19. Web 2.0*, 37-39.
- Gartner Group. (2011). *Research*. Obtenido de <http://www.gartner.com/technology/research/>
- Garzás, J. (2010). *Desarrollo ágil o tradicional: ¿Existe un punto intermedio?* Obtenido de <http://www.javiergarzas.com/>
- Gestiopolis. (2009). *Estudio Sobre la Industria del Software a Nivel Mundial. Caracterización en América Latina y Cuba*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/estudio-sobre-la-industria-del-software-en-america-latina.htm>
- González, D. (2006). Industria Mexicana del Software. Un estudio en cifras. *Software Guru #9 Metodologías Ágiles*, 19.
- Griffiths, M. (2012). *Using Agile alongside the PMBOK*. Obtenido de PMI Global Congress Proceedings – Anaheim, California: [http://leadinganswers.typepad.com/files/using-agile-alongside-the-pmbok\\_paper.pdf](http://leadinganswers.typepad.com/files/using-agile-alongside-the-pmbok_paper.pdf)
- Gula, J. (2012). Seven Reasons Why Information Technology Projects Fail. *IBM Systems Magazine*. Obtenido de [http://www.ibmssystemsmag.com/mainframe/tipstechniques/applicationdevelopment/project\\_pitfalls/](http://www.ibmssystemsmag.com/mainframe/tipstechniques/applicationdevelopment/project_pitfalls/)
- Hernández, E. (2011). *Guía para la administración de proyectos ágiles*. México: Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, G., & González, W. (2010). *Project Management Deployment Package for Entry Profile*. École de Technologie Supérieur. Canada: SO/IEC JTC1/SC7.
- Highsmith, J. (2010). *Agile Project Management* (Segunda ed.). Addison-Wesley.
- Hughes, B., & Cotterall, M. (2009). *Software Project Management* (Quinta ed.). London, UK.: MacGraw Hill.
- IEEE 1490. (2011). IEEE Guide--Adoption of the Project Management Institute (PMI(R)) Standard A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK(R) Guide)--Fourth Edition. IEEE.
- IEEE std 610.12. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- ISO/IEC 29110-4-1. (2011). Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) -- Part 4-1: Profile specifications: Generic profile group. *ISO/IEC*.
- ISO/IEC TR 29110-5-1-2. (2011). Software engineering – Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) – Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile. *ISO/IEC*.

- Jalote, P. (2002). *Software Project Management in Practice*, . Boston, US.: Addison-Wesley.
- Kniberg, H. (2007). *Scrum y XP desde las Trincheras. Cómo hacemos Scrum*. InfoQ, Enterprise Software Development Series.
- Kniberg, H. (2007). *Scrum y XP desde las trincheras: Cómo hacemos Scrum*: <http://www.proyectalis.com/wp-content/uploads/2008/02/scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf%20ed> US: Info Q, Enterprise Software Development Series.
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2009). *Kanban vs Scrum: making the mosth of both*. InfoQ, Enterprise Software Development Series.
- Laporte, C. (2011). *Public Site of the ISO Working Group to Develop ISO/IEC 29110 Standards and Guides for Very Small Entities involved in the Development or Maintenance of Systems and or Software*. Recuperado el 05 de September de 2013, de <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/index.html>
- Laporte, C. (2012). *Deployment Packages for VSEs*. Recuperado el 2012 de May de 15, de <http://profs.etsmtl.ca/claporte/english/VSE/VSE-packages.html>
- Laporte, C., Alexandre, S., & Renault, A. (2008). The Application of International Software Engineering Standards in Very Small Enterprises. *Software Process Improvement, Communications in Computer and Information Science*. 16, págs. 129-141. Springer Berlin Heidelberg.
- Leung, H., & Yuen, T. (2001). *A process framework for small projects. Software Process Improvement and Practice* (Vol. 6).
- Little, T. (2005). Context-Adaptive Agility: Managing Complexity and Uncertainty. 22, págs. 28-35. Software, IEEE.
- Maeda, M. (2010). De Triángulos y Prismas. El Prisma LEAN-AGILE. *Software Guru #29.*, 42-44.
- Mochi, P. (2006). *La industria del Software en México en el contexto internacional y latinoamericano* (Primera Edición ed.). Cuernavaca , Morelos, México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias.
- Murray, A. (2011). PRINCE2 in one thousand words. (págs. 3-6). UK: Outperform, The Stationary Office.
- Nawi, H., Rahman, A., & Ibrahim, O. (2011). Government's ICT project failure factors: A revisit. *Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)* (págs. 26-24). Kuala Lumpur: IEEE Computer Science.
- Observatorio PYME. (2013). *Las PYMES en México*. Obtenido de [http://www.observatoriopyme.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=87:cobertura&catid=35:herramientas&Itemid=202](http://www.observatoriopyme.org/index.php?option=com_content&view=article&id=87:cobertura&catid=35:herramientas&Itemid=202)

- O'Connor, R. (2000). *An Architecture for an Intelligent Assistant System for use in Software project Planning*. London, UK.: Ph.D. Thesis, City University (London).
- O'Connor, R. (2009). *Deployment Package for Project Management*. Obtenido de <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/Deploy-Pack/DP-Project%20Management-V1.3RO4.doc>
- OECD. (2005). *SME and Entrepreneurship Outlook*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- Oktaba. (2012). *Comunidad MoProSoft*. Obtenido de Historia de Una Norma: <http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/Permanentes/Historiadeunanorma.pdf>
- Oktaba, H. (2005). *NMX-I-059/04-NYCE-2005 Tecnología de la Información-Software-Modelos de procesos y evaluación para desarrollo y mantenimiento de software*. Secretaría de Economía (SE) y Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.: Normalización y Certificación Electrónica.
- Oktaba, H. (2011). Ya nació ISO/IEC29110 Perfil Básico. El primogénito de MoProSoft. *Software Guru #33. El Factor Humano en los Procesos de Software*, 6-7.
- Oktaba, H., Piattini, M., Pino, F., Orozco, M., & Alquicira, C. (2008). *COMPETISOFT mejora de Procesos Software para Pequeñas y Medianas Empresas y Proyectos*. Madrid, España: Ra-Ma.
- Palacio, J., & Ruata, C. (2011). *Scrum Manager, Gestión de proyectos, Rev 1.4*. Safe Creative.
- Peñalosa, M. (2002). La industria del Software, una oportunidad para México. *Entérate. Internet, Cómputo y Telecomunicaciones*, 1(5). Obtenido de La industria del Software, una oportunidad para México: <http://www.enterate.unam.mx/Articulos/2002/enero/software.htm>
- PMI. (1996). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Pennsylvania, US.: Project Management Institute.
- PMI. (2008). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (Fourth Edition ed.)*. Pennsylvania, US.: Project Management Institute.
- PMI. (2012). *Project management Institute*. Obtenido de <http://www.pmi.org/>
- PMI. (Enero de 2013). *Software Extension to the PMBOK® Guide – Fifth Edition (Exposure Draft)*. Obtenido de <http://ed.pmi.org/>
- Priolo, S. (2009). *Métodos Ágiles (Primera ed.)*. Argentina: Gradi.
- Rahimian, V., & Ramsin, R. (2010). Designing an Agile Methodology for Mobile Software Development: A Hybrid Method Engineering Approach. *Research Challenges in Information Science* (págs. 337-342). Marrakech,: IEEE.

- Ramsin, R. (2006). *The Engineering of an Object-Oriented*. York, UK.: Thesis Submitted for the degree of Doctor of Philosophy.
- Ratsiepe, K., & Yazdanifard, R. (2011). Poor Risk Management as One of the Major Reasons Causing Failure of Project Management. *Management and Service Science (MASS)* (págs. 1,5, 12-14). IEEE.
- Ribaud, V., Laporte, C., & Saliou, P. (2010). Experience Management for Very Small Entities: Improving the Copy-paste Model. *Fifth International Conference on Software Engineering Advances* (págs. 311,318, 22-27). Software Engineering Advances (ICSEA).
- Saiedian, H., & Carr, N. (1997). Characterizing a software process maturity model for small organizations. *ACM SIGICE Bulletin*, 23(1), 2-11.
- Schwbaer, K., & Sutherland, J. (2011). *The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Recuperado el 2013, de Scrum.org:  
[http://www.scrum.org/portals/0/documents/scrum%20guides/scrum\\_guide.pdf](http://www.scrum.org/portals/0/documents/scrum%20guides/scrum_guide.pdf)
- SEI. (2011). *Software Engineering Institute, Carnegie Mellon*. Obtenido de <http://www.sei.cmu.edu/>
- Sommerville, I. (2006). *Ingeniería de software* (7 ed.). México: Pearson Education.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (2004). *Hitotsubashi on Knowledge Management*. Tokyo, Japan: John Wiley & Sons.
- The Standish Group. (2009). *Chaos Report 2009*. Recuperado el 17 de February de 2011, de <http://www.standishgroup.com>
- The Standish Group. (2012). *Chaos Report 2012*. Obtenido de [www.standishgroup.com](http://www.standishgroup.com)
- Verner, J., Sampson, J., & Cerpa, N. (2008). What factors lead to software project failure? *Research Challenges in Information Science (RCIS)* (págs. 71-80). Marrakech: IEEE Software Engineering.
- VersionOne. (2012). *7th-Annual-State-of-Agile-Development-Survey*. Obtenido de <http://www.versionone.com/pdf/7th-Annual-State-of-Agile-Development-Survey.pdf>
- Vinekar, V., & Huntley, C. (Mayo de 2010). Agility versus Maturity: Is There Really a Trade-Off? *Computer*, 43(5), 87-89.
- Von Wutemberg, L., Franke, U., Lagerstrom, R., Ericsson, E., & Lillieskold, J. (2011). IT Project success factor: An experience report. *Technology Management in the Energy Smart World (PICMET)* (págs. 1-10). Portland, OR: IEEE Computer Society.
- World Economic Forum . (2013). *The Global Information Technology Report 2013, Growth and Jobs in a Hyperconnected World*. INSEAD, The Business School for the World. Geneva: World Economic Forum.

# Paquete de Puesta en Operación

## Administración de Proyectos

### Perfil Básico

---

#### Notas:

Este documento es propiedad intelectual de la organización del autor. Sin embargo, la información contenida es de uso libre. La distribución total o parcial de este documento está autorizada para uso no comercial, siempre y cuando el siguiente aviso legal sea mencionado:

© Universidad Nacional Autónoma de México

El uso comercial de éste documento queda estrictamente prohibido.

Éste documento es distribuido con el objetivo de mejorar el intercambio de información técnica o científica. El autor no hace garantía de ningún tipo, ya sea explícita o implícita, con respecto a cualquier asunto incluyendo, pero no limitado a, garantía de adaptabilidad de uso o comercialización, exclusividad, o resultados obtenidos del uso del material.

El proceso descrito en este Paquete de Puesta en Operación no pretende excluir o desaprobado el uso de procesos adicionales que las Pequeñas Organizaciones (PO) puedan encontrar útiles.

|                             |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autores</b>              | Ing. Lucely Itzel Mata Castro, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.                                                                                                             |
| <b>Editores</b>             | M. en C. María Guadalupe Elena Ibarquingoitia González – Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.<br>Dr. Mario Gerardo Piattini - Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM), España. |
| <b>Fecha de creación</b>    | 21/04/2012                                                                                                                                                                                         |
| <b>Última Actualización</b> | 02/06/2013                                                                                                                                                                                         |
| <b>Estado</b>               | Terminado                                                                                                                                                                                          |
| <b>Versión</b>              | 1.1.0                                                                                                                                                                                              |

## Historial de Versiones

| <b>Fecha</b> | <b>Versión</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                    | <b>Autor</b>                                               |
|--------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 21/04/2012   | 0.1.0          | Creación del documento: estructura general                                                                                                            | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 01/05/2012   | 0.2.2          | Revisión de la versión 0.2.0                                                                                                                          | <i>Dr. Mario Piattini<br/>MC. Guadalupe Ibargüengoitia</i> |
| 02/05/2012   | 0.2.3          | Corrección del primer borrador                                                                                                                        | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 05/05/2012   | 0.3.0          | Modificaciones a la estructura y diseño del documento (Tablas de Tareas y Tablas de Actividades)<br>Integración de Información de Paquetes Existentes | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 19/05/12     | 0.3.4.1        | Revisión Versión 0.3.4                                                                                                                                | <i>Dr. Mario Piattini</i>                                  |
| 21/05/12     | 0.3.4.1        | Revisión de diagramas Versión 0.3.4                                                                                                                   | <i>Dra. Hanna Oktaba</i>                                   |
| 20/05/12     | 0.3.5.0        | Corrección de la versión 0.3.4.1                                                                                                                      | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 24/05/2012   | 0.3.4.2        | Revisión Versión 0.3.4.1                                                                                                                              | <i>MC. Guadalupe Ibargüengoitia</i>                        |
| 25/05/2012   | 0.3.5.1        | Corrección de Versión 0.3.4.1 y 0.3.4.2 y Revisión de artefactos y productos                                                                          | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 09/06/2012   | 0.3.6.0        | Redistribución de la información y construcción general de todas las secciones del paquete.                                                           | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 12/04/2013   | 0.3.6.6        | Construcción del paquete: Sección de Prácticas, Técnicas y Herramientas                                                                               | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 1/04/2013    |                | Construcción de las secciones restantes                                                                                                               |                                                            |
| 7/05/2013    | 0.5.0.1        | Revisión de la versión 0.5.0.0                                                                                                                        | <i>MC. Guadalupe Ibargüengoitia</i>                        |
| 7/05/2013    | 0.7.0.0        | Se realizaron las correcciones, y se completan las secciones que no habían sido terminadas.                                                           | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 23/05/2013   | 0.8.0.0        | Se envía a validar, se realizan los cambios indicados por los expertos.                                                                               | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |
| 21/07/2013   | 1.0            | Se libera el PPO                                                                                                                                      | <i>Ing. Lucely Mata</i>                                    |

## Abreviaciones/Acrónimos

| Abrev. /<br>Acrón. | Definiciones                                                                                                                                                                                               |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AEC                | Asociación Española para la Calidad                                                                                                                                                                        |
| AP                 | Administración de Proyectos                                                                                                                                                                                |
| AP.                | Actividad del Proceso de Administración del Proyecto                                                                                                                                                       |
| EDR                | Estructura de Descomposición del Riesgo; <i>Risk Breakdown Structure (RBS)</i>                                                                                                                             |
| EDT, WBS           | Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT); <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>                                                                                                                       |
| EET                | Estructura de Equipo de Trabajo                                                                                                                                                                            |
| IEC                | <i>International Electrotechnical Commission</i>                                                                                                                                                           |
| IEEE               | <i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>                                                                                                                                                   |
| INTECO             | Instituto Nacional de Tecnologías de la Comisión (España)                                                                                                                                                  |
| IS.                | Actividad del Proceso de Implementación de Software                                                                                                                                                        |
| ISO                | <i>International Organization for Standardization</i>                                                                                                                                                      |
| OECD               | <i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>                                                                                                                                              |
| PMBOK              | Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, la cual es referida mayormente en inglés como <i>Project Management Body of Knowledge</i>                                                            |
| PMI                | <i>Project Management Institute</i>                                                                                                                                                                        |
| PO, VSE            | Pequeña Organización (PO); <i>Very Small Entity (VSE)</i> .                                                                                                                                                |
| PPO, DP            | Paquete de Puesta en Operación; <i>Deployment Package (DP)</i> . También son frecuentemente referidos como: Paquete de Implementación (PI), Paquete de Despliegue (PD), Paquete de Puesta en Marcha (PPM). |
| PTH.               | Prácticas, Técnicas y Herramientas                                                                                                                                                                         |
| SE                 | Ingeniería de Software; <i>Software Engineering (SE)</i>                                                                                                                                                   |
| SW                 | <i>Software</i>                                                                                                                                                                                            |
| TI                 | Tecnología de Información                                                                                                                                                                                  |
| TR                 | Reporte Técnico; <i>Technical Report (TR)</i>                                                                                                                                                              |
| UCLM               | Universidad de Castilla-La Mancha                                                                                                                                                                          |
| UNAM               | Universidad Nacional Autónoma de México                                                                                                                                                                    |



## Tabla de Contenido

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>NOTAS:</b> .....                                                                                     | <b>1</b>  |
| <b>1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA</b> .....                                                                     | <b>7</b>  |
| PROPÓSITO DE ESTE DOCUMENTO .....                                                                       | 7         |
| ¿CÓMO LEER ESTE DOCUMENTO? .....                                                                        | 9         |
| ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS?.....                                             | 11        |
| ¿POR QUÉ ES RELEVANTE UN ENFOQUE DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE ÁGIL-<br>TRADICIONAL? ..... | 11        |
| <b>2. DEFINICIONES</b> .....                                                                            | <b>13</b> |
| <b>3. RELACIÓN CON LA ISO/IEC 29110</b> .....                                                           | <b>17</b> |
| EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....                                                          | 17        |
| <b>4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ROLES, PRODUCTOS, ARTEFACTOS Y ACTIVIDADES</b> .....                     | <b>24</b> |
| ROLES .....                                                                                             | 24        |
| PRODUCTOS .....                                                                                         | 25        |
| ARTEFACTOS .....                                                                                        | 29        |
| ACTIVIDADES .....                                                                                       | 36        |
| <i>AP.1 Planeación del Proyecto</i> .....                                                               | 36        |
| <i>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto</i> .....                                                        | 41        |
| <i>AP.3 Evaluación y Control del Proyecto</i> .....                                                     | 45        |
| <i>AP.4 Cierre del Proyecto</i> .....                                                                   | 49        |
| <b>5. PRÁCTICAS, TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS</b> .....                                                      | <b>52</b> |
| PTH1. PLANEACIÓN DEL PROYECTO.....                                                                      | 52        |
| <i>Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables</i> .....          | 52        |
| <i>Paso 2. Determinar los estimados y recursos</i> .....                                                | 55        |
| <i>Paso 3. Identificar y manejar los riesgos</i> .....                                                  | 60        |
| <i>Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto</i> .....                                       | 65        |
| <i>Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones</i> .....                                   | 66        |
| <i>Paso 6. Integrar el Plan de Proyecto</i> .....                                                       | 70        |
| <i>Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto</i> .....                                         | 71        |
| PTH2. EJECUCIÓN DEL PLAN DE PROYECTO .....                                                              | 72        |
| <i>Paso 1. Ejecutar del Plan de Proyecto</i> .....                                                      | 72        |
| <i>Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto</i> .....                                       | 73        |
| <i>Paso 3. Realizar reuniones con los interesados</i> .....                                             | 74        |
| <i>Paso 4. Respaldar el Repositorio del Proyecto</i> .....                                              | 76        |
| PTH3. EVALUACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO .....                                                           | 76        |
| <i>Paso 1. Evaluar el progreso del proyecto</i> .....                                                   | 76        |
| <i>Paso 2. Tomar acciones de control</i> .....                                                          | 79        |
| PTH4. CIERRE DEL PROYECTO.....                                                                          | 80        |
| <i>Paso 1. Entregar el software al Cliente</i> .....                                                    | 80        |
| <i>Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega</i> .....                                         | 81        |
| <i>Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto</i> .....                                    | 81        |
| <i>Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado</i> .....                                    | 82        |
| <b>6. PLANTILLAS</b> .....                                                                              | <b>83</b> |
| <i>P1. Matriz de Estimados</i> .....                                                                    | 83        |
| <i>P2. Minuta</i> .....                                                                                 | 84        |
| <i>P3. Plan de Proyecto</i> .....                                                                       | 85        |
| <i>P4. Registro de Aceptación</i> .....                                                                 | 89        |

|                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>P5. Registro de Avance.....</i>                                                      | <i>90</i>  |
| <i>P6. Registro de Correcciones.....</i>                                                | <i>91</i>  |
| <i>P7. Reporte al Cierre.....</i>                                                       | <i>91</i>  |
| <i>P8. Reporte Semanal de Actividades.....</i>                                          | <i>92</i>  |
| <i>P9. Resultados de Verificación.....</i>                                              | <i>95</i>  |
| <i>P10. Solicitud de Cambio.....</i>                                                    | <i>97</i>  |
| <i>P11. Tablero.....</i>                                                                | <i>98</i>  |
| <b>7. EJEMPLOS.....</b>                                                                 | <b>99</b>  |
| <i>E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo.....</i>                                     | <i>99</i>  |
| <i>E2. Bitácora de Trabajo.....</i>                                                     | <i>100</i> |
| <i>E3. Diagrama de Gantt.....</i>                                                       | <i>101</i> |
| <i>E4. Directorio.....</i>                                                              | <i>102</i> |
| <i>E5. Enunciado de Trabajo.....</i>                                                    | <i>103</i> |
| <i>E6. Estructura de Desglose de Riesgos.....</i>                                       | <i>103</i> |
| <i>E7. Estructura de Desglose de Trabajo.....</i>                                       | <i>104</i> |
| <i>E8. Identificación de Riesgos.....</i>                                               | <i>106</i> |
| <i>E9. Lista de Tareas.....</i>                                                         | <i>108</i> |
| <i>E10. Matriz de Estimados.....</i>                                                    | <i>110</i> |
| <i>E11. Minuta.....</i>                                                                 | <i>112</i> |
| <i>E12. Organigrama.....</i>                                                            | <i>113</i> |
| <i>E13. Pila de Producto.....</i>                                                       | <i>114</i> |
| <i>E14. Protocolo de Entrega.....</i>                                                   | <i>115</i> |
| <i>E15. Registro de Aceptación.....</i>                                                 | <i>116</i> |
| <i>E16. Registro de Avance.....</i>                                                     | <i>118</i> |
| <i>E17. Registro de Correcciones.....</i>                                               | <i>119</i> |
| <i>E18. Reporte al Cierre.....</i>                                                      | <i>120</i> |
| <i>E19. Reporte Semanal de Actividades.....</i>                                         | <i>121</i> |
| <i>E20. Repositorio del proyecto.....</i>                                               | <i>126</i> |
| <i>E21. Resultados de Verificación.....</i>                                             | <i>128</i> |
| <i>E22. Solicitud de Cambio.....</i>                                                    | <i>132</i> |
| <i>E23. Tabla de Responsabilidades.....</i>                                             | <i>133</i> |
| <i>E24. Tablero.....</i>                                                                | <i>134</i> |
| <b>8. LISTAS DE VERIFICACIÓN.....</b>                                                   | <b>135</b> |
| <i>LV1. Entregable.....</i>                                                             | <i>135</i> |
| <i>LV2. Plan de Proyecto.....</i>                                                       | <i>136</i> |
| <b>9. REFERENCIA A ESTÁNDARES O MODELOS.....</b>                                        | <b>138</b> |
| MATRIZ DE REFERENCIA ENTRE LOS PASOS PROPUESTOS Y LAS TAREAS DEFINIDAS EN ISO/IEC 29110 |            |
| PERFIL BÁSICO.....                                                                      | 138        |
| MATRIZ DE REFERENCIA ISO 9001.....                                                      | 141        |
| <b>10. REFERENCIAS.....</b>                                                             | <b>146</b> |
| <b>11. FORMULARIO DE EVALUACIÓN.....</b>                                                | <b>149</b> |

## Tabla de Figuras

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| FIGURA 1- PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....                       | 17  |
| FIGURA 2- FLUJO DE TRABAJO DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO ..... | 19  |
| FIGURA 3- PRIORIZACIÓN DE TAREAS .....                                      | 53  |
| FIGURA 4- ESTRUCTURAS DE EQUIPO DE TRABAJO .....                            | 56  |
| FIGURA 5- CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.....                                     | 61  |
| FIGURA 6- MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO I.....                           | 62  |
| FIGURA 7- MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO II.....                          | 62  |
| FIGURA 8- MATRIZ DE PROBABILIDAD E IMPACTO III.....                         | 63  |
| FIGURA 9- EJEMPLO DE ESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO .....                     | 68  |
| FIGURA 10- TABLERO (MONITOREO) .....                                        | 73  |
| FIGURA 11- TABLERO (EVALUACIÓN) .....                                       | 77  |
| FIGURA 12- PLANTILLA DE TABLERO.....                                        | 98  |
| FIGURA 13 – DIAGRAMA DE GANTT EN <i>MICROSOFT PROJECT 2010</i> .....        | 101 |
| FIGURA 14- DIAGRAMA DE GANTT EN <i>GANTT PROJECT</i> .....                  | 102 |
| FIGURA 15- ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL RIESGO POR CLASIFICACIÓN .....  | 103 |
| FIGURA 16- ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DEL RIESGO POR ORIGEN .....         | 104 |
| FIGURA 17- ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO .....                          | 105 |
| FIGURA 18- ORGANIGRAMA POR FUNCIONALIDAD.....                               | 113 |
| FIGURA 19- ORGANIGRAMA POR DIVISIÓN .....                                   | 114 |
| FIGURA 20- TABLERO CON GRÁFICA DE TIEMPO .....                              | 134 |

## Tabla de Tablas

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| TABLA 1- ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....                      | 18  |
| TABLA 2- OBJETIVOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.....                        | 18  |
| TABLA 3- OBJETIVOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS POR ACTIVIDAD .....         | 19  |
| TABLA 4- ROLES DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS.....                            | 20  |
| TABLA 5- TAREAS DE PLANEACIÓN DEL PROYECTO .....                                          | 20  |
| TABLA 6- TAREAS DE EJECUCIÓN DEL PLAN DE PROYECTO .....                                   | 21  |
| TABLA 7- TAREAS DE EVALUACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO .....                                | 22  |
| TABLA 8- TAREAS DEL CIERRE DE PROYECTO .....                                              | 22  |
| TABLA 9- PRODUCTOS DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS .....                       | 23  |
| TABLA 10- ROLES.....                                                                      | 24  |
| TABLA 11- PRODUCTOS.....                                                                  | 25  |
| TABLA 12- ARTEFACTOS.....                                                                 | 30  |
| TABLA 13- AP.1 PLANEACIÓN DEL PROYECTO .....                                              | 37  |
| TABLA 14- AP.2 EJECUCIÓN DEL PLAN DE PROYECTO .....                                       | 41  |
| TABLA 15- AP.3 EVALUACIÓN Y CONTROL DEL PROYECTO.....                                     | 45  |
| TABLA 16- AP.4 CIERRE DEL PROYECTO.....                                                   | 49  |
| TABLA 17- EJEMPLO DE DESGLOSE DE TRABAJO EN ITERACIONES.....                              | 55  |
| TABLA 18- MAPEO DE PASOS Y TAREAS DEL PAQUETE Y LA NORMA ISO/IEC 29110 PERFIL BÁSICO..... | 138 |
| TABLA 19- MAPEO DEL PAQUETE CON LA NORMA ISO 9001 .....                                   | 141 |

# 1. Descripción Técnica

Este documento presenta un *Paquete de Puesta en Operación* (PPO) dedicado al *Proceso de Administración del Proyecto* para el *Perfil Básico* que considera un enfoque de administración híbrido (*ágil-tradicional*) conocido como *Iterativo-Formal*.

Un Paquete de Puesta en Operación (PPO) es un conjunto de artefactos desarrollados para facilitar la implementación de un conjunto de prácticas de un marco seleccionado en una Pequeña Organización (PO) [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

Este PPO contiene los artefactos típicos de un paquete: ejemplos, plantillas, listas de verificación, la descripción de procesos, actividades, tareas, roles y productos, referencias a estándares y modelos, herramientas y formulario de evaluación. Además contienen diagramas generales y detallados de cada una de las actividades del proceso de administración [Laporte, 2012].

Los artefactos que conforman a este PPO son propuestos con base en las prácticas generalmente aceptadas por los profesionales de la administración de proyectos y provienen de diversos métodos de administración (ágil y tradicional), con la finalidad de explotar los beneficios de cada una de ellas en el contexto de las PO.

La creación de este PPO toma como principales referencias a la metodología *Scrum* [Palacio & Ruata, 2011], [Kniberg, 2007] y a los grupos de procesos descritos en la Cuarta Edición del *Project Management Body of Knowledge* [PMI, 2008] y sustentan su razón de ser en [Vinekar & Huntley, 2010] y [Boehm & Turner, 2004].

Además la creación de este documento toma como punto de partida a los PPO de Administración que existen hasta el momento [Laporte, 2011], [Hernández & González, 2010], [O'Connor, 2009], [Béгноche, 2009], así como trabajos previos como son [Oktaba, Piattini, Pino, Orozco, & Alquicira, 2008], [INTECO-1, 2009], [Hernández E. , 2011], [Morales, 2007] y [Morales, 2010].

La sección medular de este documento es la [Sección 4. Descripción de Roles, Productos, Artefactos y Actividades](#). En ella se presentan tablas correspondientes a las actividades de Administración de Proyectos; a través de las cuales se describen un conjunto de pasos que indican de manera general cómo realizarlas. La descripción detallada de los pasos de enfoque *ágil-tradicional*, son descritos en la [Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas](#).

## Propósito de este documento

La utilización de este documento, supone facilitar la adopción del proceso de administración del proyecto descrito en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico, en las Pequeñas Organizaciones (PO) desarrolladoras de software [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

El PPO está diseñado de tal forma que una PO sea capaz de implementar su contenido sin tener que aplicar el marco de trabajo completamente en un mismo tiempo [Ribaud, Saliou, & Laporte, 2011].

Cada organización decidirá, en función de sus características y necesidades, qué prácticas y sugerencias descritas en el PPO puede aplicar dentro de su organización en un proyecto determinado. Además deberán decidir cuándo las llevará a cabo y cómo las implementará, y sobre todo, qué riesgos está tomando al elegir esas opciones o al dejarlas de lado [Boehm & Turner, 2004].

Las organizaciones deberán modificar las alternativas descritas en el paquete y enriquecerlas; adecuándolas y definiendo así "su propia forma de administrar los proyectos" [Boehm, 2002].

Este PPO es únicamente de carácter informativo y funge como una herramienta de apoyo a las organizaciones; y de ninguna manera pretender establecer una solución única en la forma de administrar los proyectos dentro de las organizaciones.

Cabe señalar que el alcance de este proyecto no incluye la integración de la solución tecnológica en las organizaciones; siendo esta tarea única y exclusivamente de la organización que decida tomar las sugerencias y prácticas descritas en este paquete. Tampoco incluye la gestión de una cartera de proyectos.

Es conveniente recordar que este PPO está dirigido al Perfil *Básico*; el cual describe el desarrollo de software de una sola aplicación por un sólo equipo de proyecto sin riesgos o factores situacionales especiales; y en el cual el proyecto cumple con un contrato interno o externo. El contrato interno no tiene que ser explícito entre el equipo del proyecto y sus clientes.

Además es necesario considerar que la Guía de Administración e Implementación [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011] está dirigida a PO dedicadas al desarrollo de software no crítico<sup>1</sup> y que su aplicación está sujeta a precondiciones del proyecto como son que:

- El enunciado de trabajo del proyecto debe estar documentado;
- La viabilidad del proyecto debe ser analizada previamente;
- El equipo del proyecto, incluyendo al administrador del proyecto, debe haber sido asignado y capacitado;
- Los bienes, servicios e infraestructura deben estar disponibles para iniciar el proyecto.

Este documento ha sido producido por Ing. Lucely Itzel Mata Castro (alumna del Posgrado en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la UNAM, México) bajo la dirección de M. en C. Guadalupe Ibargüengoitia González (UNAM, México) y en colaboración con el Dr. Mario Piattini por cinco meses, durante la estancia de investigación, en el Grupo Alarcos (UCLM, España).

Este Paquete estará disponible y sin costo en el sitio oficial de KUALI-KAANS: <http://www.kuali-kaans.mx/>

Una vez publicado como reporte técnico por ISO/IEC también estará disponible y sin costo en el sitio de ISO: <http://standards.iso.org/ittf/PubliclyAvailableStandards/index.html>

---

<sup>1</sup> El software crítico se define como el software cuyo fracaso podría tener un impacto en la seguridad o que pueden causar grandes pérdidas económicas o sociales [IEEE 610.12].

## ¿Cómo leer este documento?

Durante la lectura de este Paquete de Puesta en Operación (PPO) se sugiere:

- 1) NO LEER DE CORRIDO EL DOCUMENTO
- 2) INDISPENSABLE leer la Sección 3. Relación con la ISO/IEC 29110 Perfil Básico
- 3) Tener a la mano la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico
- 4) NO ES NECESARIO LEER TODO EL PAQUETE
- 5) Se lee de la siguiente manera:

Este paquete se comenzará leyendo la información de su interés contenida en la Sección 4.

Si el lector considera que la información de los pasos generales debe ser abordada con más detalle, entonces siga el enlace, el cual lo dirigirá a la Sección 5, en donde debe ir al paso de su interés.

Si después de leer este nivel desea ver ejemplos y plantillas de los productos y artefactos generados en la descripción detallada, entonces siga el enlace y éste lo conducirá a la Sección 6 o Sección 7 según corresponda, en donde serán mostrados dichos elementos.

En el momento que el lector ya no requiera más detalle de un tema de interés debe parar de leer.

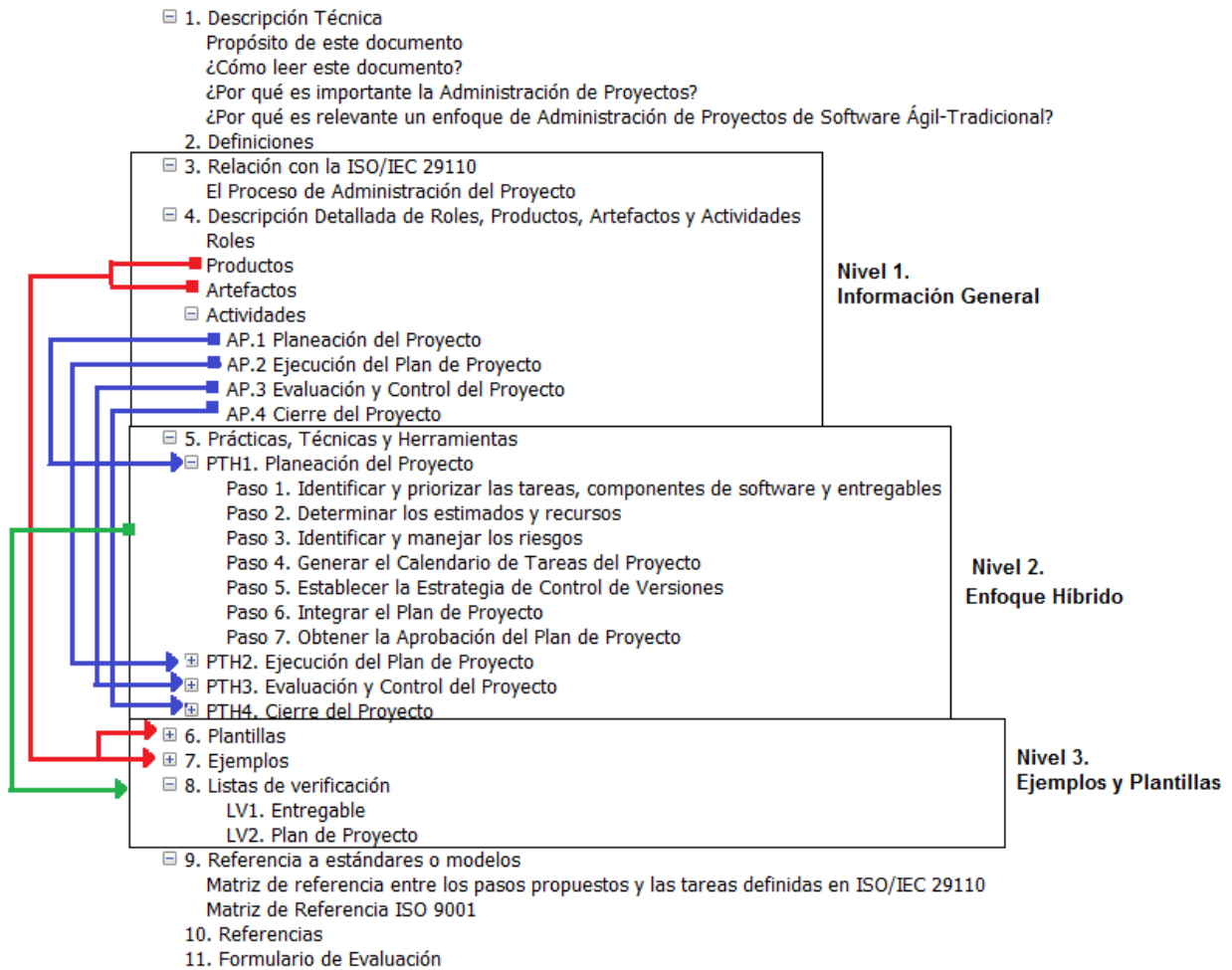
- 6) Navegar en el documento

El PPO contiene una serie de enlaces que determina tres niveles de información a través de los que es posible "navegar" en el documento. Véase *Figura I*.

- Nivel 1. Información General: Describe actividades, tareas, pasos generales, roles, productos y artefactos (Sección 4).
- Nivel 2. Enfoque Híbrido: Se detallan los pasos generales, sugiriendo prácticas, técnicas y herramientas para llevarlos a cabo. Los productos y artefactos que se generan durante la realización de los pasos son señalados (Sección 5).
- Nivel 3. Ejemplos y Plantillas: Se presentan los ejemplos y plantillas para aclarar y detallar los productos y artefactos citados en el nivel anterior (Sección 6 y Sección 7).

En la siguiente imagen se muestran las secciones del documento, su relación con los niveles de información y los enlaces de navegación en este PPO.

Se recomienda utilizar el Panel de Navegación de la Aplicación con la que abre el documento.



**Figura 1. Enlaces en el PPO**

- 7) Leer ÚNICAMENTE la información de su interés, es decir, profundizar en el tema hasta donde el lector se sienta con los elementos necesarios para implementar una actividad o tarea en específico.
- 8) Tener en mente que los pasos son solo sugerencias del autor que se pueden aplicar para implementar las tareas del Proceso de Administración de Proyectos con un enfoque híbrido. La organización decide qué prácticas, técnicas, herramientas realiza y qué artefactos genera.
- 9) Si el lector tiene dudas acerca de las razones por las cuales el paquete ha sido construido de esta manera, o tiene inquietudes acerca del enfoque de híbrido de administración que presenta este paquete, ha de consultar la Tesis intitulada "Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyectos de Software desde un Enfoque Ágil Tradicional" de Lucely Itzel Mata Castro disponible en el siguiente enlace: [https://www.dropbox.com/s/sywr5j47x8go6e7/Tesis\\_PPO\\_AP.docx](https://www.dropbox.com/s/sywr5j47x8go6e7/Tesis_PPO_AP.docx)

## **¿Por qué es importante la Administración de Proyectos?**

La administración de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto; con el fin de satisfacer o superar las necesidades de las partes interesadas (*stakeholders*) y las expectativas de un proyecto [PMI, 1996].

Es comúnmente aceptado que la administración de proyectos es el factor clave que tiende a empujar a los proyectos al camino del éxito o fracaso [O'Connor, 2009].

Muchos de estos proyectos se declararon fracasados porque no cumplen con las expectativas del cliente o se entregaron fuera de presupuesto y tiempo [Priolo, 2009], [Jalote, 2002], [The Standish Group, 2011].

Administrar los proyectos de forma adecuada no asegura el éxito de un proyecto; sin embargo el no hacerlo usualmente resulta en un proyecto fracasado [Sommerville, 2011]. Por consiguiente, es claro que el usar técnicas efectivas para la administración de proyectos puede incrementar las oportunidades de éxito en el desarrollo de proyectos.

La administración de proyectos proporciona los elementos necesarios a una organización para asegurarse de que los procesos de implantación de las herramientas se lleven a cabo dentro de los parámetros de tiempo, coste, calidad y alcance requeridos [O'Connor, 2009].

La administración de proyectos es una tarea integradora y de gran importancia dentro de las organizaciones.

## **¿Por qué es relevante un enfoque de Administración de Proyectos de Software Ágil-Tradicional?**

Existen diversas maneras de administrar los proyectos. Y hasta hace algunos años, las principales posturas de administración de proyectos únicamente eran ágiles o tradicionales.

Los métodos ágiles y los tradicionales forman gran parte del espectro de la planificación. Ambas posturas de administración, tienen un terreno de juego "ganado" bajo ciertas características y circunstancias, en la cual una postura funcionará mejor que la otra [Boehm, 2002].

Muchas de las técnicas de administración de proyectos generales son aplicables a los proyectos de software. Sin embargo, Brooks señala que los procesos y productos de los proyectos de software tienen ciertas características que los hacen diferentes a los demás tipos de proyectos [Brooks, 87].

En la industria de las TI raramente se emplean todos los principios ágiles o se siguen por completo métodos formales. Es así, como las posturas de administración híbrida surgen y se imponen día a día en las organizaciones; dando lugar a nuevos enfoques de administración de proyectos de software.



En [Vinekar & Huntley, 2010], se exponen las tres posturas de administración de proyectos de software: *ágil*, *tradicional* e *híbrida*; en dónde la administración híbrida es descrita en dos enfoques: el *iterativo formal* y el *ágil optimizado*.

El enfoque *iterativo formal* es más tradicional que *ágil*, está dirigido a organizaciones mecánicas y proyectos dinámicos; de tal manera que aprovecha las ventajas que ofrece el enfoque tradicional y se enriquece a través de la amplia colaboración con el cliente y la iteratividad; haciendo flexible el proyecto con respecto a los cambios.

El enfoque *ágil-optimizado* es más *ágil* que tradicional; está dirigido a organizaciones orgánicas y proyectos estables; de tal manera que aprovecha las ventajas que ofrece el enfoque *ágil* y se enriquece a través del diseño por adelantado y el carácter predictivo de los métodos tradicionales; haciendo que el re-trabajo causado por una mala definición de la arquitectura se vea disminuido. Es aconsejable en la realización de proyectos críticos que requieren agilidad.

De tal manera que dependiendo de las características de los proyectos y las organizaciones se ha de determinar qué tan *ágil* o que tan tradicional debe ser la administración de un proyecto.

De acuerdo con Barry Boehm, la administración de riesgos dentro del “terreno de juego” proporciona el balance justo entre la agilidad y el tradicionalismo<sup>2</sup> en una organización [Boehm, 2002].

En la actualidad los enfoques híbridos son factibles y necesarios según los proyectos en una misma organización; ya que la industria, no sólo demanda un alto aseguramiento de calidad del software, sino que también requiere de la rápida producción de *software con valor*.

La selección de métodos de administración de proyectos para aplicar enfoques híbridos en las organizaciones depende tanto de las características de los proyectos, como de las organizaciones.

---

<sup>2</sup> Boehm no utiliza propiamente el término método tradicional, sino que se refiere a esta postura como « *plan-driver methods* »

## 2. Definiciones

En esta sección el lector encontrará en orden alfabético los términos generales del estándar y los términos específicos del tema de Administración de Proyectos, utilizados en este documento. Los primeros serán identificados con “[G]” mientras que los segundos con “[E]”.

**Acción correctiva [E].** Directiva documentada para *ejecutar el trabajo del proyecto* y poder, de ese modo, alinear el desempeño futuro previsto del *trabajo del proyecto* con el *plan del proyecto* [PMI, 2008]. Acción tomada para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse [ISO 9000, 2005] dentro del mismo proyecto.

**Acción preventiva [E].** Directiva documentada para realizar una *actividad* que puede reducir la probabilidad de sufrir consecuencias negativas asociadas con los *riesgos del proyecto*. [PMI, 2008]. Acción tomada para eliminar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencialmente indeseable. Una acción preventiva es tomada para prevenir que algo suceda [ISO 9000, 2005].

**Actividad [G].** Conjunto de tareas relacionadas de un proceso [ISO/IEC 12207, 2008]. Una actividad del proceso es el primer nivel de descomposición del flujo de trabajo.

**Administración de Proyectos [E].** Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del proyecto.

**Artefacto [G].** Resultado de trabajo parcial o final (documentos, modelos, elementos, etc.) que es generado y usado durante el desarrollo de un proyecto, agregan valor al mismo. Los artefactos son usados para capturar y llevar la información del proyecto, la mayoría de ellos se consideran opcionales.

**Cliente [G].** Organización o persona que recibe un producto o servicio. [ISO/IEC 12207, 2008].

**Corrección [E].** Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada. Una corrección puede realizarse junto con una acción correctiva.

**Criterio de aceptación [E].** El criterio que un producto o un componente de un producto debe satisfacer para ser aceptado por un usuario, cliente u otra entidad autorizada.

**Día Ideal [E].** Es un día laboral efectivo que consiste en una jornada de 8h de trabajo considerando que no existen distractores. Cuando se habla de la relación día ideal/persona se considera una unidad del esfuerzo que relaciona la cantidad de tiempo que se lleva en trabajar en una funcionalidad y sus periféricos cada día laboral efectivo por persona.

**Diagrama [E].** En este contexto, es una representación gráfica de un proceso.

**Elemento de configuración [E].** Entidad designada para la administración de la configuración; la cual puede consistir de múltiples productos de trabajo relacionados que forman una línea base. Esta agrupación lógica proporciona facilidad de identificación y acceso

controlado. La selección de los productos de trabajo para la gestión de configuración debería basarse en criterios establecidos durante la planificación. [SEI, 2010].

**Hora ideal [E].** Es una hora de trabajo efectivo en la cual, teóricamente no existen distractores.

**Identificación de riesgos [E].** Determinar los riesgos que afectan (riesgos negativos) o favorecen (riesgos positivos) al compromiso del Plan de Proyecto y documentar sus características. Identificación de riesgos: proceso de identificar riesgos usando técnicas tales como lluvia de ideas, listas e histórico de fallos [INTECO-1, 2008].

**Impacto [E].** Medida del grado de daño o cambio sobre un activo, entendiendo como riesgo la probabilidad de que un evento desfavorable ocurra y que tendría un impacto negativo si se llegase a materializar [INTECO-1, 2008]. El impacto de un riesgo positivo, es considerada una oportunidad

**Interesados [E].** Son aquellos individuos y organizaciones que pueden verse afectados positiva o negativamente como resultado de la ejecución o conclusión del proyecto. También son conocidos como: **Parte interesada** o **Stakeholders**.

**Línea Base [E].** Una especificación o producto que se ha revisado formalmente y sobre los que se ha llegado a un acuerdo, es decir, que ha sido aprobado y que sirve como base para un desarrollo posterior. Una línea base puede ser cambiada solamente a través de procedimientos formales de control de cambios [ISO/IEC 12207, 2008]. Así mismo, representa la asignación de un identificador a un elemento de configuración o a una colección de elementos de configuración y entidades asociadas. A medida que el producto evoluciona, se pueden usar varias líneas base para controlar su desarrollo y su prueba.

**No conformidad [E].** Incumplimiento de un requisito. [ISO 9000, 2005]

**Organización Mecánica [E].** Una organización que tiene un estilo tradicionalista, por lo que presenta ciertas características como: trabajo especializado, jerarquía de autoridad, comunicación vertical, existen supervisores y subordinados, instrucciones y decisiones, valoran lealtad y obediencia, los empleados trabajan separados, el poder es centralizado, existen reglas y procedimientos operativos estándar, tienen como principal vía de comunicación la escrita y prefieren seguir procesos bien definidos y establecido. [Burns & Stalker, 1994]

**Organización Orgánica [E].** Una organización que tiene un estilo agilista, por lo que presenta ciertas características como: los empleados con diferentes roles, existe una red de equipo, la comunicación es lateral, existen consultores y no autoridades, valoran la información y asesoría, se tiene compromiso con los objetivos, los empleados trabajan juntos, existe descentralización, hay flujos de trabajo, la comunicación es principalmente verbal y prefieren ser flexibles y no seguir procesos formales [Burns & Stalker, 1994].

**Pequeña Organización (PO) [G]:** Entidad (empresa, organización, departamento o proyecto) conformada por hasta 25 personas. Es conocida como **Very Small Entity (VSE)**.

**Paquete de Puesta en Operación (PPO) [E]:** Conjunto de artefactos desarrollados para

facilitar la implementación de un conjunto de prácticas de un marco de trabajo seleccionado en una Pequeña Organización. Es frecuentemente conocido como *Deployment Package (DP)*, Paquete de Puesta en Marcha, Paquete de Implementación o Paquete de Despliegue.

**Paso [G]:** Es la unidad más pequeña del flujo de trabajo de la implementación de los procesos la Norma ISO/IEC 29110. Un paso puede ser realizado para completar una o más tareas y una tarea puede ser completada a través de la realización de uno o varios pasos. [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]

**Proceso [G]:** Conjunto de actividades interrelacionadas, las cuales transforman entradas en salidas. [ISO 9000, 2005]

**Producto [G].** Información o entregable que puede ser producida por una o varias tareas. Ej. El plan de proyecto, el diseño de la documentación, el código fuente. Cabe señalar que no es obligatorio que una tarea genere al menos un producto. Hay tres tipos de productos: entrada, salida e internos [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. De acuerdo con [ISO 9000, 2005] un producto es "el resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas".

**Producto de entrada [G].** Producto necesario para realizar el proceso y su fuente correspondiente, que puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, como el Cliente.

**Producto de salida [G].** Producto generado por el mismo proceso y su destino correspondiente, que puede ser otro proceso o una entidad externa al proyecto, como el Cliente o la Alta Dirección.

**Productos internos [G].** Productos generados y consumidos por el propio proceso.

**Proyecto [E].** Un esfuerzo con fechas establecidas de inicio y fin para crear un producto o servicio de acuerdo a los recursos y requerimientos especificados [ISO/IEC 12207, 2008]. Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único [PMI, 2008]. Secuencia única y compleja de actividades relacionadas con una meta o propósito específico que debe ser terminado en un tiempo, dentro de un presupuesto y de acuerdo a los requerimientos.

**Proyecto Estable [E].** Un proyecto es considerado estable si el total del porcentaje de cambio el proyecto, en cuanto al alcance y especificación del producto a construir, es menor al 1% en un mes. [Boehm, 2002]

**Proyecto Dinámico [E].** Un proyecto es considerado dinámico si presenta cambios continuos o cambios de impacto severo en un periodo de un mes, en cuanto al alcance y especificación del producto a construir, en una tasa mayor al 1% [Boehm, 2002].

**Recurso [E].** Activo que es utilizado o consumido durante la ejecución de un proceso. [ISO/IEC 12207, 2008]

**Requisito [E].** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria y puede ser generada por las diferentes partes interesadas [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Un

requisito que especifica una función que un sistema o un componente de un sistema debe ser capaz de realizar [ISO/IEC 24765, 2010], También es conocidos como: **Requerimiento**.

**Riesgo [E]**. Evento o condición incierto que, si se produce, tendrá un efecto positivo o negativo sobre al menos un objetivo del proyecto, como tiempo, coste, alcance o calidad [INTECO-1, 2008].

**Rol [G]**. Función definida para ser realizada por un miembro del equipo del proyecto, tal como probar, archivar, inspeccionar, codificar [ISO/IEC 24765, 2010]. Varias funciones pueden ser desempeñadas por una sola persona y un rol puede ser asumido por varias personas. Las funciones se asignan a los participantes en los equipos de trabajo basados en las características del proyecto.

**Scrum [E]**. Método de Administración de desarrollo de software iterativo incremental que se fundamenta en tres pilares: transparencia, inspección y adaptación [Schwbaer & Sutherland, 2011].

**Sistema [E]**. Combinación de elementos organizados que interactúan entre sí para alcanzar un propósito establecido. [ISO/EC 15288, 2008]

**Software [E]**. La totalidad o partes de los programas, procedimientos, reglas y documentación asociada a un sistema de procesamiento de información [ISO/IEC 2382-1, 1993].

**Software Crítico [E]**. Software cuyo fracaso podría tener un impacto en la seguridad o que pueden causar grandes pérdidas económicas o sociales [IEEE std 610.12, 1990].

**Sub-Tarea [G]**. Subdivisión de una tarea compleja en varias tareas específica de menor complejidad.

**Supuesto:** afirmación aceptada como real pero sin ningún tipo de prueba que la sustente. Con el tiempo se puede determinar si una suposición es verdadera o falsa.

**Tarea [G]**. Requerimiento, recomendación o acción autorizada que pretende contribuir a la consecución de uno o más objetivos de un proceso [ISO/IEC 12207, 2008]. Es el segundo nivel de descomposición del flujo de trabajo.

**Validación [G]**. Es una "revisión externa" que de manera general es realizada por el Cliente para asegurarse de que los requerimientos se han cumplido conforme a lo acordado. De acuerdo con [ISO 9000, 2005] es la confirmación a través de la previsión de evidencias objetivas de que los requisitos han sido cumplidos para su uso previsto.

**Verificación [E]**. Es una "revisión interna" que realiza el propio equipo de trabajo para asegurarse de que los requerimientos se han cumplido, esta acción se realiza previamente a la validación.

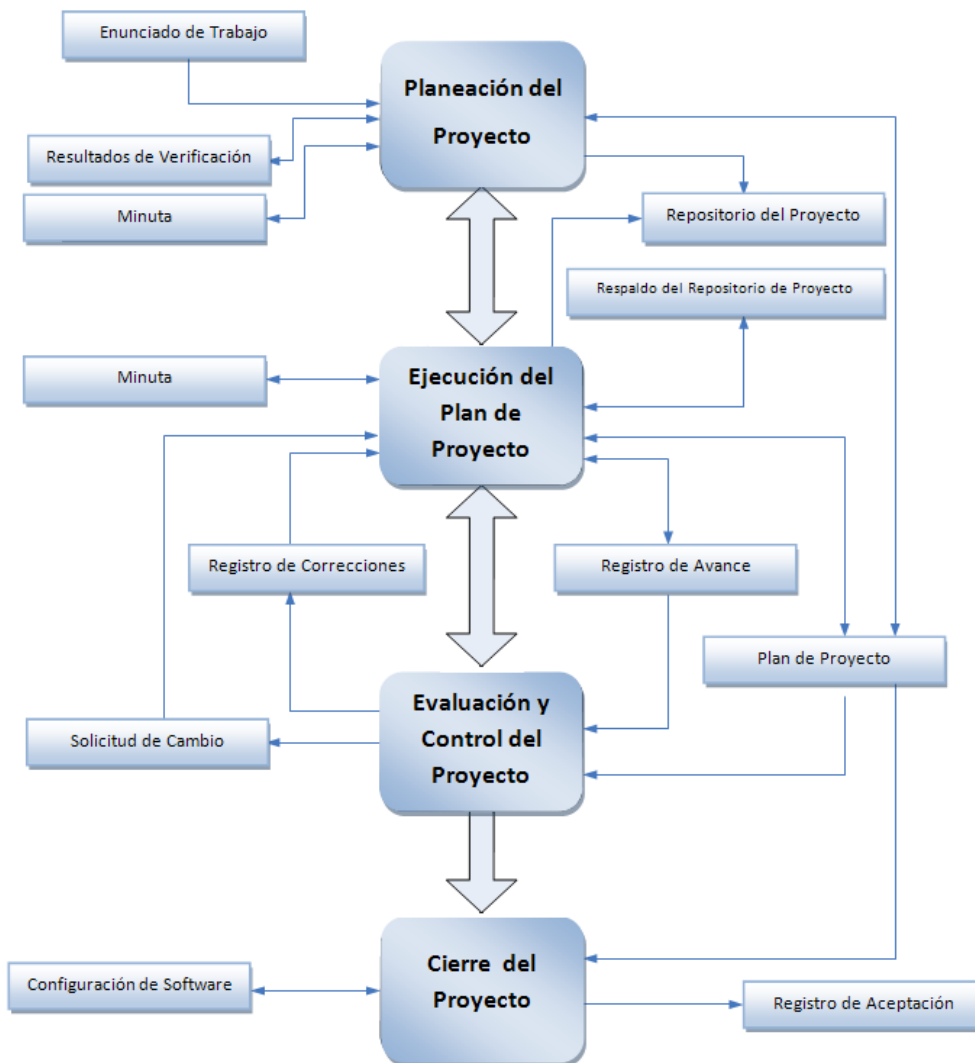
### 3. Relación con la ISO/IEC 29110

Este Paquete de Puesta en Operación (PPO) cubre todas las actividades relacionadas al proceso de Administración del Proyecto de la Norma ISO/IEC29110 Perfil Básico [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

En esta sección, el lector encontrará el flujo de trabajo del proceso de Administración del Proyecto; describiendo de manera general los objetivos, actividades, tareas, roles y productos.

#### El Proceso de Administración del Proyecto

El Proceso de Administración del Proyecto, tiene como propósito establecer y llevar a cabo de modo sistemático las tareas de implementación de software, con la finalidad de cumplir con los objetivos del proyecto en la calidad, tiempo y coste esperados [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Figura 1*.



**Figura 1- Proceso de Administración del Proyecto**

Las actividades del *Proceso de Administración del Proyecto* definidas en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico son cuatro: Planeación del Proyecto, Ejecución del Plan de Proyecto, Evaluación y Control del Proyecto y Cierre del Proyecto [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Tabla.1*

**Tabla 1- Actividades del Proceso de Administración del Proyecto**

| <b>Actividades</b> |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| <b>AP.1</b>        | Planeación del Proyecto           |
| <b>AP.2</b>        | Ejecución del Plan de Proyecto    |
| <b>AP.3</b>        | Evaluación y Control del Proyecto |
| <b>AP.4</b>        | Cierre del Proyecto               |

Al realizar las actividades del Proceso de Administración del Proyectos se cumplen siete objetivos [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. En la *Tabla 2* se muestran los objetivos del Proceso de Administración del Proyecto; mientras que en la *Tabla 3* se muestra qué objetivos del proceso, se cumplen al realizar cada una de las actividades de administración.

**Tabla 2- Objetivos del Proceso de Administración del Proyecto**

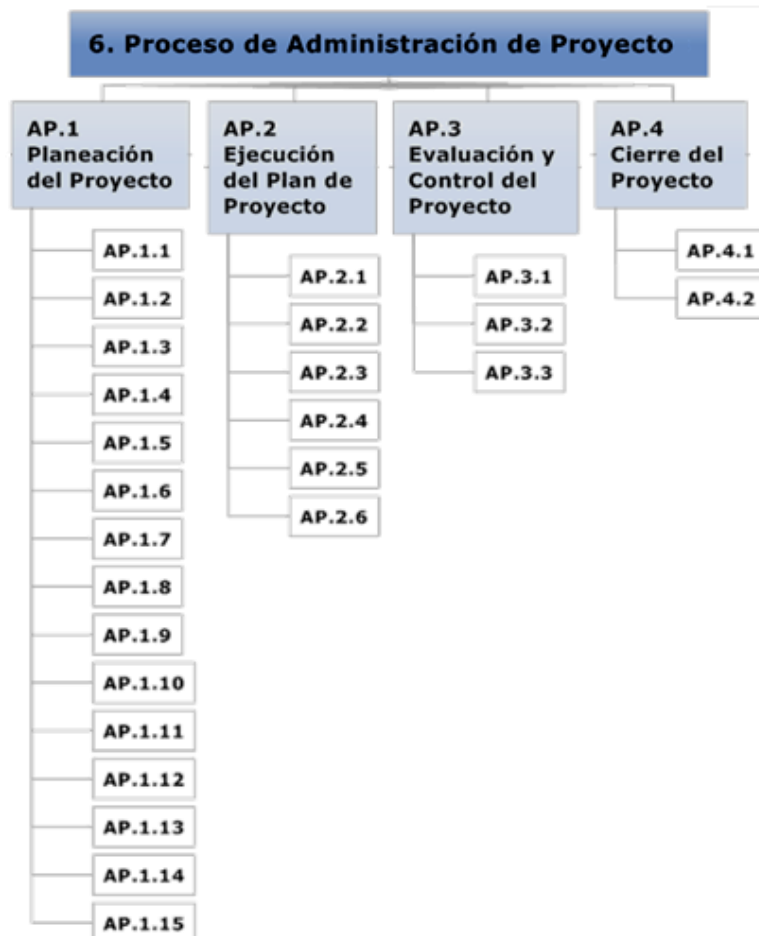
| <b>Objetivos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AP.O1</b>     | El <i>Plan del Proyecto</i> para la ejecución del proyecto se desarrolla de acuerdo al <i>Enunciado de Trabajo</i> y será revisado y aceptado por el Cliente. Las tareas y los recursos necesarios para completar el trabajo son dimensionados y estimados.                                                                                                                                                          |
| <b>AP.O2</b>     | El avance del proyecto es monitoreado contra el <i>Plan del Proyecto</i> y se asienta en el <i>Registro de Avance</i> . Cuando los objetivos del proyecto no parecen alcanzarse, se corrigen los problemas y desviaciones del <i>Plan de Proyecto</i> . El Cierre del Proyecto se realiza con el Cliente, documentando oficialmente la entrega y aceptación el proyecto a través del <i>Registro de Aceptación</i> . |
| <b>AP.O3</b>     | Las Solicitudes de Cambio son tratadas mediante su recepción y análisis. Los cambios a los requerimientos de software son evaluados por su coste, tiempo e impacto técnico.                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>AP.O4</b>     | Se realizan <i>Juntas de Revisión</i> con el Equipo de Trabajo y el Cliente. Los acuerdos que surgen de estas reuniones son documentados y se les da seguimiento.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>AP.O5</b>     | Los riesgos son identificados en el desarrollo y durante la realización del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>AP.O6</b>     | Se desarrolla una <i>Estrategia de Control de Versiones</i> . Los elementos de <i>Configuración del Software</i> son identificados, definidos e incorporados en una línea base. Las modificaciones y liberaciones de los elementos son controladas y puestas a disposición del Cliente y del Equipo de Trabajo. El almacenamiento, la manipulación y la entrega de los productos también son controlados.            |
| <b>AP.O7</b>     | El Aseguramiento de la Calidad del Software se lleva a cabo para garantizar que los productos y procesos de trabajo cumplen con el <i>Plan del Proyecto</i> y la <i>Especificación de Requerimientos</i> .                                                                                                                                                                                                           |

**Tabla 3- Objetivos del Proceso de Administración de Proyectos por actividad**

| Actividad   | Objetivos                         |
|-------------|-----------------------------------|
| <b>AP.1</b> | AP.O1, AP.O5, AP.O6, AP.O7        |
| <b>AP.2</b> | AP.O2, AP.O3, AP.O4, AP.O5, AP.O7 |
| <b>AP.3</b> | AP.O2                             |
| <b>AP.4</b> | AP.O2                             |

En la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico, un *proceso* está compuesto por conjunto de *actividades* que deben ser realizadas, las cuales pueden requerir y/o generar *productos* (entrada, salida o internos). Para llevar a cabo una actividad se realizan *tareas* y para que se complete una o más tareas, en este paquete, se sugieren pasos.

El flujo de trabajo del proceso de administración del proyecto de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico está compuesto por cuatro *actividades* y un total de veintiséis *tareas*. *Figura 2*.



**Figura 2- Flujo de Trabajo del Proceso de Administración del Proyecto**

Para realizar dichas *Tareas*, se requiere del esfuerzo de algunas personas que pueden desempeñar uno o varios roles. Los roles involucrados en el *Proceso de Administración de Proyectos* son cuatro [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Tabla 4*.



**Tabla 4- Roles del Proceso de Administración de Proyectos**

| Abreviatura | Roles                     |
|-------------|---------------------------|
| <b>AP</b>   | Administrador de Proyecto |
| <b>CL</b>   | Cliente                   |
| <b>ET</b>   | Equipo de Trabajo         |
| <b>LT</b>   | Líder Técnico             |

Las Tareas que se definen en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico para cumplir con las actividades de Planeación, Ejecución, Control y Cierre se describen en la *Tabla 5, Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8* respectivamente [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

**Tabla 5- Tareas de Planeación del Proyecto**

| Tareas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Roles  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>AP.1.1</b> Revisar el <i>Enunciado de Trabajo</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | AP, LT |
| <b>AP.1.2</b> Definir con el cliente el <i>Protocolo de Entrega</i> para cada uno de los <i>entregables</i> especificados en el <i>Enunciado de Trabajo</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | AP, CL |
| <p><b>AP.1.3</b> Identificar las <i>Tareas</i> específicas que deben ser realizadas para producir los <i>Entregables</i>, así como los <i>Componentes de Software</i> identificados a partir del <i>Enunciado de Trabajo</i>.</p> <p>Incluir las <i>Tareas</i> del proceso de Implementación de Software <i>referentes a verificación, validación y revisiones</i><sup>3</sup> con los <i>Clientes</i> y el <i>Equipo de Trabajo</i> con la finalidad de asegurar la calidad de los productos.</p> <p>Identificar las <i>Tareas</i> que deben ser realizadas para seguir el <i>Protocolo de Entrega</i>.</p> <p>Documentar las <i>Tareas</i>.</p> | AP, LT |
| <b>AP 1.4</b> Definir la <i>Duración Estimada</i> de cada <i>Tarea</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | AP, LT |
| <p><b>AP.1.5</b> Identificar y documentar los <i>Recursos</i>: materiales, equipo y herramientas, estándares y recursos humanos, incluyendo la capacitación requerida para que el Equipo de Trabajo pueda realizar el proyecto.</p> <p>Incluir las fechas en el <i>Calendario definiendo los Recursos</i> y la <i>Capacitación</i> que sean necesarios.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       | AP, LT |
| <b>AP.1.6</b> Establecer la <i>Estructura del Equipo de Trabajo</i> , asignando los roles y responsabilidades acordes a los <i>Recursos humanos identificados</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | AP, LT |

<sup>3</sup> Las actividades de Verificación, Validación y Revisión del Proceso de Implementación de Software (IS) que se han de incluir son: IS.2.3, IS.2.4, IS.2.6, IS.3.4, IS.3.6, IS.4.4, IS.5.8, IS.5.10 y IS.6.4. Véase el proceso de implementación en [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>AP.1.7</b> Asignar las fechas de inicio y fin estimadas para cada <i>Tarea</i> con el fin de crear el <i>Calendario de Tareas del Proyecto</i> considerando los <i>recursos humanos y materiales</i> asignados, la secuencia y la dependencia de las <i>Tareas</i> .                                                                                                                                   | AP, LT |
| <b>AP.1.8</b> Calcular y documentar el <i>Esfuerzo y Coste Estimados</i> del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | AP     |
| <b>AP.1.9</b> Identificar y documentar los <i>Riesgos</i> que pueden afectar al proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | AP, LT |
| <b>AP.1.10</b> Documentar la <i>Estrategia de Control de Versiones</i> en el <i>Plan del Proyecto</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | AP, LT |
| <b>AP.1.11</b> Generar el <i>Plan de Proyecto</i> integrando los elementos previamente identificados y documentados.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | AP     |
| <b>AP.1.12</b> Incluir la <i>Descripción del Producto, Alcance, Objetivos y Entregables</i> en el <i>Plan de Proyecto</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | AP, LT |
| <b>AP.1.13</b> Verificar y obtener la aprobación del <i>Plan de Proyecto</i> .<br><br>Verificar todos los elementos del <i>Plan de Proyecto</i> que son viables y consistentes.<br><br>Los hallazgos encontrados deben ser documentados en los <i>Resultados de Verificación</i> . Las correcciones serán realizadas hasta el momento en el que documento sea aprobado por el Administrador del Proyecto. | AP, LT |
| <b>AP.1.14</b> Revisar y obtener la aceptación del <i>Plan de Proyecto</i> .<br><br>El Cliente revisa y acepta el <i>Plan de Proyecto</i> asegurándose que los elementos contenidos en el Plan del Proyecto corresponden con el <i>Enunciado de Trabajo</i> .                                                                                                                                             | AP, CL |
| <b>AP.1.15</b> Establecer el <i>Repositorio del Proyecto</i> utilizando la <i>Estrategia de Control de Versiones</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                    | AP, LT |

**Tabla 6- Tareas de Ejecución del Plan de Proyecto**

| <b>Tareas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Roles</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>AP.2.1</b> Monitorear la ejecución del <i>Plan de Proyecto</i> y el estado actual en el <i>Registro de Avance</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | AP, LT, ET   |
| <b>AP.2.2</b> Analizar y evaluar el impacto en coste, tiempo e impacto técnico de una <i>Solicitud de Cambio</i> .<br><br>La <i>Solicitud de Cambio</i> puede ser propuesta externamente por el Cliente o internamente por el Equipo de Trabajo.<br><br>En el caso en que los cambios aceptados no afecten los acuerdos que se tienen con el Cliente, se debe actualizar el <i>Plan de Proyecto</i> . En el caso en que los cambios solicitados afecten los acuerdos previos, se debe entablar una negociación entre ambas partes (Véase AP.2.4). | AP, LT       |
| <b>AP.2.3</b> Llevar a cabo <i>Reuniones de Revisión</i> con el Equipo de Trabajo para identificar los problemas, revisar el estado de los riesgos, registrar acuerdos y dar seguimiento hasta su conclusión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | AP, LT, ET   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <p><b>AP 2.4</b> Llevar a cabo <i>Reuniones de Revisión</i> con el Cliente, registrar acuerdos y dar seguimiento hasta su conclusión.</p> <p>La <i>Solicitud de Cambio</i> iniciada por el Cliente o por el Equipo de Trabajo que afecten al Cliente necesita ser negociada para alcanzar un acuerdo entre ambas partes.</p> <p>Si es necesario, ha de ser actualizado el <i>Plan de Proyecto</i> conforme a los nuevos acuerdos hechos con el Cliente.</p> | AP, CL,<br>LT, ET |
| <p><b>AP.2.5</b> Realizar <i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i> de acuerdo a la <i>Estrategia de Control de Versiones</i>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | AP                |
| <p><b>AP.2.6</b> En el caso en que sea necesario, recuperar el <i>Repositorio del Proyecto</i>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | AP                |

**Tabla 7- Tareas de Evaluación y Control del Proyecto**

| <b>Tareas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Roles</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p><b>AP.3.1</b> Evaluar el avance del proyecto con respecto al <i>Plan del Proyecto</i> comparando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Tareas</i> reales (realizadas) contra las <i>Tareas</i> planeadas</li> <li>- <i>Resultados</i> reales contra los <i>Objetivos</i> establecidos en el proyecto</li> <li>- <i>Recursos reales</i> asignados contra los planeados</li> <li>- <i>Costes reales</i> contra el presupuesto estimado</li> <li>- Tiempo real utilizado contra el programado</li> <li>- <i>Riesgos</i> reales contra los identificados previamente</li> </ul> | AP, LT, ET   |
| <p><b>AP.3.2</b> Establecer acciones para corregir desviaciones o problemas e identificar riesgos que amenacen el cumplimiento del <i>Plan de Proyecto</i>, en caso de ser necesario, han de ser documentadas en el <i>Registro de Correcciones</i> y se ha de dar seguimiento hasta su conclusión.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | AP, LT, ET   |
| <p><b>AP.3.3</b> Identificar cambios a requerimientos y/o al <i>Plan del Proyecto</i> para hacer frente a desviaciones importantes, potenciales riesgos o problemas relativos al cumplimiento del plan; documentarlos en una <i>Solicitud de Cambio</i> y dar seguimiento hasta su conclusión.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | AP, LT, ET   |

**Tabla 8- Tareas del Cierre de Proyecto**

| <b>Tareas</b>                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Roles</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p><b>AP.4.1</b> Formalizar la conclusión del proyecto de acuerdo al <i>Protocolo de Entrega</i> establecido en el <i>Plan de Proyecto</i>, proporcionando el apoyo para su aceptación y obtener las firmas correspondientes en el <i>Registro de Aceptación</i>.</p> | AP, CL       |
| <p><b>AP.4.2</b> Actualizar el <i>Repositorio del Proyecto</i></p>                                                                                                                                                                                                    | AP           |

Es así como el Proceso de Administración del Proyecto está compuesto por conjunto de *actividades* que deben ser realizadas a través de *Tareas*; las cuales generan productos. Estos productos son de tres tipos: entrada, salida o internos. Véase *Tabla 9*.

**Tabla 9- Productos del Proceso de Administración de Proyectos**

| <b>Tipo</b>    | <b>Productos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Entrada</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Configuración de Software</i></li><li>- <i>Enunciado de Trabajo</i></li><li>- <i>Solicitud de Cambio</i></li></ul>                                                                                                                         |
| <b>Interno</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Minuta</i></li><li>- <i>Registro de Avance</i></li><li>- <i>Registro de Correcciones</i></li><li>- <i>Respaldo del Repositorio del Proyecto</i></li><li>- <i>Resultados de Verificación</i></li><li>- <i>Solicitud de Cambio</i></li></ul> |
| <b>Salida</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Configuración de Software</i></li><li>- <i>Minuta</i></li><li>- <i>Plan de Proyecto</i></li><li>- <i>Registro de Aceptación</i></li><li>- <i>Repositorio del Proyecto</i></li></ul>                                                        |

En este paquete se sugieren algunos pasos para realizar las Tareas definidas en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico. Estos pasos muestran un enfoque híbrido de administración; para lo cual se propone generar algunos artefactos:

1. *Acuerdo de Forma Interna de Trabajo*
2. *Bitácora de Trabajo*
3. *Diagrama de Gantt*
4. *Directorio*
5. *Estructura de Desglose de Riesgos (EDR)*
6. *Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)*
7. *Lista de Tareas*
8. *Matriz de Estimados*
9. *Organigrama*
10. *Pila de Producto*
11. *Identificación de Riesgos*
12. *Reporte al Cierre*
13. *Reporte Semanal de Actividades*
14. *Tabla de Responsabilidades*
15. *Tablero*

En la siguiente sección se detallarán los detalles de los pasos, productos, roles y artefactos.

## 4. Descripción Detallada de Roles, Productos, Artefactos y Actividades

En este apartado se describen con mayor detalle el flujo de trabajo del Proceso de Administración del Proyecto de la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico; para lo cual se presentan los detalles de los roles involucrados, los productos generados, los artefactos sugeridos y las actividades del Proceso de Administración del Proyecto.

### Roles

Los roles involucrados en el Proceso de Administración de Proyectos son: Administrador de Proyectos, Líder Técnico, Equipo de Trabajo y Cliente [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Tabla 10*.

**Tabla 10- Roles**

| Rol                                            | Capacidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>AP</b><br/>Administrador de Proyecto</p> | <p>Capacidad de liderazgo con experiencia en toma de decisiones, planeación, administración del personal y los recursos, delegación de responsabilidades y supervisión de actividades, conocimiento de finanzas y desarrollo de software.</p> <p>Tiene habilidades de comunicación, negociación, resolución de problemas, hace que las cosas sucedan.</p> <p>Es disciplinado, organizado, responsable, sabe escuchar, es de mente abierta, comprometido, proactivo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>CL</b><br/>Cliente</p>                   | <p>Tiene conocimiento de los procesos de negocio del Cliente, posee la habilidad para explicar los requerimientos y necesidades del Cliente. Debe tener la autoridad para entablar negociaciones, aprobar los requerimientos y sus cambios. Además tiene conocimiento y experiencia en el dominio de la aplicación.</p> <p>El Cliente puede incluir representantes de los usuarios con la finalidad de asegurar que el ambiente de operación sea dirigido de forma correcta. Sin embargo él tiene la última palabra.</p> <p>En resumen, el Cliente debe estar muy bien informado, ser colaborativo, dedicado y empoderado.</p> <p>De manera ideal, el Cliente es parte del ET pero conserva sus atributos de "miembro externo".</p> |
|                                                | <p>Independientemente del rol (es) que desempeñe un miembro<sup>4</sup> del ET, éste debe ser disciplinado, colaborativo, responsable, comprometido, eficiente, que sepa trabajar en equipo y que posea sólidos conocimientos y experiencia del</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

<sup>4</sup>La descripción detallada de los roles del analista, diseñador y programador para este proceso no es necesaria; pero no es así para el proceso de Implementación de Software. Véase [ISO/IEC 29110-5-1-2]

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ET</b><br>Equipo de Trabajo | rol en que se desarrolla.<br><br>Idealmente estas personas poseen las siguientes características: fomenta la auto-evaluación, tiene un alto nivel de expectativas, organizada y tiene habilidades para trabajar en equipo, posee las habilidades y el conocimiento para llevar a cabo su rol. |
| <b>LT</b><br>Líder Técnico     | Tiene las características del ET. Su amplio conocimiento y experiencia radica en el desarrollo y mantenimiento de software y tiene habilidades de comunicación y liderazgo.                                                                                                                   |

## Productos

En esta sección se describen los productos involucrados directamente con el Proceso de *Administración del Proyecto*, los cuales están ordenados alfabéticamente. Estos productos, se consideran básicos para el uso de la guía [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011]. Véase *Tabla 11*.

**Tabla 11- Productos**

| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Configuración de Software</b></p> <p>Un conjunto de productos de software (consistentes, funcionales e identificados de forma única) que provienen del <i>Proceso de Implementación de Software</i>. Este producto puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Especificación de Requerimientos,</i></li> <li>- <i>Diseño de Software,</i></li> <li>- <i>Registro de Trazabilidad,</i></li> <li>- <i>Componentes de Software,</i></li> <li>- <i>Software,</i></li> <li>- <i>Casos y Procedimientos de Prueba,</i></li> <li>- <i>Reporte de Pruebas y Resultados de Pruebas,</i></li> <li>- <i>Manual de Operación,</i></li> <li>- <i>Manual de Usuario y</i></li> <li>- <i>Manual Técnico.</i></li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial, entregado y aceptado.</i></p> |
| <p><b>2. Enunciado de Trabajo</b></p> <p>El origen de este documento es el Cliente y consiste en la descripción del trabajo a realizar con relación al desarrollo de software. Este documento puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Descripción del producto,</li> <li>- Descripción del alcance,</li> <li>- Objetivos del proyecto y</li> <li>- Entregables.</li> </ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial, revisado y aprobado.</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Véase el ejemplo <a href="#">E5. Enunciado de Trabajo</a></i></p>                                                                                                                                                                                                                                      |

### **3. Minuta**

Las minutas son registro de los acuerdos establecidos con el Cliente y/o el Equipo de Trabajo. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Propósito de la reunión,
- Asistentes,
- Fecha y lugar,
- Referencia a minutas previas,
- Principales puntos de la reunión y su conclusión,
- Acuerdos,
- Asuntos pendientes,
- Próxima reunión (en caso necesario),
- Responsable de seguimiento,
- Número de folio y
- Firmas de los participantes.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizada*

Véase el ejemplo [E11. Minuta](#)

### **4. Plan de Proyecto**

Presenta la forma en la que serán ejecutados los procesos y las actividades del proyecto para asegurar su conclusión exitosa, así como la calidad de los productos entregables. Este documento puede incluir los siguientes elementos:

- *Descripción del Producto:*
  - o *Propósito*
  - o *Requisitos generales del Cliente*
- *Alcance:*
  - o *Descripción respecto a lo que está incluido y lo que no está incluido*
- *Objetivos*
- *Entregables:*
  - o *Lista de productos a ser entregados al cliente de todo el proyecto y descritos en bloques de acuerdo a la iteración en la que serán generados*
- *Tareas:*
  - o *Lista de tareas, incluyendo las de verificación, validación y revisiones con el Cliente y el Equipo de Trabajo que permitan asegurar la calidad de los productos de trabajo.*
- *Duración Estimada*
- *Recursos:*
  - o *Humanos, materiales, estándares, equipos, herramientas, capacitación, etc.*
- *Estructura del Equipo de Trabajo*
- *Calendario de Tareas:*
  - o *Se indica la fecha de inicio y fecha de fin previstas para cada tarea, las relaciones y dependencias entre ellas, así como las fechas de los principales hitos.*

- *Esfuerzo Estimado y Coste Estimado*
- *Identificación de Riesgos*
- *Estrategia de Control de Versiones:*
  - o *Herramientas de repositorio del producto o mecanismos de identificados*
  - o *Localización y mecanismos de acceso para el repositorio especificado*
  - o *Identificación y control de versiones definidas*
  - o *Respaldo y mecanismos de recuperación definidos*
  - o *Mecanismos de almacenamiento, manipulación y entrega especificados (incluyendo archivo y recuperación)*
- *Protocolo de Entrega:*
  - o *Elementos requeridos para la liberación del producto: hardware, software, documentación, etc.*
  - o *Requisitos de entrega*
  - o *Tareas a realizar en todo el proyecto, indicando la etapa o iteración en que serán realizadas, su prioridad y orden de ejecución*
  - o *Liberaciones aplicables identificadas*
  - o *Identificación de todos los Componentes de Software entregados con información de la versión*
  - o *Identifica cualquier procedimiento de copia de respaldo y recuperación necesarios*

Los estados aplicables son: *verificado, aceptado, actualizado y revisado.*

Véase la plantilla [P3. Plan de Proyecto](#)

## **5. Registro de Aceptación**

Confirmación formal en la que el Cliente acepta que la configuración de software que recibe; ya sea del proyecto completo o de una parte del mismo, cumple conforme a los criterios de aceptación previamente establecidos. También indica que se lleva a cabo de manera adecuada el cierre parcial (iteración, fase, etc.) o el cierre final (todo el proyecto) del proyecto. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Responsable,
- Fecha de recepción,
- Fecha de aceptación,
- Identificación de los elementos entregados,
- Registro de la verificación de los criterios de aceptación definidos por parte del cliente,
- Comentarios,
- Identificación de cualquier asunto pendiente (en caso de ser aplicable),
- Firma de recibido por parte del cliente,
- Firma de aceptación/rechazo por parte del cliente e
- Información del cierre parcial o final del proyecto.

Los estados aplicables son: *inicial, revisado, actualizado y aceptado*

Véase el ejemplo [E15. Registro de Aceptación](#)

## **6. Registro de Avance**

También conocido como informes de desempeño, suministran información sobre el desempeño del proyecto en lo relativo al alcance, calendario, costes, recursos, calidad y riesgos. En este



documento se muestra la comparación del estado actual del proyecto contra el estado según el *Plan de Proyecto*. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Estado real de las tareas contra las tareas planeadas,
- Estado de los resultados reales contra los objetivos/metast establecidos,
- Estado de los recursos asignados reales contra los recursos planeados,
- Estado del coste real contra el presupuesto estimado,
- Estado del calendario real contra el calendario planeado,
- Estado de los riesgos actuales con respecto a los identificados previamente y
- Registro de cualquier desviación de las tareas planeadas y su causa.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizado y evaluado*.

Véase el ejemplo [E16. Registro de Avance](#)

### **7. Registro de Correcciones**

Identifica las actividades establecidas para corregir una desviación o un problema relativo al cumplimiento de un plan. Documenta las acciones correctivas y/o preventivas, identificadas en la actividad AP3.Evaluación y Control del Proyecto. Este documento puede contener la siguiente información:

- El problema inicial,
- Una solución,
- Las acciones correctivas y/o preventivas a tomar,
- Responsable de la conclusión de las acciones definidas,
- Fecha de apertura y fecha de cierre esperada,
- Un indicador de estado y
- Acciones de seguimiento.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizado y revisado*

Véase el ejemplo [E17. Registro de Correcciones](#)

### **8. Repositorio del Proyecto**

Contenedor electrónico para almacenar los productos de trabajo y entregables del proyecto. Este producto puede tener las siguientes características:

- Almacena los productos del proyecto,
- Almacena los productos entregables ya liberados,
- Capacidades de almacenamiento y recuperación,
- Facilidad para navegar en su contenido,
- Enlista los contenidos y la descripción de los atributos,
- Comparte y transfiere productos de trabajo entre los grupos involucrados,
- Controles de acceso efectivos,
- Mantiene la descripción de los productos de trabajo,
- Recuperación de versiones anteriores de los productos de trabajo,
- Facilidad para reportar el estado de los productos y
- Los cambios a los productos de trabajo son rastreados a la *Solicitud de Cambio*.

Los estados aplicables son: *recuperado y actualizado*.

Véase el ejemplo [E20. Repositorio del Proyecto](#)

### **9. Respaldo del Repositorio del Proyecto**

Repositorio usado para respaldar el *Repositorio del Proyecto*, y en caso necesario recuperar la información.

### **10. Resultados de Verificación**

Documenta la ejecución de la verificación del algún entregable. Puede incluir el registro de:

- Participantes,
- Fecha,
- Lugar,
- Duración,
- Lista de Verificación,
- Elementos aprobados,
- Elementos no aprobados,
- Elementos pendientes de verificar y
- Hallazgos identificados durante la verificación.

Los estados aplicables son: *inicial*, actualizado, revisado y completo

Véase el ejemplo [E21. Resultados de Verificación](#)

### **11. Solicitud de Cambio**

Requisición de una modificación para corregir un problema o incorporar una mejora en el software o en su documentación. Es un producto indispensable para el control de cambios

Este documento puede incluir la siguiente información:

- Propósito del cambio,
- Estado de la solicitud,
- Información de contacto del solicitante,
- Sistema(s) impactado(s),
- Impacto en el proyecto en términos de alcance, tiempo, coste, calidad y riesgos,
- Impacto en la operación de sistemas existentes,
- Impacto en la documentación asociada y
- Criticidad de la solicitud y fecha en la que se requiere.

Los estados aplicables son: propuesta, evaluada y resuelta.

Véase el ejemplo [E22. Solicitud de Cambio](#)

## **Artefactos**

En esta sección son descritos los artefactos que pudieran producirse para facilitar la documentación de un proyecto. Los artefactos no son requeridos de forma obligatoria para la implementación del Proceso de Administración; ya que únicamente son sugeridos durante la realización de los pasos que también son opcionales. Véase *Tabla 12*.

**Tabla 12- Artefactos**

| <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</b></p> <p>Documento que contiene la manera en la que trabajará internamente el ET. En él definirán algunas reglas para mantener y mejorar el ambiente colaborativo y de producción de valor. Este documento puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estándar de codificación,</li><li>- Estándar de documentación,</li><li>- Estándar de diseño,</li><li>- Formato de las reuniones (protocolos internos),</li><li>- Vías de comunicación (medios, horarios, protocolos internos),</li><li>- Otros formatos, estándares o reglas internas.</li></ul> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial</i>, <i>actualizado</i> y <i>revisado</i>.</p> <p style="text-align: right;"><i>Véase el ejemplo <a href="#">E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo</a></i></p>                                                                                |
| <p><b>2. Bitácora de Trabajo</b></p> <p>Cuaderno que cada miembro del Equipo de Trabajo posee, en el cual reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto de forma personal.</p> <p>Es un documento sencillo, en el que diariamente se registra de manera general, lo que se ha hecho y cuánto tiempo se tardó en realizarlo, incluyendo las horas de descanso e interrupciones. El tiempo de su llenado no debe ser mayor a 5 minutos por día. Este documento puede incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Actividades (descripción, tipo, estado actual),</li><li>- Productos,</li><li>- Comentarios (ideas, datos, avances, obstáculos, riesgos, observaciones, etc.),</li><li>- Duración y</li><li>- Fecha/hora.</li></ul> <p>El estado aplicable es: <i>actualizada</i>.</p> <p style="text-align: right;"><i>Véase el ejemplo <a href="#">E2. Bitácora de Trabajo</a></i></p> |
| <p><b>3. Diagrama de Gantt</b></p> <p>Herramienta gráfica cuyo objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para diferentes actividades y tareas a lo largo de un tiempo total determinado. Este artefacto va de la mano con la <i>Estructura de Desglose de Trabajo</i> (EDT), de hecho se recomienda primero crear la EDT y luego plasmarlo gráficamente en este diagrama [PMI, 2008].</p> <p>Los estados aplicables son: <i>inicial</i> y <i>actualizado</i>.</p> <p style="text-align: right;"><i>Véase el ejemplo <a href="#">E3. Diagrama de Gantt</a></i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### **4. Directorio**

Una guía que contiene los datos profesionales o personales de los interesados en el proyecto; útil en establecimiento de la comunicación con los interesados. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Nombre,
- Puesto o cargo,
- Dirección postal de oficina,
- Teléfono oficina,
- Celular,
- Correo electrónico,
- Usuario de chat (si aplica),
- Fax y
- Cualquier otro medio de comunicación.

El estado aplicable es: *inicial y actualizado*.

Véase el ejemplo [E4. Directorio](#)

#### **5. Estructura de Desglose de Riesgos (EDR)**

Una forma gráfica de identificar múltiples fuentes de riesgo es a través de la *Estructura de Descomposición del Riesgo (EDR)*, también es conocida como *Risk Breakdown Structure (RBS)* [Project Management Institute, 2004].

Este documento puede incluir la siguiente información:

- Fuente de riesgo,
- Clasificación de riesgo y
- Categorías de riesgo.

Los estados aplicables son: *inicial y actualizado*.

Véase el ejemplo [E6. Estructura de Desglose de Riesgos](#)

#### **6. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)**

También conocida como *Work Breakdown Structure (WBS)*. Artefacto para definir y organizar el alcance total de un proyecto utilizando una estructura de árbol jerárquico [Dalcher07]. Es una asignación jerárquica orientada a los entregables de una actividad que será completada por el equipo del proyecto.

Es un diagrama de árbol en el cual el proyecto se divide en los entregables y sub-entregables necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Este documento puede incluir la siguiente información, organizada en forma de árbol:

- Nombre del proyecto (1º nivel),
- Nombre de la iteración, fase, periodo, etc. (2º nivel),
- Nombre de los entregables (3º nivel) y
- Nombre de los componentes de cada entregable (4º nivel).

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*.

Véase el ejemplo [E7. Estructura de Desglose de Trabajo](#)

## **7. Identificación de Riesgos**

Registro de la identificación de los riesgos y su manejo a través de acciones. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Clasificación de riesgos,
- Estructura de Desglose de Riesgos,
- Matriz de Probabilidad e Impacto y
- Acciones frente a riesgos.

Los estados aplicables son: *inicial y actualizado*.

Véase el ejemplo [E8. Identificación de Riesgos](#)

## **8. Lista de Tareas**

Como su nombre lo indica es una lista de *tareas; las cuales deben ser realizadas* para generar un entregable, un producto o incremento (parte completa y operativa del producto final). Este listado debe ser priorizado de acuerdo con los intereses del CL; ya sea por el CL mismo o por el AP y el LT. Puede haber tantas listas y sub-listas como iteraciones haya, o bien una lista priorizada para todo el proyecto.

Este documento puede incluir la siguiente información:

- Identificador de tarea,
- Descripción de la tarea,
- Prioridad,
- Dependencia hacia otras tareas,
- Responsable de identificación,
- Responsable de priorización,
- Fecha,
- Hora y
- Entregable o producto asociado.

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*.

Véase el ejemplo [E9. Lista de Tareas](#)

## **9. Lista de Verificación**

Enumeración de un conjunto de características que debe cubrir un elemento determinado que será evaluado por el propio Equipo de Trabajo.

Este documento puede incluir la siguiente información:

- Elemento(s) a verificar con versión
- Identificación y descripción de cada elemento.
- Criterios de Verificación Generales y Particulares
- Indicador de cumplimiento de cada criterio
- Observaciones
- Hallazgos
- Comentarios
- Proyecto

- Iteración, periodo, fase

Los estados aplicables son: *inicial, cumplimentada, incluida (en Resultados de Verificación)*

Véase [Sección 8. Listas de Verificación](#)

### **10. Matriz de Estimados**

Matriz que contiene la duración estimada, el esfuerzo estimado, el coste estimado, los recursos humanos y los recursos materiales correspondientes a cada tarea identificada para calcular estos estimados por entregable. Para realizar esta matriz, es recomendable primero se tener la *Pila de Producto* y la *Lista de Tareas*. Este artefacto puede incluir la siguiente información:

- Proyecto,
- Iteración/fase/periodo/otro,
- Fecha,
- Hora,
- Identificador de *Tareas*,
- *Esfuerzo Estimado*,
- *Duración Estimada*,
- Recursos Materiales,
- Recursos Humanos y,
- Coste directo (de tarea, entregable, iteración y proyecto).

Los estados aplicables son: *inicial, definido y actualizado*.

Véase el ejemplo [E10 .Matriz de Estimados](#)

### **11. Organigrama**

Representación Gráfica de la estructura funcional de la organización. Para crear el organigrama, es necesario primero definir o conocer la *Estructura de Equipo de Trabajo*.

El estado aplicable es: *actualizado*.

Véase el ejemplo [E12. Organigrama](#)

### **12. Pila de Producto**

Lista priorizada de elementos que representan a los requisitos y operaciones del proyecto. La pila del producto no es un documento de requisitos, sino una herramienta de referencia para el equipo.

Para este paquete se considera que los elementos priorizados contenidos en la pila pueden ser: historias de usuario, casos de uso, lista de funcionalidades, tarjetas kanban, entregables o alguna otra cosa que defina el AP para representar a estos elementos. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Identificador de elemento de pila,
- Descripción de elemento de pila,
- Prioridad,
- Tareas asociadas,
- Observaciones,
- Iteración/fase/periodo/otro,
- Fecha de entrega,
- Responsable y

- Observaciones.

Dependiendo del tipo de proyecto, funcionamiento del equipo y la organización, pueden resultar aconsejables otros campos:

- Criterio de validación,
- Persona asignada y
- Módulo del sistema al que pertenece.

Los estados aplicables son: *inicial, actualizada*.

Véase el ejemplo [E13. Pila de Producto](#)

### **13. Reporte al Cierre**

Documentación que indica la conclusión del proyecto o una fase del mismo.

Integra la información histórica y la información de las lecciones aprendidas enriqueciendo la base de conocimientos de lecciones aprendidas para su uso en futuros proyectos. Este documento puede incluir la siguiente información:

- Lecciones aprendidas:
  - o Buenas Prácticas
  - o Malas Prácticas
- Sugerencias de mejora,
- Riesgos importantes presentes en el proyecto y
- Comentarios.

Los estados aplicables son: *cierre final (cierre de proyecto), cierre parcial (cierre de iteración)*

Véase el ejemplo [E18. Reporte al Cierre](#)

### **14. Reporte Semanal de Actividades**

Existen dos tipos:

- Personal: reporte elaborado por cada miembro del Equipo de Trabajo.
- General: condensa la información de los reportes personales de todos los miembros del Equipo de Trabajo.

Su uso se recomienda en conjunto con la Bitácora de Trabajo que cada miembro del Equipo de Trabajo produce. En él se enlistan las actividades realizadas, los productos generados, los cambios que se presentaron y los riesgos a los que se enfrentaron en esa semana. Estos documentos (general y personal) pueden incluir la siguiente información:

- Actividades: descripción, tiempo estimado, tiempo real, fecha planeada, fecha real, desviaciones del tiempo, etc.
- Productos: descripción, tamaño, estado.
- Cambios: descripción de la solicitud del cambio, estado.
- Riesgos: descripción de riesgos y estado.

Además, de la información anterior, el reporte general puede incluir la siguiente información:

- Prácticas exitosas,

- Prácticas fallidas,
- Sugerencia de mejora y
- Relación de las actividades y productos que cada miembro realizó en esa semana

El estado aplicable es: *inicial, entregado y revisado*.

Véase el ejemplo [E19. Reporte Semanal de Actividades](#)

### **15. Tabla de Responsabilidades**

Representación formal de la asignación de responsabilidades por rol. Además indica qué miembro del ET, se desempeñará en qué rol. Este artefacto puede incluir la siguiente información:

- Abreviatura del Rol,
- Rol (es),
- Responsabilidades y
- Miembros del Equipo de Trabajo.

Los estados aplicables son: *inicial y actualizada*

Véase el ejemplo [E23. Tabla de Responsabilidades](#)

### **16. Tablero**

Artefacto proveniente de Scrum, consiste en un tablero preferentemente físico (dibujado en un pizarrón o en un trozo de papel de al menos 1 m<sup>2</sup>), aunque también puede ser virtual. Se sugiere que el tablero cuente con diversas columnas en las cuales se colocarán:

- Tareas Bloqueadas (No es posible realizarlas por alguna razón),
- Tareas a realizar (pendientes de ejecución),
- Tareas en curso (están siendo realizadas actualmente),
- Tareas NO planeadas (imprevistas),
- Tareas realizadas (completadas),
- Gráfico de Línea de Tiempo (*Burndown chart*); este elemento es opcional pero se considera potencialmente útil. En ese gráfico, diariamente el ET indicará en conjunto, el avance del día.

Las tareas pueden ser representadas con tarjetas de trabajo (post-it), o cualquier otro elemento que pueda colocarse sobre el tablero y moverse con facilidad. Además, de ser posible cada rol tendrá asignado un color para representar sus tareas; o bien, se designará un color único para el conjunto de tareas que deben ser realizadas para generar un producto o entregable determinado.

Las tarjetas de trabajo contendrán un identificador y la descripción del elemento de la Pila de Producto a la que está asociada y la estimación de esfuerzo de la tarea a realizar.

Véase el ejemplo [E24. Tablero](#)



## Actividades

Cabe recordar que el flujo de trabajo del Proceso de Administración de Proyecto consta de actividades que se llevan a cabo a través de tareas definidas por la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico.

En este paquete se sugieren algunos pasos opcionales que se pueden seguir para administrar el proyecto.

Es por ello que en esta sección se presentan una tabla por cada una de las actividades del Proceso de Administración del Proyecto; en la cual se incluye un diagrama general de tareas, descripción breve de la actividad, objetivos, justificación, criterios de verificación, roles involucrados, productos y artefactos generados, pasos generales a través de los cuales se realizan las tareas y un diagrama detallado de los pasos generales.

Los pasos que se proponen y sugieren, en esta sección son descritos a nivel general; es decir, no se entra demasiado en detalle ni se muestra el enfoque híbrido de administración; por lo que al final de cada tabla se incluye un enlace que corresponde al detalle de cada paso, ubicado en la *Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas*.

### AP.1 Planeación del Proyecto

La actividad de Planeación del Proyecto está compuesta por quince Tareas (AP.1.1 - AP.1.15). Véase [Sección 3. Su Relación con ISO/IEC 29110](#).

La realización de esta actividad permite la creación del *Plan de Proyecto*, el cual actúa como directriz del proyecto, estableciendo la línea de acción del proyecto requerida para alcanzar los objetivos.

En esta actividad se determina el alcance de las actividades del proyecto tanto administrativas como técnicas; formula el *Protocolo de Entrega*; identifica *Tareas*, ciclos (iteraciones, fases, periodos, otros), hitos, entregables, artefactos y riesgos; formula calendarios; determina la duración, esfuerzo y coste estimados del proyecto; define la estructura del equipo de trabajo y su medio de comunicación; prevé la disponibilidad de los recursos, herramientas, dispositivos, capacitación; establece y verifica los criterios de rendimiento y recursos necesarios para cumplir las tareas y los objetivos del proyecto en tiempo, presupuesto y calidad acordados, previniendo las situaciones positivas o negativas que puedan afectar al proyecto.

El *Plan de Proyecto* es un elemento cambiante, y se recomienda que se formule de manera general al inicio del proyecto y que vaya evolucionando gradualmente, conforme se tenga más información; a modo que la administración se torne iterativa.

En la *Tabla 13*, se describe la actividad *AP.1 Planeación del Proyecto*; y en ella se proporciona su diagrama general, descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación, roles, productos generados y artefactos sugeridos.

**Tabla 13- AP.1 Planeación del Proyecto**

| Diagrama General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Esta actividad documenta los detalles de la planeación necesarios para administrar el proyecto.</p> <p>La <i>Planeación del Proyecto</i> utiliza el <i>Enunciado de Trabajo</i> para elaborar el <i>Plan del Proyecto</i>. Este plan es la principal fuente de información para el proyecto; ya que se convierte en la guía al determinar cómo se planifica, ejecuta, supervisa, controla y cierra el proyecto.</p>                                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo primario de la Planeación del Proyecto es producir y comunicar de manera factible y efectiva el <i>Plan de Proyecto</i> para lo cual se ha de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir el alcance del proyecto,</li> <li>- Refinar los objetivos,</li> <li>- Definir el ciclo de vida del proyecto y el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Justificación</b></p> <p>Se ha visto que una "buena planeación" es un factor de éxito en la administración de proyectos [Jalote, 2002].</p> <p>La planeación es la función administrativa básica por excelencia; a través de ella es posible "anticiparse" a situaciones que pueden afectar al proyecto, ya sea positiva o negativamente, de tal manera que enfrenta dichas situaciones y las canaliza para obtener el mejor resultado posible.</p> <p>El Plan de Proyecto se convierte en la directriz del proyecto e indica qué se hará, quién lo hará, cómo, con qué recursos, cuándo, en qué forma, por qué motivo, etc.</p> |

### **Criterios de Verificación**

Al realizar la actividad de Planeación del Proyecto se cuenta con:

- El *Enunciado de Trabajo* validado y las tareas necesarias para proveer los entregables acordados con el fin de satisfacer los requerimientos del cliente.
- El ciclo de vida del proyecto, definiendo las iteraciones y definiendo los hitos del proyecto.
- Identificación y priorización de las tareas.
- La estrategia de aseguramiento de la calidad del proyecto, a través de la verificación y validación de los productos/entregables de trabajo, así como las revisiones del equipo de trabajo y del cliente.
- Los roles y responsabilidades del equipo de trabajo y del cliente.
- Los recursos y necesidades de capacitación para el proyecto.
- La estimación del esfuerzo, coste y tiempo.
- La identificación de los riesgos del proyecto.
- Una estrategia para el control de versiones y las líneas base del proyecto.
- Un repositorio del proyecto para almacenar, administrar y entregar de manera controlada los productos, versiones de documentos y líneas base.

### **Roles**

- Administrador de Proyecto (AP) - Cliente (CL) - Líder Técnico (LT) - Equipo de Trabajo (ET)

### **Productos y Artefactos**

#### **Productos:**

- *Enunciado de Trabajo*
- *Minuta*
- *Plan de Proyecto*<sup>5</sup>
- *Repositorio del Proyecto*
- *Resultados de Verificación*
- *Registro de Aceptación*

#### **Artefactos:**

- *Lista de Tareas*
- *Tabla de responsabilidades*
- *Pila de Producto*
- *Matriz de Estimados*
- *Protocolo de Entrega*
- *Estructura de Desglose de Riesgos*
- *Estructura de Desglose de Trabajo*
- *Identificación de Riesgos*
- *Estructura de Equipo de Trabajo*
- *Diagrama de Gantt*
- *Organigrama*
- *Lista de Verificación de Plan de Proyecto*
- *Acuerdo de Forma Interna de Trabajo*
- *Registro de aceptación de Plan de Proyecto*

<sup>5</sup> La creación del Plan de Proyecto requiere de algunos elementos como son: *Tareas, Duración Estimada, Recursos, Composición del Equipo de Trabajo, Calendario de Tareas, Esfuerzo y Coste Estimados, Identificación de Riesgos, Estrategia de Control de Versiones y Protocolo de Entrega. Se recomienda realizarlo de forma iterativa y apoyarse en la experiencia del del Equipo de Trabajo (ET) en la realización de sus pasos.*

## Pasos Generales

### 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables

Después de revisar el *Enunciado de trabajo*, el modelo de ciclo de vida del proyecto es seleccionado cuidadosamente en función del tipo de proyecto que se desarrolle<sup>6</sup>. Se identifican las tareas y los componentes de software, los entregables necesarios para lograr completar el proyecto. Además se identificará el orden (secuencial o paralelo) de las Tareas que deben ser realizadas a lo largo del desarrollo del proyecto y las dependencias entre ellas; de tal forma que los *Entregables* y el *Protocolo de Entrega* son definidos y priorizados con la intervención del Cliente.

### 2. Determinar los estimados y recursos

Para cada tarea identificada es necesario determinar el esfuerzo estimado, con esta información se determina la duración estimada y los recursos requeridos (humanos y materiales). También se establece la *Estructura del Equipo de Trabajo*, incluyendo su canal de comunicación. Conociendo los recursos necesarios, la duración y el esfuerzo estimados, es posible calcular el coste estimado.

### 3. Identificar y manejar los Riesgos

Se identifican los Riesgos a los que el proyecto está sometido, se evalúan conforme a su probabilidad e impacto y se priorizan para determinar las acciones a tomar. Este paso se debe mantener durante todo el ciclo de vida del proyecto.

### 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto

Con base en la identificación y asignación de tareas, la priorización de productos y entregables, la duración estimada, el esfuerzo y coste estimados, la definición de la estructura del equipo de trabajo, la identificación y disponibilidad de los recursos y la identificación y manejo de los riesgos, se genera un *Calendario de Tareas*. En este calendario se condensará la información relacionada a las fechas importantes, estableciendo formalmente los hitos y estableciendo los ciclos del proyecto (iteraciones, fases, periodos, o lo que se defina) de acuerdo al ciclo de vida que fue seleccionado.

### 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones

Se define y establece una *Estrategia de Control de Versiones* y se establece el *Repositorio del Proyecto*. Se determinan directivas para identificar y documentar las características de los elementos de configuración del software; se definen los mecanismos de almacenamiento, manipulación, entrega y respaldo de los elementos de configuración y se eligen las herramientas de soporte al manejo de configuración.

### 6. Integrar el Plan de Proyecto

Se construye y se verifica el *Plan de Proyecto*; integrando: *Alcance, Descripción del producto, Objetivos, Protocolo de Entrega, Tareas, Duración Estimada, Esfuerzo y Coste Estimados, Recursos, Estructura del Equipo de Trabajo, Calendario de las Tareas del Proyecto, Identificación de los Riesgos y Estrategia de Control de Versiones*. El plan debe ser verificado por el AP, quién se asegura de que el plan es viable, coherente, consistente y completo.

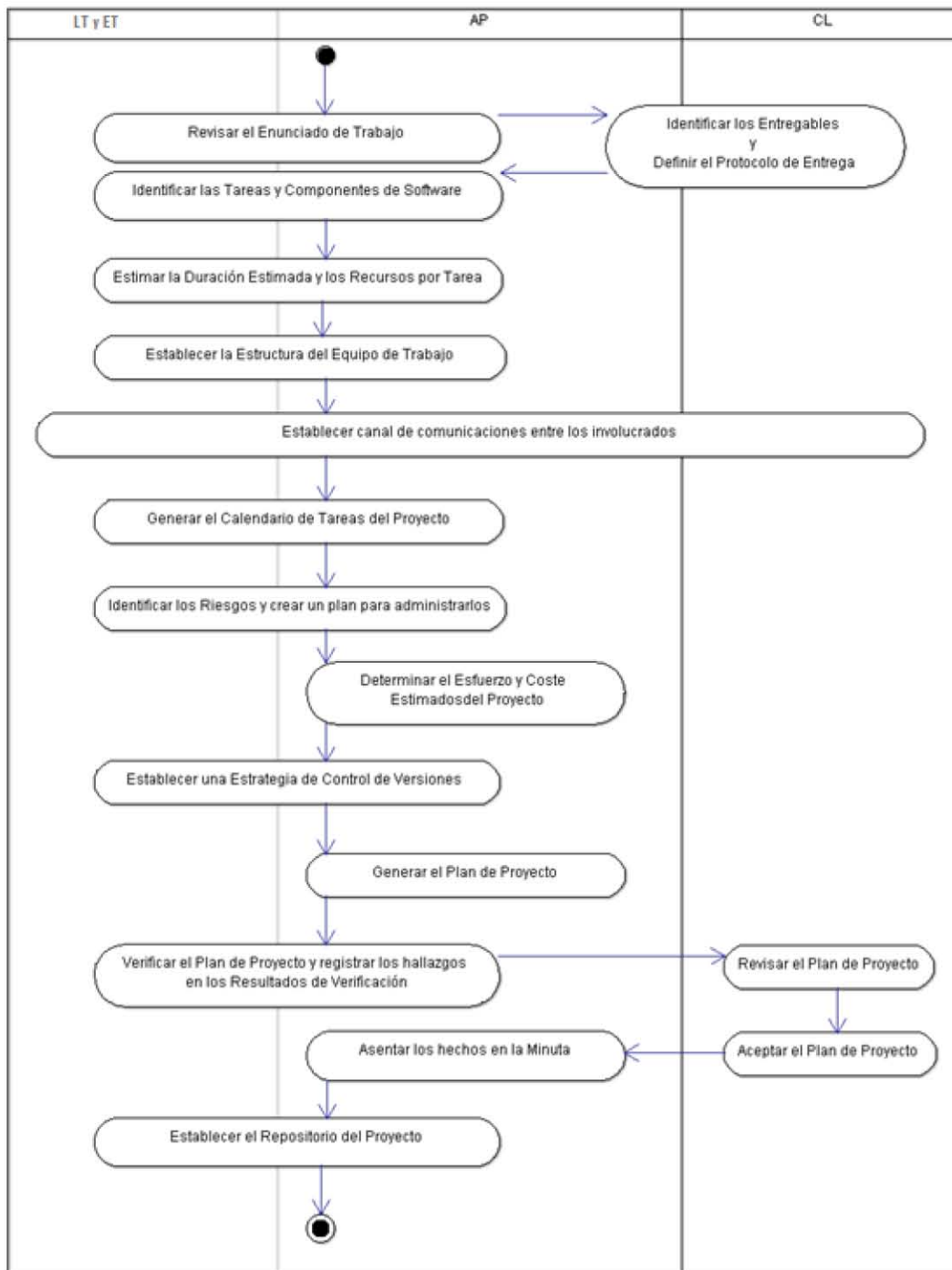
### 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto

El *Plan de Proyecto* debe ser aprobado formalmente por el Cliente; correspondiendo todos los elementos contenidos en plan con lo dispuesto en el *Enunciado de Trabajo*. Este documento debe ser almacenado en el *Repositorio del Proyecto*.

---

<sup>6</sup> Existen numerosos tipos de modelos de ciclos de vida de desarrollo de software como son: desarrollo iterativo, desarrollo evolutivo, desarrollo en cascada, desarrollo basado en componentes, etc. [Sommerville, 2011].

## Diagrama Detallado de Pasos



En la [Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas](#), se describen de forma detallada la realización de los pasos; sugiriendo prácticas, técnicas y/o herramientas que se pueden realizar para completar las tareas de esta actividad con un enfoque híbrido Iterativo-Formal. Véase [PTH1. Planeación del Proyecto](#)

## AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto

La actividad de Ejecución del Plan de Proyecto está compuesta por seis Tareas (AP.2.1 - AP.2.6). Véase [Sección 3. Su Relación con ISO/IEC 29110](#).

La actividad de ejecución significa poner en marcha el *Plan de Proyecto*; involucra realizar las tareas de acuerdo a lo previsto en el *Plan de Proyecto* para cumplir con las especificaciones del mismo. Esta actividad utilizará en gran medida el presupuesto y los recursos.

Esta actividad, implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto de conformidad con el Plan de Proyecto. Es por ello que la *Ejecución del Plan de Proyecto*, incluye monitorear la ejecución del *Plan de Proyecto* y actualizar el *Registro de Avance*; realizar reuniones con el Cliente y con el Equipo de Trabajo para llevar a cabo revisiones, solicitudes de cambio y generar acuerdos. Además, en esta actividad se respalda el *Repositorio del Proyecto* y da seguimiento a las *Solicitudes de Cambio*.

Cabe señalar que esta actividad va de la mano con la *Actividad AP.3 Evaluación y Control del Plan de Proyecto*; tanto que algunas tareas pueden realizarse de manera conjunta, pero esto se verá con detalle más adelante.

En la *Tabla 14*, se describe la actividad *AP.2 Ejecución del Proyecto*; y en ella se proporciona su diagrama general, descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación, roles, productos generados y artefactos sugeridos.

**Tabla 14- AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto**

| Diagrama General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>graph TD; A[AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto] --- B[AP.2.1]; A --- C[AP.2.2]; A --- D[AP.2.3]; A --- E[AP.2.4]; A --- F[AP.2.5]; A --- G[AP.2.6];</pre> <p>El diagrama muestra una estructura jerárquica donde un cuadro superior centralizado contiene el texto "AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto". Desde la parte inferior de este cuadro, una línea vertical se divide en seis líneas horizontales que conectan con seis cuadros rectangulares dispuestos en una fila horizontal. Cada uno de estos cuadros contiene un código de tarea: "AP.2.1", "AP.2.2", "AP.2.3", "AP.2.4", "AP.2.5" y "AP.2.6" de izquierda a derecha.</p> |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>La actividad de Ejecución del Plan de Proyecto se encarga de poner en marcha el <i>Plan de Proyecto</i> y de darle seguimiento.</p> <p>Esta actividad permite liberar los entregables bajo las características planeadas según la carga de trabajo y los recursos disponibles, entablar negociaciones y establecer acuerdos tanto con el Cliente como con el Equipo de Trabajo, dar seguimiento a las <i>Solicitudes de Cambio</i> y contar con un <i>Respaldo de Repositorio del Proyecto</i>.</p>                                                                                                                                         |

### **Objetivos**

El objetivo primario de la Ejecución del Plan de Proyecto es llevar a cabo las *Tareas* del proyecto conforme con el *Plan del Proyecto* a fin de cumplir con los objetivos y las especificaciones del mismo para lo cual se ha de:

- Monitorear la ejecución del proyecto y actualizar el *Registro de Avance*.
- Analizar y evaluar el impacto del coste, calendario y requerimientos técnicos de las *Solicitudes de Cambio*.
- Aprobar o rechazar cambios al *Plan de Proyecto*.
- Realizar acuerdos con el Equipo de Trabajo y el Cliente.
- Contar con un *Respaldo del Repositorio del Proyecto*.

### **Justificación**

Idealmente, el plan se debería seguir como fue definido y en consecuencia se obtendrían los objetivos para los cuales fue creado. Sin embargo, la realidad no es así y existen ajustes que deben realizarse para alcanzar dichos objetivos.

Es por ello, que el proyecto debe ser monitoreado para determinar el estado actual del proyecto; permitiéndole al AP conocer definir acciones preventivas o correctivas si así fuere necesario.

Durante la ejecución del proyecto, surgen cambios y ajustes que deben ser atendidos. Los cambios llevados adecuadamente pueden traer consigo múltiples beneficios. El asegurarse de que un cambio no sea realizado sino ha sido previamente autorizado permite a la organización evitar posibles problemas y disminuir riesgos.

El llevar a cabo reuniones con el Equipo de Trabajo permite contar con un equipo colaborativo que continuamente está mejorando. Las reuniones con el Cliente permiten establecer acuerdos y negociaciones convenientes para ambas partes, así como darle visibilidad del desarrollo o la evolución del proyecto y aprovechar su retroalimentación.

El contar con un respaldo del proyecto permite mantener a salvo los productos de trabajo y controlar sus versiones durante todo el proyecto; puesto que al presentarse un fallo es posible recuperarlo nuevamente.

### **Criterios de Verificación**

Al realizar la actividad de *Ejecución del Plan de Proyecto* se cuenta con:

- El *Registro de Avance* actualizado.
- Un buen manejo de las *Solicitudes de Cambio* con base en el análisis de impacto en costes, calendario de trabajo, requerimientos, alcance y calidad.
- El *Plan de Proyecto* actualizado.
- Las *Minutas* en las que se han registrado las revisiones y los acuerdos con el Equipo de Trabajo y/o Cliente.
- *Repositorio del Proyecto* actualizado (incluye artefactos y entregables generados)
- El *Respaldo del Repositorio del Proyecto*.

## Roles

-Administrador de Proyecto (AP) - Cliente (CL) - Equipo de Trabajo (ET) - Líder Técnico (LT)

### Productos y Artefactos

#### Productos:

- *Minuta(s)*
- *Plan de Proyecto (actualizado)*
- *Registro de Correcciones*
- *Registro de Avance (actualizado)*
- *Repositorio del Proyecto (con Entregables o Productos)*
- *Respaldo del Repositorio del Proyecto*
- *Solicitud de Cambio*

#### Artefactos:

- *Tablero*
- *Bitácora de Trabajo*
- *Reporte Semanal de Actividades (personal)*

### Pasos Generales

#### 1. Ejecutar del Plan de Proyecto

El ET será dirigido por el AP; quién se asegurará de que el ET esté en sintonía con las necesidades del CL y se encuentre en un ambiente de trabajo adecuado; de tal forma que el equipo colabore de manera conjunta y de acuerdo a los parámetros definidos; logrando el cumplimiento de los objetivos previstos en el *Plan del Proyecto*.

#### 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto

Monitorear la ejecución se refiere a vigilar que las actividades definidas en el *Plan de Proyecto* estén siendo realizadas por el ET. El estado actual del Proyecto se documenta en el *Registro de Avance*. A lo largo del desarrollo de un proyecto pueden surgir cambios, los cuales deben ser gestionados y documentados; o bien pueden surgir acciones de corrección que deben realizarse, las cuales son descritas en el *Registro de Correcciones*.

#### 3. Realizar reuniones con los interesados

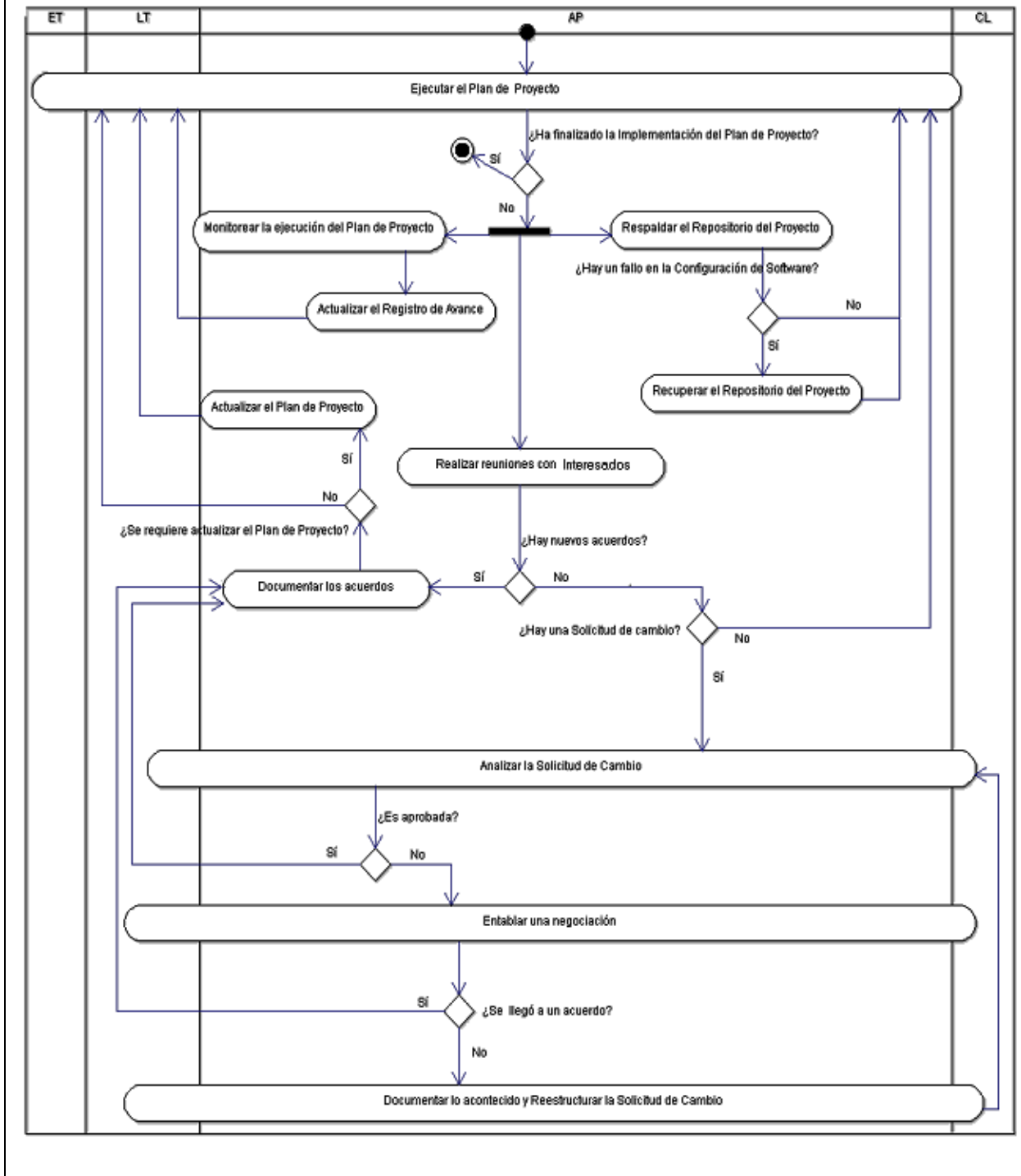
El realizar reuniones con los interesados permite gestionar las expectativas de los mismos; distribuir información importante; generar una *Solicitud de Cambio*; obtener retroalimentación; identificar riesgos; identificar y abordar problemas; entablar negociaciones con el CL; establecer y registrar acuerdos internos o externos en *Minutas*; realizar revisiones; tomar decisiones; visualizar mejoras, etc.

#### 4. Respaldo el Repositorio del Proyecto

Contar con un respaldo de la evolución de la configuración proyecto es de suma importancia ya que en el caso en el que exista un fallo es posible recuperar el trabajo realizado y continuar con las actividades; evitando la pérdida generalizada de datos.



## Diagrama Detallado de Pasos



En la [Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas](#) se describen de forma detallada la realización de los pasos; sugiriendo prácticas, técnicas y/o herramientas que se pueden realizar para completar las tareas de esta actividad con un enfoque híbrido Iterativo-Formal. Véase [PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto](#)

## AP.3 Evaluación y Control del Proyecto

La actividad de *Evaluación y Control del Plan de Proyecto* está compuesta por tres Tareas (AP.3.1 - AP.3.3). Véase [Sección 3. Su Relación con ISO/IEC 29110](#).

La Evaluación y Control del Proyecto se encarga supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto en lo referente al alcance, calendario, costes, recursos, calidad y riesgos de manera sistemática y periódica; identificando las desviaciones del Proyecto con respecto al *Plan de Proyecto*.

Los resultados del monitoreo del proyecto frecuentemente arrojan desviaciones en los avances previstos, los cuales resultan en la toma de medidas correctivas o preventivas para asegurar que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a los planes y programas proyectados, dentro del tiempo y el presupuesto y cubriendo las necesidades tecnológicas.

En la *Tabla 15*, se describe la actividad *AP.3 Evaluación y Control del Proyecto*; y en ella se proporciona su diagrama general, descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación, roles, productos generados y artefactos sugeridos.

**Tabla 15- AP.3 Evaluación y Control del Proyecto**

| <b>Diagrama General</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>graph TD; A[AP.3 Evaluación y Control del Proyecto] --- B[AP.3.1]; A --- C[AP.3.2]; A --- D[AP.3.3];</pre>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p style="text-align: center;"><b>Descripción</b></p> <p>La actividad de Evaluación y Control del Proyecto permite dar seguimiento y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan o nuestra organización requiera modificaciones y consecuentemente iniciar los cambios correspondientes.</p> <p>Esta actividad consiste en revisar, analizar, evaluar y regular el avance y rendimiento de la ejecución del proyecto (progreso del proyecto, alcance, calendario, costes, recursos, calidad y riesgos) a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el <i>Plan de Proyecto</i>, de tal manera que se cumpla con lo previsto o bien se logre una negociación.</p> <p>El progreso real del proyecto es comparado contra el progreso proyectado para ese estado. El realizar esta actividad supone encontrar hallazgos que pudieran desembocar en el establecimiento de acciones preventivas o correctivas. Además se lleva un control de cambios.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo primario de la Evaluación y Control del Proyecto es determinar el estado del proyecto, a través de la recopilación y distribución de información comparando el progreso del proyecto contra lo planeado y tomar las acciones necesarias para obtener el mejor resultado para lo cual se ha de:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

- Determinar el estado del proyecto y comparar su progreso contra el documentado en el *Plan de Proyecto*.
- Identificar las desviaciones del proyecto (planes y realidad) en lo referente al alcance, calendario, coste, calidad y riesgos; así como identificar las variaciones en la administración que se presentan y las causas que las producen.
- Tomar las acciones necesarias que corrijan o prevengan desviaciones del proyecto y variaciones en la administración.
- Controlar los cambios y correcciones.

### **Justificación**

Al evaluar el estado actual del proyecto contra los objetivos planeados, es visible y medible sistemáticamente el desempeño del proyecto; lo cual permite identificar variaciones administrativas y desviaciones del proyecto.

Con esta información es posible actuar frente a los problemas de forma oportuna, adoptando medidas para controlar la ejecución del proyecto y consecuentemente lograr los objetivos previstos.

### **Criterios de Verificación**

Al realizar la actividad de Evaluación y Control del Proyecto, se cuenta con:

- La evaluación del rendimiento y progreso actual contra los objetivos.
- La identificación riesgos (actualización), problemas y desviaciones; así como la evaluación de su impacto.
- Un control de los cambios, a través de solicitudes y su seguimiento.
- La aplicación de acciones correctivas o preventivas controladas que pretenden mejorar el progreso y rendimiento del proyecto.

### **Roles**

- Administrador de Proyecto (AP)      - Equipo de Trabajo (ET)      - Líder Técnico (LT)

### **Productos y Artefactos**

#### **Productos:**

- *Plan de Proyecto (actualizado)*
- *Registro de Avance (actualizado)*
- *Registro de Correcciones*
- *Solicitud de Cambio*

#### **Artefactos:**

- *Tablero*
- *Reporte Semanal de Actividades*

## **Pasos Generales**

### **1. Evaluar el progreso del proyecto**

Periódicamente, el *Plan del Proyecto* debe ser revisado y comparado contra el progreso real del proyecto. De tal manera que se analizarán los datos del *Registro de Avance* y los datos asentados en el *Plan de Proyecto* con el objetivo de identificar acciones de control.

A través de este análisis el AP logra evaluar el estado del proyecto e identificar las áreas que requieran más atención, así como los problemas que pudiesen presentarse en un futuro. Además, de manera continua el ET realizará la *Identificación de Riesgos del Plan de Proyecto* y se les dará seguimiento<sup>7</sup>.

Se enlistarán las desviaciones del proyecto y variaciones de administración *en lo referente al alcance, calendario, coste y calidad* y se dará seguimiento a esos hallazgos.

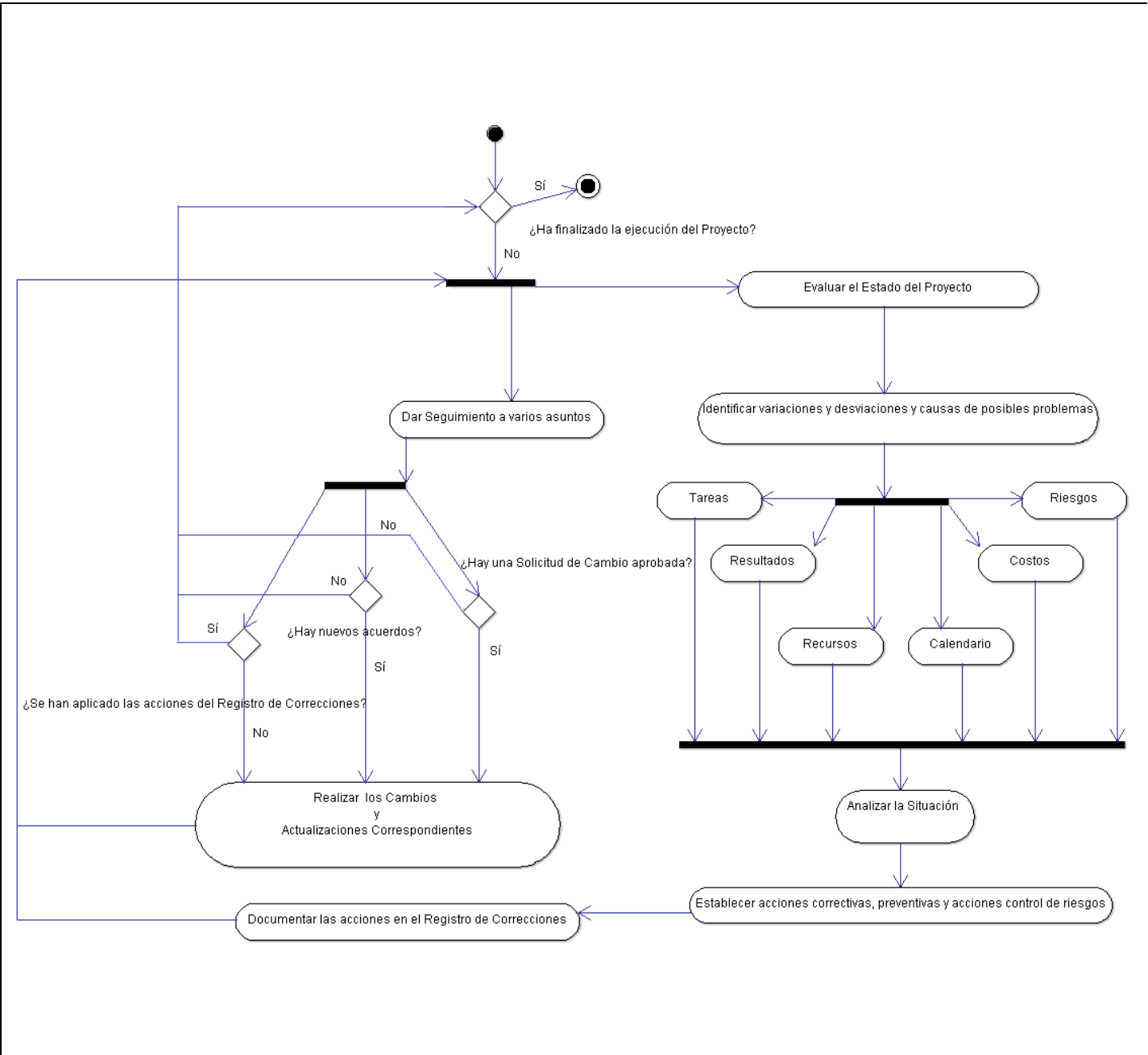
### **2. Tomar acciones de control**

La desviación de los avances previstos del proyecto puede exigir la aplicación de acciones preventivas o correctivas dependiendo del caso, de tal manera se debe actualizar el *Plan de Proyecto* y realizar los ajustes pertinentes. Estas acciones deben ser documentadas en el *Registro de Correcciones*.

Debido a estas acciones, o petición de alguno de los interesados, los proyectos de desarrollo de software frecuentemente requieren realizar cambios, los cuales deben ser gestionados a través de una *Solicitud de Cambio* y deben realizarse únicamente si son aprobados para evitar posibles problemas. Dicha aprobación se da posterior al análisis del impacto en el proyecto.

## **Diagrama Detallado de Pasos**

<sup>7</sup> El manejo de riesgos fue descrito con anterioridad, si requiere recordarlo revise el Paso 3. Identificar y Manejar los riesgos, de la Actividad AP1. Planeación.



En la [Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas](#) se describen de forma detallada la realización de los pasos; sugiriendo prácticas, técnicas y/o herramientas que se pueden realizar para completar las tareas de esta actividad con un enfoque híbrido Iterativo-Formal. Véase [PTH3. Evaluación y Control del Proyecto](#)

## AP.4 Cierre del Proyecto

La actividad de Cierre del Proyecto está compuesta por dos *Tareas* (AP.4.1 y AP.4.2). Véase [Sección 3. Su Relación con ISO/IEC 29110](#).

El Cierre del Proyecto consiste en hacer la entrega del producto definido en el *Plan de Proyecto* y concluir todas las actividades del proyecto formalmente incluyendo las actividades y obligaciones contractuales.

En la *Tabla 12*, se describe la actividad *AP.4 Cierre del Proyecto*; y en ella se proporciona su diagrama general, descripción, objetivos, justificación, criterios de verificación, roles, productos generados y artefactos sugeridos.

**Tabla 16- AP.4 Cierre del Proyecto**

| Diagrama General                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <pre>graph TD; A[AP.4 Cierre del Proyecto] --&gt; B[AP.4.1]; A --&gt; C[AP.4.2];</pre> <p>El diagrama muestra un flujo descendente. En la parte superior hay un recuadro azul con el texto "AP.4 Cierre del Proyecto". Una línea vertical desciende desde este recuadro y se divide en dos líneas horizontales que conectan con dos recuadros blancos con bordes azules situados uno a la izquierda y uno a la derecha. Los recuadros blancos contienen el texto "AP.4.1" y "AP.4.2" respectivamente.</p>                                                                                                                                                                                                 |
| <p style="text-align: center;"><b>Descripción</b></p> <p>La actividad de Cierre del Proyecto involucra la entrega del producto con el Cliente.</p> <p>Esta actividad proporciona al Cliente la <i>Configuración de Software</i> de acuerdo con los requerimientos del <i>Plan del Proyecto</i> y bajo el <i>Protocolo de Entrega</i>.</p> <p>En el cierre, se obtiene la formal aceptación del producto por parte del Cliente, determinando el fin del proyecto.</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p style="text-align: center;"><b>Objetivos</b></p> <p>El objetivo primario del Cierre de Proyecto es finalizar formalmente todas la actividades de un proyecto (o de una fase del mismo para lo cual se ha de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Entregar la <i>Configuración del Software</i> al Cliente</li><li>- Verificar la Entrega y lograr su aceptación</li><li>- Establecer el <i>Repositorio del Proyecto</i></li><li>- Realizar un análisis de retrospectión del proyecto</li></ul>                                                                                                                                                                                                 |
| <p style="text-align: center;"><b>Justificación</b></p> <p>Esta actividad asegura que se entrega lo que fue acordado conforme al <i>Plan de Proyecto</i>; obteniendo la firma del Cliente en el <i>Registro de Aceptación</i>, lo que garantiza que el producto ha sido recibido, revisado y cotejado conforme al <i>Enunciado de Trabajo</i> y a los <i>criterios de aceptación</i>; de tal forma que se registra este acto formalmente y se cierra la relación entre la Pequeña Organización y el Cliente.</p> <p>La documentación del proyecto permite generar historial y cuerpo de conocimiento para la organización, permitiéndoles conocerse mejor cada vez y ser más certeros en las próximas</p> |

estimaciones.

Realizar un análisis retrospectivo al cierre del proyecto, permite la identificación de fortalezas, debilidades y oportunidades, permitiendo a la organización mejorar y optimizar su forma de trabajo.

### **Criterios de Verificación**

Al realizar la actividad de Cierre del Proyecto se cuenta con:

- La firma de aceptación del Cliente respecto a la entrega,
- El cierre de contratos (si es el caso),
- El proyecto documentado para ser consultado en futuros desarrollos y
- Establecer la Línea Base del Producto Entregado.

### **Roles**

- Administrador de Proyecto (AP)
- Cliente (CL)
- Equipo de Trabajo (ET)

### **Productos y Artefactos**

#### **Productos:**

- *Configuración de Software*
- *Registro de Aceptación del Proyecto*
- *Repositorio del Proyecto*

#### **Artefactos:**

- *Reporte al Cierre*
- *Registro de Aceptación del Entregable*

### **Pasos Generales**

#### 1. Entregar el software al Cliente

El sistema (o parte de él) y su documentación son entregados al CL bajo el *Protocolo de Entrega*. El CL realiza la validación de la *Configuración de Software* que recibe y emitirá los comentarios y observaciones pertinentes.

#### 2. Obtener la aceptación formal de la entrega

Una vez realizada la verificación del producto, el Cliente deberá firmar la aceptación con lo cual consta formalmente en el *Registro de Aceptación* que el proyecto ha quedado cerrado y que el software ha sido entregado de acuerdo a lo establecido en el *Plan de Proyecto* y bajo el *Protocolo de Entrega* acordado y en concordia con el *Enunciado de Trabajo* y el contrato (si es que aplica).

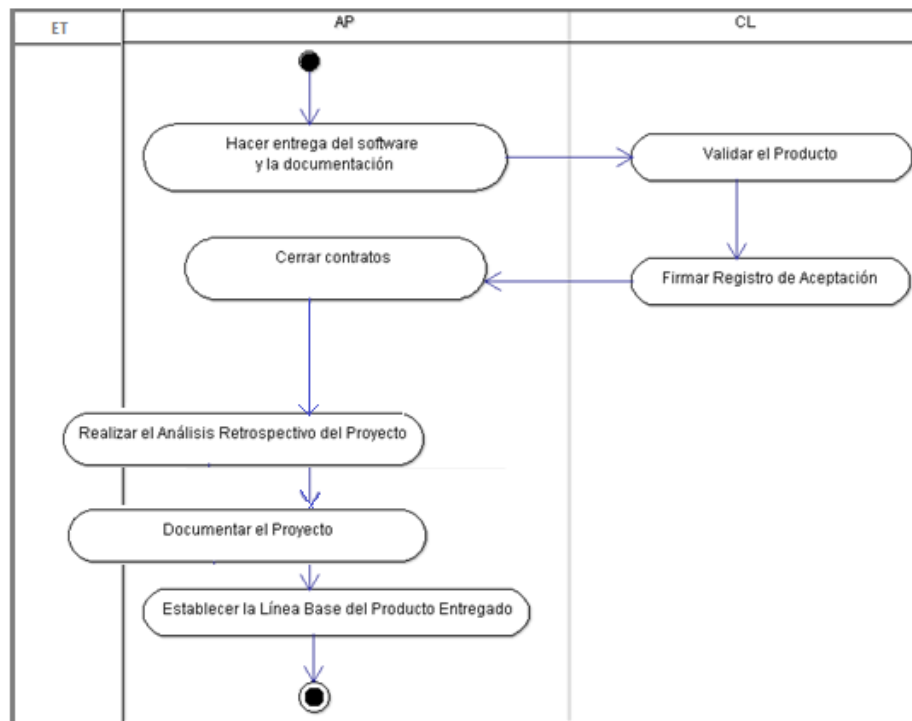
#### 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto

Posterior a la entrega es necesario realizar con todo el ET, un análisis de retrospección del proyecto para obtener información de retroalimentación que puede ser útil en futuros proyectos y que permite la mejora continua de la organización. El resultado de esta actividad debe ser asentada en el *Reporte al Cierre*.

#### 4. Establecer la Línea Base del producto entregado:

Se ha de actualizar la información del proyecto y establecer una línea base de entrega, por lo que se archivará la información en el Repositorio del Proyecto para futuras consultas.

## Diagrama Detallado de Pasos



En la [Sección 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas](#) se describen de forma detallada la realización de los pasos; sugiriendo prácticas, técnicas y/o herramientas que se pueden realizar para completar las tareas de esta actividad con un enfoque híbrido Iterativo-Formal. Véase [PTH4.Cierre del Proyecto](#)



## 5. Prácticas, Técnicas y Herramientas

En esta sección se describen y/o recomiendan las prácticas, técnicas y herramientas para realizar los pasos sugeridos en la [Sección 4. Descripción de Roles, Productos, Artefactos y Actividades](#); correspondientes a las cuatro actividades (Planeación, Ejecución, Control y Cierre) del Proceso de Administración del Proyecto.

La descripción de los pasos sugeridos que se presenta, refleja el enfoque híbrido de administración conocido como Iterativo-Formal; el cual se basa en una administración iterativa que se aventaja agregando la colaboración con el cliente, la flexibilidad del proyecto con rápida respuesta al cambio pero conserva la formalidad y ventajas que brinda el estándar ISO/IEC 29110.

Este enfoque sugiere realizar una administración iterativa, en la cual se define y administra de manera general el proyecto y conforme éste avanza iteración a iteración, se van conociendo más detalles del mismo. Es así que a través del detalle de estos pasos se implementan dos niveles de administración: alto nivel (administración del proyecto) y bajo nivel (administración de la iteración).

Además, en esta sección se hace referencia a las Plantillas y Ejemplos de los productos y artefactos que se producen al seguir los pasos descritos para implementar el Proceso de Administración del Proyecto desde un enfoque Iterativo-Formal.

### PTH1. Planeación del Proyecto

La actividad de Planeación del Proyecto está descrita por quince *Tareas*; las cuales pueden ser completadas a través de siete *Pasos*:

#### **Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables**

Se recomienda que la revisión del *Enunciado de Trabajo* se realice de forma general y que posteriormente los requerimientos se vayan afinando iterativamente. Una vez identificadas las prioridades de las tareas principales, se definirán los hitos y se distribuirán los entregables en forma de pequeños incrementos de funcionalidad del sistema. Véase el ejemplo [E5. Enunciado de Trabajo](#)

Existen diversas maneras para identificar las tareas<sup>8</sup> y los componentes de software pero se sugiere que el AP y el LT se reúnan para desglosar y comprender lo que el CL en realidad necesita o bien lo que el *Enunciado de Trabajo* puede "esconder"; de tal manera que logren un entendimiento de las prioridades y necesidades del CL para establecer las tareas principales que serán desarrolladas, así como las dudas o inconveniencias que surgen con respecto a los objetivos, alcance, descripción del producto, entregables, supuestos, restricciones, etc.

---

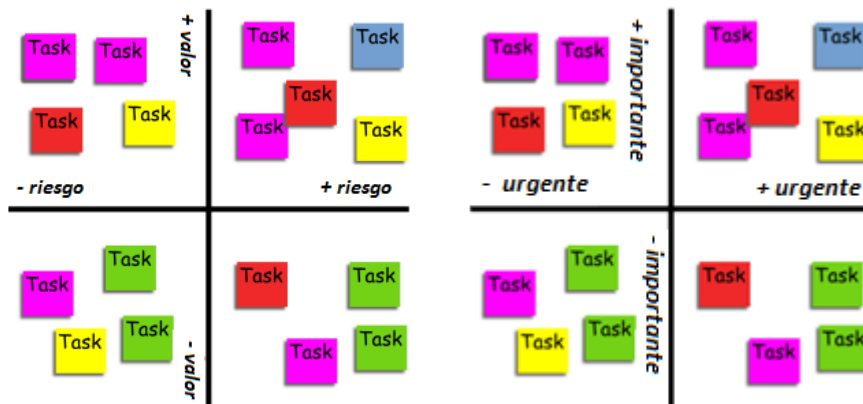
<sup>8</sup> El análisis de requerimientos de software, no es asunto de este paquete; sin embargo, cabe señalar que algunas formas de identificar las tareas puede realizarse a través de diversas técnicas como son: casos de uso, historias de usuarios, creación de prototipos, entrevistas, juego de roles, lluvias de ideas, etc.

El AP y el LT crearán una *lista con las tareas identificadas y priorizadas* de todo el proyecto y también generarán una *Pila de Producto* de todo el proyecto. Tanto la *Lista de Tareas* como la *Pila de Producto* son documentos iniciales (consideran el proyecto completo de manera muy general); posteriormente, conforme se conozca mejor el proyecto iteración a iteración esta información irá evolucionando y se irán agregando detalles a estos dos artefactos. Véanse los ejemplos [E9. Lista de Tareas](#) y [E13. Pila de Producto](#).

La priorización de los elementos de la *Pila de Producto* (casos de uso, historias de usuario, lista de requerimientos, etc.) debe ser determinada por el CL.

El AP y el LT con base en su experiencia analizarán de manera muy superficial cuáles tareas, son más importantes, cuáles llevarán más tiempo, cuáles son más complejas, cuáles presentan dependencias fuertes entre sí, cuáles representan un mayor esfuerzo, cuáles representan mayores riesgos, entre otras características. Con esa formación el AP y el LT priorizarán las tareas considerando que las tareas de mayor prioridad serán las tareas que generen mayor "valor" para el CL.

Algunos expertos sugieren que la priorización de tareas se puede realizar con base en la colocación de tareas dentro de cuadrantes formados por dos ejes: el riesgo y el valor o bien por la importancia y la urgencia. Véase *Figura 3*.



**Figura 3- Priorización de Tareas**

De tal forma que la prioridad de las tareas sea dada en el siguiente orden:

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Más valor y más riesgo     | 1) Más importante y más urgente     |
| 2) Más valor y menos riesgo   | 2) Más urgente y menos importante   |
| 3) Más riesgo y menos valor   | 3) Más importante y menos urgente   |
| 4) Menos valor y menos riesgo | 4) Menos urgente y menos importante |

Posteriormente, se debe establecer una reunión entre el AP y el CL (se recomienda la asistencia del LT) en la cual se aclararán algunas dudas acerca de las tareas identificadas y se definirán con mayor precisión los requerimientos y asuntos que no hayan sido comprendidos o que sean ambiguos.

Es necesario aprovechar la reunión con el CL para definir formalmente la manera en que se llevarán a cabo el desarrollo, definir las entregas, generar la *Pila de Producto*, definir prioridades, fechas, espacios, protocolos, necesidades y también para conocer su disponibilidad y forma de comunicación.

Es importante registrar, en una *Minuta*, los acontecimientos importantes de la reunión, los acuerdos realizados. Además se debe definir el *Protocolo de Entrega*. Véanse los ejemplos [E11.Minuta](#) y [E14. Protocolo de Entrega](#) .

Dependiendo de esta información (alcance, objetivos, entregables, productos, etc.) se llevará a cabo la planificación del proyecto; decidiendo qué modelo de ciclo de vida de desarrollo de software es más conveniente para ese proyecto.

Este paquete tiene un enfoque de administración híbrido (Iterativo-Formal); por lo que se sugiere definir una planificación por iteraciones cortas (1 o 2 meses) que generan valor; pero que al mismo tiempo considera tener una visión completa y formal de todo el proyecto. No se recomienda hacer una planeación ardua y muy granulada de todo el proyecto, porque no se conoce por completo a lo que nos enfrentamos, por lo que en consecuencia, la probabilidad de que esta visión y planeación cambie es muy alta.

De tal forma que conforme se avance en el proyecto se aumente la granularidad de la misma; refinando la información y generando valor de forma continua, flexibilizando el desarrollo y aprovechando la colaboración con el cliente de manera efectiva<sup>9</sup>.

El ciclo de vida puede contener diferentes iteraciones, fases, etapas, o lo que se defina, dependiendo de las necesidades técnicas para desarrollar el producto; dichas iteraciones, fases, etapas, etc., influirán en la forma de realización de las tareas identificadas.

Por ejemplo, si el ciclo de vida de desarrollo del proyecto elegido es iterativo, quizá las iteraciones necesitan ser sincronizadas con los diferentes entregables identificados. De tal manera que las iteraciones pueden influir en las tareas y en su forma llevarlas a cabo; así como en la generación de sus productos. Véase *Tabla 17*.

Una vez establecidas las tareas priorizadas a realizar, se recomienda condensarlas en una *Estructura de Descomposición de Trabajo* (EDT), también conocida como *WBS* por sus siglas en inglés. Véase el ejemplo [E7. Estructura de Desglose de Trabajo](#)

El nivel de detalle de la EDT puede determinarse a juicio del administrador. Sin embargo, cuando las tareas son muy complejas es indispensable dividir las hasta que sean lo suficientemente entendibles y pequeñas para ser realizadas con relativa facilidad.

---

<sup>9</sup> Debido al enfoque del proceso de administración (Iterativo-formal) de este paquete, se recomienda utilizar un modelo de implementación de software iterativo; ya sea por "Entrega Incremental" o "Desarrollo en Espiral" [Sommerville, 2011]. Sin embargo, esto **no es obligatorio**; ya que el Proceso de Implementación del Software puede llevarse a cabo como a la organización y al tipo de proyecto mejor le convenga.

**Tabla 17- Ejemplo de Desglose de Trabajo en Iteraciones**

| Iteración   | Objetivo                | Tareas                                           | Entregables                                  | Fechas Relevantes         |
|-------------|-------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Iteración 1 | Objetivo de Iteración 1 | Tarea 1.1<br>Tarea 1.2<br>Tarea 1.3<br>Tarea 1.x | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable r | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |
| Iteración 2 | Objetivo de Iteración 2 | Tarea 2.1<br>Tarea 2.2<br>Tarea 2.3<br>Tarea 2.y | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable s | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |
| ...         | ...                     | ...                                              | ...                                          | ...                       |
| Iteración m | Objetivo de Iteración m | Tarea m.1<br>Tarea m.2<br>Tarea m.3<br>Tarea m.z | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable c | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |

**Nota:** Se deben incluir en la EDT las tareas de Verificación y Validación definidas en el Proceso de Ingeniería de esta Norma (IS.2.3, IS.2.4, IS.2.6, IS.3.4, IS.3.6, IS.4.4, IS.5.8, IS.5.10, IS.6.4) [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011].

## **Paso 2. Determinar los estimados y recursos**

El AP y el LT, determinarán la *Duración Estimada* para cada tarea en términos de *horas efectivas o días ideales*; las cuales son estimadas en función del trabajo que cada tarea requiera (*horas ideales/persona o días ideales/persona*).

La granularidad o detalle de la duración estimada depende del juicio y experiencia del AP y LT; así como de la granularidad de la *Estructura de Descomposición de Trabajo (EDT)* definida previamente.

Cabe señalar que estas estimaciones son iniciales; ya que la información actual del proyecto evolucionará y posteriormente se redefinirán estos datos estimados con ayuda del ET durante cada inicio de iteración.

Cuando el tipo de proyecto es conocido para la organización, es posible determinar el *Esfuerzo Estimado (inicial)*, la *Duración Estimada (inicial)* y los *Recursos* a partir de la técnica de *Analogías* (historial de proyectos previos); en el caso en el que no se cuenta con dicha información, se ha de establecer a partir de la técnica de *Juicio de expertos*.

Se sugiere crear una *Matriz de Estimados*, en donde se enlistan todas las tareas del proyecto y la duración estimada (inicial) que el AP y el LT han propuesto para cada una de ellas. Además, en este documento se enlistarán los recursos estimados (en función del esfuerzo requerido por tarea), tanto humanos como materiales (equipo, herramientas, capacitación, servicios, etc.) necesarios por cada tarea identificada en la EDT.

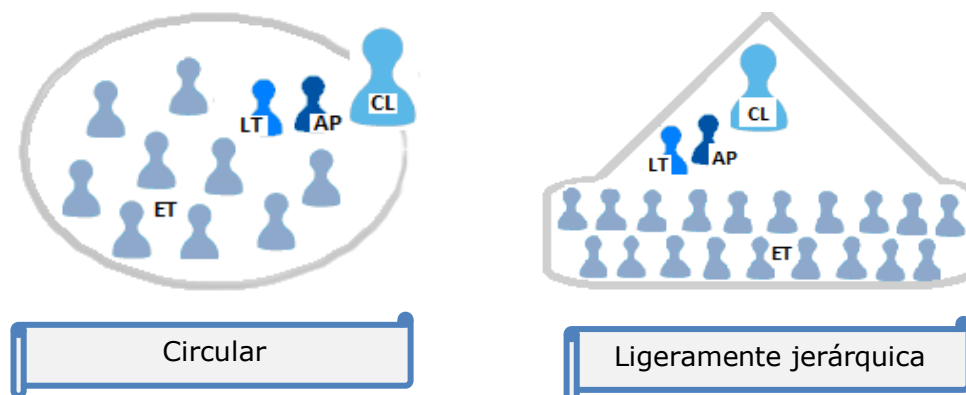
Si se cuenta con los costes directos de los recursos es conveniente incluirlos en el mismo documento; en caso contrario se harán las cotizaciones o selección de personal y posteriormente esta información también será incluida. Véase el ejemplo [E10 .Matriz de Estimados](#)

Teniendo estos estimados iniciales, el AP cuenta con la información aproximada de cuánto puede durar el desarrollo del proyecto en función de la duración estimada y del esfuerzo que requiere cada tarea y también cuenta con la información de qué recursos necesita para lograrlo.

Con esta información, el AP y el LT en conjunto, definen la *Estructura del Equipo de Trabajo (EET)*, asignando roles y responsabilidades acordes a las características y habilidades de los recursos humanos.

La EET debe seleccionarse en función del tipo de cultura organizacional y tipo de proyecto que se desarrolla, además del conocimiento técnico, se debe contar gente colaborativa y comprometida.

Con base al análisis de los tipos de proyectos (dinámicos y estables) y de la cultura organizacional de las empresas (orgánicas y mecánicas) [Boehm, 2002] [Burns & Stalker, 1994] se proponen dos tipos de Estructura de Equipo de Trabajo para Organizaciones Pequeñas: *Estructura Circular* y *Estructura Ligeramente Jerárquica*. Véase Figura 4.



**Figura 4- Estructuras de Equipo de Trabajo**

Para pequeñas entidades (máximo 12 personas) o proyectos cambiantes se recomienda definir una *estructura de equipo circular*; tal como se hace en los métodos ágiles y en particular en Scrum [Palacio & Ruata, 2011].

En el caso de organizaciones pequeñas de mayor tamaño (13 a 25 personas) o un proyecto que es considerado como estable (no presenta tantos cambios aparentemente) entonces se recomienda una *estructura ligeramente jerárquica* [Boehm & Turner, 2004].

En el primer caso (estructura circular) el equipo elegirá de acuerdo a sus características los roles y responsabilidades que cada uno desee realizar, así como la distribución de las tareas que cada uno realizará para cumplir con el objetivo del proyecto. En este tipo de estructura no

existe un rol con mayor autoridad que otro, sin embargo la "voz oficial" del equipo frente al CL siempre serán el AP.

En el segundo caso (estructura ligeramente jerárquica) existe cierta jerarquía entre los miembros del equipo; siendo la cabeza del equipo el AP, seguido por el LT y finalmente la base de la pirámide está formada por el ET. En esta estructura de equipo, el AP y LT analizarán conjuntamente la forma en la cual se realizará la distribución de tareas, la asignación de los roles y responsabilidades de acuerdo a las características (capacidades, habilidades, intereses, experiencia, motivación, etc.) de los miembros del equipo. De tal forma ellos pre-asignarán a cada miembro sus roles y responsabilidades correspondientes y posteriormente el equipo se autorganizará de forma interna respetando esas preasignaciones. Dependiendo del caso, el AP y el LT pueden intervenir en un asunto determinado a tratar; sin embargo, en este tipo de equipo la "última palabra" dentro del equipo y la "voz oficial" frente al CL será la del AP.

Si se prevé que proyecto será dinámico, se sugiere que el CL sea considerado como un miembro del equipo, el cual nunca pierde su carácter de "integrante externo"; y de ser posible, el CL se encontrará en el mismo lugar de trabajo que el equipo. En el caso de que el proyecto a desarrollar sea muy estable (poco cambiante), no es necesario este entorno; sin embargo no se debe olvidar que la interacción con el cliente siempre es importante.

También se debe considerar la manera en la cual se establecerá la comunicación, así como la disponibilidad de los interesados.

Se sugiere que todo el equipo se encuentre físicamente en el mismo lugar (ej. misma oficina, mismo edificio, etc.) y que la comunicación entre el equipo sea cara a cara. Sin embargo esto no es siempre posible, de tal manera que en estos casos, se deberá entablar la comunicación a través de otros medios por ejemplo: chats, videoconferencias, correos, video llamadas, intercambio de personal, etc. Una herramienta útil en este sentido es *Skype*, aunque no es la única.

La *Estructura del Equipo de Trabajo* (EET) se puede asentar en un organigrama o bien en una *Tabla de Responsabilidades*, en la cual se describan los roles, responsabilidades que miembro del equipo que asume. Véanse los ejemplos [E12. Organigrama](#) y [E23. Tabla de Responsabilidades](#)

Además se recomienda contar con un *Organigrama* del cliente y un *Directorio* de todos los interesados en el proyecto. Véanse los ejemplos [E4. Directorio](#) y [E12. Organigrama](#).

Conociendo los recursos, la duración y el esfuerzo estimados, es posible conocer el total del estimado del proyecto.

Una vez conocida la *EET*, el *Esfuerzo Estimado* y la *Duración Estimada*; es conveniente refinar las estimaciones iniciales considerando la opinión y experiencia del ET.

Típicamente el enfoque de *abajo-arriba*, también conocido como estimación *ascendente*, es usado para estimar el esfuerzo y coste del proyecto; es decir primero se realizan los estimados de esfuerzo y coste por cada *Tarea* realizada en una iteración dada; con esa información se obtendrá el estimado de iteración y posteriormente al contar con las estimaciones de todas las iteraciones se podrá obtener el estimado total del proyecto.

El realizar una estimación ascendente bajo un enfoque iterativo implica realizar una estimación inicial, en la cual se consideren todas las tareas del proyecto y conforme éste avance se vaya detallando cada iteración y consecuentemente actualizando el estimado total del proyecto.

Para determinar el *Esfuerzo Estimado* para cada una de las tareas se sugiere que sea con la colaboración de todo el *Equipo de Trabajo*, para lo cual se recomienda utilizar la *Técnica Delphi* [PMI, 2008] o el *Póquer de Planeación* [Cohn, 2009].

La información resultante de la estimación se asentará y actualizará la *Matriz de Estimados*. Véase el ejemplo [E10 .Matriz de Estimados](#)

Una vez que se tiene el *Esfuerzo Estimado* para cada tarea y considerando que ya se conoce la *Estructura del Equipo de Trabajo*, el coste de cada miembro del equipo y también se conoce el coste de los recursos materiales, es posible de forma indirecta estimar el total del *Coste Estimado* de cada tarea y por tanto de cada entregable (elemento de *la Pila de Producto*) en función de los recursos que demanda. Además se debe considerar en este coste estimado un porcentaje extra de protección de riesgos.

Si el AP considera que el *Cálculo del Total del Coste Estimado* le resulta lo suficientemente útil para los fines que a su organización convenga, entonces se sugiere seguir la propuesta que a continuación se expone. Esta propuesta está basada en [Torralba, Arango, & Ruiz, 2003] y consiste en sumar todos los costes de los recursos utilizados y agregarle al final un porcentaje de protección.

En donde:

*CT*: Coste Total

*CD*: Coste Directo

*CI*: Coste Indirecto

*Er*: Esfuerzo estimado que ha de realizar un rol dado en *horas ideales*

*Pr*: Coste de un rol dependiendo de sus honorarios, expresado en *unidad monetaria/hora ideal*.

*i*: un rol establecido dentro de la organización

*j*: Conceptos de coste<sup>10</sup>

*TCI*: Tasa unitaria de Coste Indirecto<sup>11</sup>

*n*: número de roles en la organización

*m*: número de conceptos diferentes de coste

*TCE*: Total del Coste Estimado

Con base en el esfuerzo estimado y el precio base de una hora ideal de un rol determinado se tiene el coste directo de un rol determinado:

$$CDi = Eri * Pri \quad (1)$$

---

<sup>10</sup> Los conceptos de coste se refieren al nombre con el que se identifican los costes en función del recurso que lo genera por ejemplo: honorarios, hardware, software, capacitación, comunicaciones, materiales, mobiliario, mantenimiento, calidad, reserva de riesgos, viáticos, oficina, adquisiciones, etc.

<sup>11</sup> La Tasa de Coste Indirecto (TCI) es un porcentaje asignado a juicio del Administrador de Proyecto para cada concepto de coste o uno general para todo el proyecto.

Por lo que el total del coste directo del personal del equipo de trabajo para un proyecto es la suma de los costes de todos los roles internos involucrados<sup>12</sup> de la PO.

$$CD_{personal} = \sum_{i=1}^n CD_i , \quad 2 < n < 26 \quad (2)$$

Y al sustituir (4) en (5) se tiene:

$$CD_{personal} = \sum_{i=1}^n E_{ri} * P_{ri} , \quad 2 < n < 26 \quad (3)$$

Se tiene que el coste total está formado por el coste directo y el coste indirecto de un recurso en particular por lo que:

$$CT = CD + CI \quad (4)$$

Para estos fines se considera que el costo indirecto es un porcentaje agregado al costo directo de un recurso en particular:

$$CI = CD * TCI \quad (5)$$

Al sustituir (5) en (4) y factorizar CD se obtiene:

$$CT = CD (1 + TCI) \quad (6)$$

Al considerar todos los conceptos de coste, es posible calcular el total del coste estimado:

$$TCE = \sum_{j=1}^m CT_j \quad m > 0 \quad (7)$$

De esta manera es posible obtener el coste estimado total de un proyecto. En este paquete se propone que el coste estimado total se calcule en función de los entregables que se producen por iteración/fase/periodo.

Y que el *TCI* sea nombrado como factor de protección de riesgos y que sea estimado a experiencia por el AP.

---

<sup>12</sup> En el Proceso de Administración de Proyectos al menos se necesita el rol de AP, LT, ET y CL. Naturalmente el CL no recibe un salario por parte de la empresa proveedora. De tal forma que se requieren al menos tres roles y como máximo 25. Una persona puede tener uno o varios roles y el Coste Estimado estará dado en términos del coste de un rol por hora.



La información resultante de la estimación también se asentará en *Matriz de Estimados*. Véase el ejemplo [E10 .Matriz de Estimados](#)

En el caso en el que la organización requiere el cálculo de costes de una forma más formal se puede emplear el Modelo COCOMO II [Burns & Stalker, 1994]. Sin embargo, se advierte que para las organizaciones pequeñas se considera que este modelo puede resultar "complicado". Así bien si requiere contar con el presupuesto, se recomienda consultar bibliografía acerca de Contabilidad de Costes y Contabilidad de Gestión; para no dejar de lado alguna cuestión importante [Boehm, Bradford, & Westland, 2012].

También cabe mencionar que las aplicaciones de software de estimación de costes, las hojas de cálculo computarizadas, y las herramientas de simulación y estadísticas, son ampliamente utilizadas para asistir en el proceso de estimación de costes y presupuesto.

### **Paso 3. Identificar y manejar los riesgos**

La identificación y el manejo de los riesgos es en particular un paso al que bien vale la pena dedicar atención; ya que a través de éstos, es posible aumentar o disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos tanto positivos como negativos.

La identificación carente de riesgos y su mal manejo, es uno de los factores críticos de fracaso en los proyectos de software.

El grado de atención y minuciosidad que cada organización dedique a este paso es a juicio del AP.

Para identificar y manejar los riesgos se realizan las siguientes acciones [INTECO-1, 2008]:

- 1.** Identificar y clasificar los riesgos
- 2.** Evaluar el riesgo de acuerdo a su probabilidad e impacto y priorizar los riesgos
- 3.** Definir la forma de acción

A continuación se darán más detalles de cada una de estas acciones.

#### **1. Identificar y clasificar los riesgos**

Los riesgos pueden clasificarse de muchas maneras dependiendo de la organización, los tipos de proyectos y el juicio del AP. Sin embargo las formas de clasificación más frecuentes son: positivos y negativos; internos y externos; directos e indirectos; y en categorías que la propia empresa considera pertinentes [INTECO-1, 2008]. Véase *Figura 5*.



**Figura 5- Clasificación de Riesgos**

Una forma gráfica de identificar múltiples fuentes de riesgo es a través de la *Estructura de Descomposición del Riesgo (EDR)*, también conocida como *Risk Breakdown Structure (RBS)*.

La EDR enumera las categorías y subcategorías de los “lugares” frecuentes de donde pueden surgir riesgos para un proyecto [PMI, 2008].

El principal beneficio de utilizar esta herramienta es que si se tiene a la vista dentro del lugar de trabajo, los miembros del equipo recordarán que ellos constantemente se enfrentan a riesgos y tendrán en mente que la identificación y manejo de los mismos son acciones de suma importancia que deben ser realizadas periódicamente.

Cada organización puede identificar sus propias fuentes de riesgo y posteriormente definir sus *categorías de riesgo* para elaborar su EDR. Véase el ejemplo [E6. Estructura de Desglose de Riesgos](#)

El encargado de realizar la *Identificación y Clasificación de Riesgos* es el AP; sin embargo, el LT y el ET pueden colaborar y aportar información valiosa. Es importante señalar que los supuestos son una posible fuente de riesgos.

Se recomienda que de ser posible, la *Identificación y Clasificación de Riesgos* se realice a través de reuniones periódicas y corta duración aproximada (15 minutos) en las que cada miembro del Equipo de Trabajo a manera de lluvia de ideas exponga las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) que identifica o aquellas a las que se ha enfrentado y que posteriormente se documenten en el documento de *Identificación de Riesgos*. Véase el ejemplo [E8. Identificación de Riesgos](#)

También se pueden crear diagramas de causa y efecto, diagramas de flujo, realizar un listado de los riesgos, entre otras actividades.

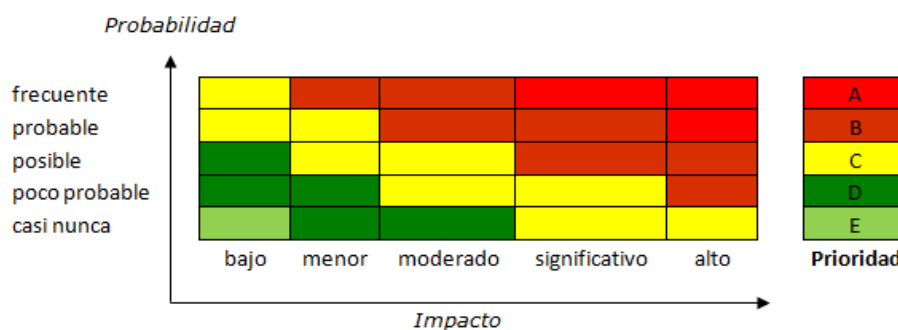
Durante esta acción, se recomienda revisar los riesgos de proyectos anteriores para enriquecer su categorización.

## **2. Evaluar el riesgo de acuerdo a su probabilidad e impacto y priorizar los riesgos**

Una vez que se tienen identificados y clasificados los riesgos, éstos se deben evaluar de alguna manera definida por el AP. Dependiendo del juicio del AP se ha de aplicar un método cualitativo y/o uno cuantitativo para ordenar los riesgos (positivos y/o negativos) en términos de su prioridad, analizando su impacto y probabilidad de ocurrencia [INTECO-1, 2008].

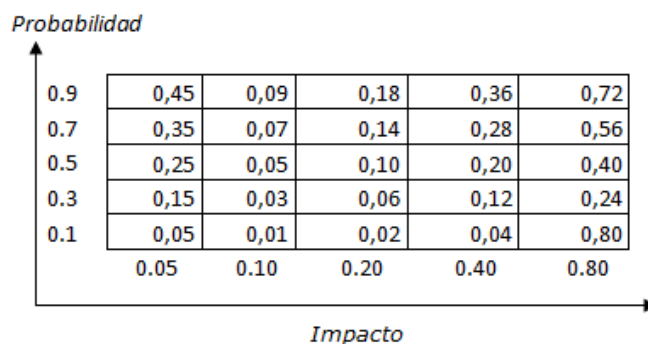
Para realizar esta evaluación se sugiere una *Matriz Probabilidad e Impacto*; las cuales pueden ser de varios tipos [PMI, 2008]. En este paquete se proponen tres opciones. Véase *Figura 6*, *Figura 7*, *Figura 8*.

En el primer caso se presenta una matriz cualitativa, en la cual el AP determinará por experiencia el impacto y la probabilidad de un riesgo y lo colocará en una casilla. En esta matriz existen cinco niveles de prioridad, siendo el más alto A (color rojo) y el más bajo E (color verde claro). Véase *Figura 6*.



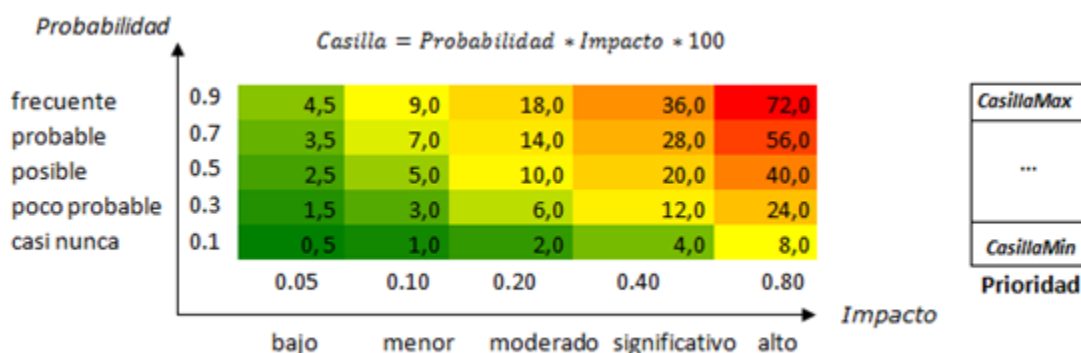
**Figura 6- Matriz de Probabilidad e Impacto I**

En el segundo caso se presenta una matriz cuantitativa, en la cual el AP determinará por datos históricos el impacto y la probabilidad de un riesgo y lo colocará en una casilla. En esta matriz la prioridad está dada por el contenido de la casilla, el cual está dado en una escala de 0 a 1, en donde el cero representa al riesgo de menor prioridad y uno representa al riesgo de mayor prioridad. Véase *Figura 7*.



**Figura 7- Matriz de Probabilidad e Impacto II**

La tercera opción se trata de la mezcla de las dos anteriores, en la cual el AP etiquetará a cada riesgo cualitativamente en términos de su probabilidad (raro, poco, posible, probable y frecuente) e impacto (bajo, menor, moderado, significativo y alto) y posteriormente verificará en la matriz de forma "cuantitativa", el grado de prioridad que ese riesgo posee de acuerdo a su etiquetado para ser atendido. La escala de esta matriz va del 0 al 100, en donde el cero representa el riesgo de menor prioridad y el cien el riesgo de mayor prioridad. Véase *Figura 8*.



**Figura 8- Matriz de Probabilidad e Impacto III**

Esta matriz también deberá ser incluida en el documento de Identificación de Riesgos. Véase el ejemplo [E8. Identificación de Riesgos](#)

### 3. Definir la forma de acción

Una vez conocida la prioridad de los riesgos para darles atención, se definirá la forma en cómo tratarlos, a lo que se le conoce como determinar la forma de acción.

El adoptar acciones tempranas para reducir la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo negativo y de su impacto sobre el proyecto a menudo es más efectivo que tratar de reparar el daño después de que ha ocurrido el riesgo.

Por esta razón, para todos los riesgos identificados se debe determinar la forma en la cual se actuará para tratar disminuir o aumentar su probabilidad e impacto, dependiendo de si el riesgo es positivo o negativo.

Con base en [PMI, 2008] e [INTECO-1, 2008] es posible identificar tres escenarios y tomar las acciones pertinentes.

Escenario 1. Si un riesgo es *negativo* es posible manejarlo a través de las siguientes acciones:

- 1) *Evitar*: Implica cambiar el *Plan de Proyecto* para eliminar la amenaza que representa ese riesgo.
- 2) *Transferir*: Implica trasladar la responsabilidad de un impacto negativo de una amenaza a un tercero, para que éste se encargue de darle respuesta. El riesgo no es eliminado, simplemente las manos en las que recae la responsabilidad serán otras.
- 3) *Mitigar*: Implica tomar acciones y medidas que disminuyan la probabilidad y el impacto del riesgo a niveles aceptables para la organización; ya que se asume que no es posible controlar el riesgo o evitar sus consecuencias por completo.

Escenario2. Si un riesgo es *positivo* es posible manejarlo a través de las acciones siguientes:

- 1) *Explotar*: Se puede seleccionar esta estrategia para los riesgos con impactos positivos, cuando la organización desea asegurarse de que la oportunidad se haga realidad. Esta estrategia busca eliminar la incertidumbre asociada con un riesgo del lado positivo en particular haciendo que la oportunidad definitivamente se concrete. Explotar las respuestas directamente incluye asignar recursos más talentosos al proyecto para reducir el tiempo hasta la conclusión, o para ofrecer una mejor calidad que la planificada originalmente.
- 2) *Compartir*: Implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto. Entre los ejemplos de acciones para compartir se incluyen: formar asociaciones de riesgo conjunto, equipos, empresas con finalidades especiales o uniones temporales de empresas, que se pueden establecer con la finalidad expresa de administrar oportunidades.
- 3) *Mejorar*: Esta estrategia modifica el "tamaño" de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos de impacto positivo. Busca facilitar o fortalecer la causa de la oportunidad, y dirigirse de forma proactiva a las condiciones que la disparan y reforzarlas, puede aumentar la probabilidad. También puede centrarse en las fuerzas impulsoras del impacto, buscando aumentar la susceptibilidad del proyecto a la oportunidad.

Escenario3. De manera general, es raro eliminar todos los riesgos negativos y aprovechar todas las oportunidades de un proyecto, de tal manera que se plantea una acción más cuando las anteriores no representan una opción:

- 1) *Aceptar*: Se conoce el riesgo pero no es posible atenderlo, de tal manera que se asumen las consecuencias.

Así bien una vez que se han identificado, clasificado, evaluado y definido la acción de los riesgos, se debe asentar esta información formalmente; de tal forma que toda la información generada acerca de los riesgos y su manejo será descrita en el documento de *Identificación de Riesgos*; el cual estará contenido como una sección en el *Plan de Proyecto*. Véase el ejemplo [E8. Identificación de Riesgos](#)

No se debe olvidar que la identificación y manejo de riesgos es un paso que debe ser realizado durante todo el ciclo de vida del proyecto, lo que significa que el AP (con o sin el Equipo de Trabajo) se encargará a lo largo del proyecto de identificar periódicamente nuevos riesgos y clasificarlos de acuerdo a su fuente de origen; así como monitorear los riesgos residuales; establecer acciones de respuesta a riesgos para prevenirlos, controlarlos, enfrentarlos o eliminarlos; evaluar dichas acciones y darles seguimiento hasta su conclusión; actualizando el Plan de Proyecto si así se requiere.

#### **Paso 4. Generar el Calendario de Tareas del Proyecto**

Con base en la identificación y asignación de tareas, la priorización de productos y entregables, la *Duración Estimada*, el *Esfuerzo* y *Coste Estimados*, la definición de la *Estructura del Equipo de Trabajo*, la identificación y disponibilidad de los recursos y la identificación y manejo de los riesgos, se debe generar un *Calendario de Tareas*.

En este calendario se condensará la información relacionada a las fechas importantes, estableciendo formalmente los hitos, fechas de inicio y fin de cada tarea, fechas de entrega con el cliente y estableciendo iteraciones, fases o periodos fundamentales en el desarrollo del proyecto.

Por un lado, algunos proyectos son muy estables y predecibles, por lo que es posible fijar fechas definitivas en el *Calendario de Tareas*. Sin embargo, hay proyectos que por su propia naturaleza son cambiantes y aunque se establezcan fechas tentativas de ante mano se sabe que éstas tienen alta probabilidad de ser modificadas.

En ese caso, cuando los proyectos son dinámicos, se recomienda establecer periodos o iteraciones de tiempo fijo para el desarrollo de cada producto o entregable considerando las necesidades del proyecto y sus restricciones; de tal manera que se entregue software de valor o se hagan demostraciones al cliente en iteraciones no menores a 1 semana y no mayores a 10 [Sommerville, 2011].

Se ha visto que el enfoque de desarrollo iterativo (por entrega incremental o por desarrollo en espiral) tiene múltiples beneficios y es un punto medio entre ambos casos. Bajo este contexto, se recomienda que exista un poco de ambas tendencias a la hora de realizar la calendarización.

En este sentido, cuando un proyecto es dinámico se ha de fijar como fechas importantes a las entregas de software de valor al CL, en plazos de tiempo cortos; mientras que si el proyecto es estable y aunque el equipo no requiera tanto de la intervención del CL, se recomienda incluir en el *Calendario de Tareas* "citas de revisión y retroalimentación" con el CL que no son necesariamente entregas formales o hitos, las cuales seguramente no serán tan frecuentes en comparación con el primer caso.

En la elaboración del *Calendario de Tareas* se han de establecer los días y turnos laborables del ET, es decir se ha de considerar los horarios de trabajo, las horas de comida, las vacaciones, los días de asueto, los días de reuniones, los días especiales, los cierres de iteración, etc., es decir, cualquier factor que no permita tener una *día ideal* y que no es considerado como un factor de riesgo [INTECO-1, 2009].

Recordemos que en el primer paso se identificaron de forma inicial las tareas del proyecto, las dependencias entre ellas, los componentes de software y se priorizaron los entregables del proyecto. Sin embargo, es necesario señalar que esa identificación y priorización fue "superficial" (la información inicial es menor a la información actual) y que en consecuencia de algunas acciones<sup>13</sup> pudieron modificar las dependencias y prioridades; de tal suerte que se ha

---

<sup>13</sup> Las actividades que podrían haber modificado las dependencias y prioridades entre las tareas son: la identificación y manejo de riesgos, el análisis de supuestos y restricciones, la determinación de la duración, esfuerzo y coste estimados; la división de tareas épicas y la asignación de recursos entre otras.

de revalorar la priorización y la dependencia entre las tareas, siempre respetando los acuerdos establecidos con el cliente. Por lo que es posible actualizar la Lista de Tareas inicial y generar una Lista de Tareas actualizada. Véase el ejemplo [E9. Lista de Tareas](#)

Cuando las relaciones entre las tareas no resultan claras fácilmente y el AP considera indispensable reconocerlas, entonces se sugiere emplear el *Método de Diagramación por Precedencia (PDM)* [PMI, 2008].

Otro punto a considerar es que en la calendarización de tareas se debe tener holgura, de tal forma que se han asignar tiempos de reserva para aquellas tareas imprevistas o tareas que pueden retrasar la fecha de terminación del proyecto; las cuales pueden ser identificadas a través del juicio del AP y el LT o bien a través del *Método de la Ruta Crítica (CDM)* [PMI, 2008].

Considerando toda la información y las decisiones que se han tomado hasta el momento, el AP determinará cuál será la duración de cada iteración en término de semanas.

Algunas organizaciones incluyen en este calendario las asignaciones de los recursos humanos y materiales por tareas; otras solamente marcan las fechas importantes.

La complejidad y granularidad del *Calendario de Tareas* se deja a juicio del AP; lo mismo puede ser un calendario común y corriente con marcas definidas por el AP que indican sucesos importantes, que ser un diagrama elaborado y complejo realizado con un equipo.

Se recomienda actualizar la Estructura de Desglose de Trabajo con esta nueva información y posteriormente crear un *Diagrama de Gantt* en el cual también se asignarán los recursos a cada tarea. Cabe señalar que algunas herramientas útiles en el desarrollo de un calendario y en particular de diagramas de Gantt son: *Gantt Project*, *Microsoft Project*. Véanse los ejemplos [E7. Estructura de Desglose de Trabajo](#) y [E3. Diagrama de Gantt](#)

De esta manera, en este punto, cada *Tarea* tiene un lugar dentro del calendario y ha sido asignada al rol que las llevará a cabo, utilizando los recursos estimados y de ser necesario se debe actualizar la *Tabla de Responsabilidades*. Véase el ejemplo [E23. Tabla de Responsabilidades](#)

## **Paso 5. Establecer la Estrategia de Control de Versiones**

En este paso se define y establece una *Estrategia de Control de Versiones* y se establece el *Repositorio del Proyecto*.

La *Estrategia de Control de Versiones*, se encargará del *Manejo de la Configuración del Proyecto*; por lo que se determinan las directivas técnicas y administrativas necesarias para identificar y documentar las características físicas y funcionales de los elementos de *Configuración del Software*.

De acuerdo con [AEC & INTECO, 2009] se recomienda realizar las siguientes actividades en la definición del manejo de la configuración del proyecto:

- Identificar los elementos de configuración,
- Asignar un identificador a cada elemento de configuración,
- Establecer las líneas de referencia de la configuración del producto,
- Especificar en qué momento del ciclo de vida del producto se pone bajo gestión de la configuración cada elemento de configuración y pasa a formar parte de la Línea Base,
- Controlar los cambios,
- Registrar los cambios,
- Establecer un sistema para el almacenamiento y acceso a los elementos de configuración,
- Informar sobre el estado de la configuración,
- Evaluar la configuración (auditoría de la configuración) y
- Manejar y controlar la liberación y entrega de los elementos de configuración.

Para establecer la *Estrategia de Control de Versiones* se recomienda realizar las siguientes acciones [INTECO, 2008], [INTECO, 2009]:

- 1.** Identificar los productos que se van a mantener bajo el manejo de configuración.
- 2.** Definir la estructura de almacenamiento (física y lógica) y el control de acceso de los miembros del equipo en la misma y definir mecanismos de almacenamiento, manipulación, entrega y respaldo de los elementos de configuración.
- 3.** Establecer la forma en la que los procedimientos definidos serán aplicados, así como su seguimiento y control.
- 4.** Seleccionar las herramientas de soporte de manejo de configuración y las herramientas y técnicas de manejo y control de versiones.

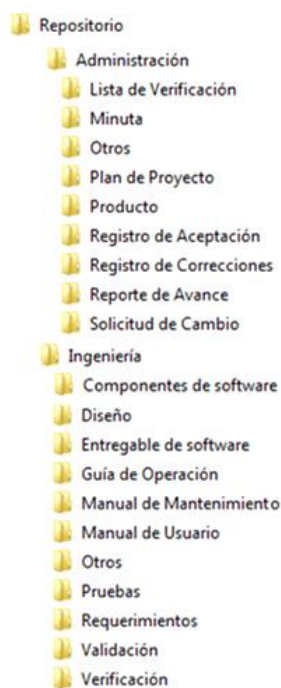
Se propone que la estructura de almacenamiento esté dividida en dos secciones principales: administración e ingeniería (implementación).

Los elementos de configuración administrativos pueden ser: *Producto, Plan del Proyecto, Solicitud de Cambio, Registro de Aceptación, Minuta, Registro de Correcciones, Reporte de Avance, Lista de Verificación*, las fotografías del *Tablero*, Reporte de Cierre, *Listas de Verificación* de documentos administrativos, etc.

Mientras que los elementos de configuración ingenieriles pueden ser: *Especificación de Requerimientos, Manual de Usuario, Diseño de Software, Registro de Rastreo, Casos y Procedimientos de Prueba, Componentes de Software, Software, Guía de Operación, Manual Técnico, Reporte de Pruebas, Listas de Verificación y Validación* del software, entre otros.

Tanto la Carpeta de Administración como la de Ingeniería contendrán subcarpetas nombradas en función del tipo de contenido de los elementos que la conforman. Véase *Figura 9*.





**Figura 9- Ejemplo de Estructura de Almacenamiento**

De acuerdo con [INTECO, 2008] se sugiere que existan niveles de control de acceso del equipo de trabajo sobre la Estructura de Almacenamiento: local, controlado y entregado.

En el primer nivel, conocido como nivel de configuración local y también llamado nivel de trabajo o de sistemas dinámicos, las modificaciones son pequeñas e internas, es decir, que no afectan a terceros ni modifican las características imprescindibles del mismo. De tal manera que la responsabilidad de los cambios en ese elemento de configuración recae únicamente en la(s) persona(s) que está(n) elaborando dicho elemento, por lo que explícitamente a este nivel no se tiene un control estricto de cambios sino un control de versiones.

En el segundo nivel, conocido como nivel controlado o de sistemas máster, únicamente los elementos terminados y autorizados por el LT y/o el AP son colocados en una Línea Base.

Las modificaciones y liberaciones de los elementos de este nivel son puestas a disposición del ET y del CL siguiendo un estricto control de cambios; esto es, se genera una *Solicitud de Cambio*; el AP y LT valoran si es posible realizar esa acción y si consideran que es pertinente entonces aceptan y se efectúa la solicitud.

De esta manera el almacenamiento, la manipulación y la entrega de los productos son controladas y únicamente si el AP (o el Comité de Cambios) lo aprueba entonces se procede a su realización. Cuando existen solicitudes de cambio, éstas deben ser monitoreadas y seguidas hasta su conclusión. Véanse los ejemplos [E20. Repositorio del Proyecto](#) y [E22. Solicitud de Cambio](#)

Todos los cambios que se realicen deben ser documentados y registrados; estos registros deben ser estructurados de tal manera que sea posible conocer las diferencias entre líneas

bases sucesivas y servir para recuperar, si es preciso, versiones anteriores del elemento de configuración.

En el tercer nivel, conocido como nivel entregado o de sistemas estáticos, es el nivel de control más severo, ya que en él se almacenan todos los elementos que se han liberado y entregado al CL, estableciendo formalmente un elemento de almacenamiento de todo el Proyecto. En este nivel los elementos de configuración no son manipulables ni modificables, únicamente es posible almacenar los productos entregados y aprobados por el CL. [SEI, 2010], [INTECO, 2008].

En el tercer nivel se debe controlar, revisar y autorizar la liberación y entrega de los productos de software y de su documentación, por lo que es necesario establecer mecanismos para proteger el software entregado contra corrupción e identificar los soportes físicos en los que se entrega el software al cliente [AEC & INTECO, 2009].

En el nivel 2 y 3 de configuración debe quedar prohibido almacenar elementos que no hayan sido completados y verificados; asegurando la completitud funcional de los elementos frente a sus requisitos.

También se considera necesario establecer las directivas administrativas y técnicas para el manejo de la estructura cuándo se ha de incluir un elemento a la Línea Base.

Antes de introducir cualquier elemento en el repositorio del proyecto, se ha de establecer la forma de asegurar de la calidad del proyecto a través de la verificación y validación de los productos/entregables de trabajo, así como las revisiones del equipo de trabajo y del cliente.

Véanse el ejemplo [E21.Resultados de Verificación](#) y la lista [LV.1 Entregable](#)

Con respecto a la estructura de Almacenamiento física, ésta debe ser determinada por el LT y el AP, eligiendo los dispositivos y herramientas que estén a su alcance y en función de las características de su proyecto. Lo mismo puede almacenarse en equipo y dispositivos propios que en servidores alquilados; de igual manera pueden estar ubicados en nuestra oficina o distribuidos alrededor del mundo.

Actualmente existen muchas herramientas libres y de paga, que permiten almacenar información en la nube y que podrían ser utilizados para almacenar cierta información: *Skydrive, Google drive, SugarSync, Dropbox, Alfresco, etc.*

Para controlar las versiones de los elementos de configuración se recomienda utilizar el método X.Y.Z, ya que es el más conocido y su complejidad no es elevada [Pineda, 2009]. Cabe señalar que una herramienta computacional muy útil para el manejo de versiones es *SubVersion*.

Considerando los puntos anteriores y las características de cada proyecto se debe establecer de manera formal la *Estrategia de Control de Versiones*. En este paquete se muestra un ejemplo. Véase el ejemplo [E20. Repositorio del Proyecto](#)

## **Paso 6. Integrar el Plan de Proyecto**

En este punto ya se cuenta con la información suficiente para generar el *Plan de Proyecto*, de tal forma que se integra en un documento toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto. Véase la plantilla [P3. Plan de Proyecto](#)

Los elementos que debe incluir el Plan de Proyecto son:

- *Alcance (descrito en Enunciado de Trabajo),*
- *Descripción del producto (descrito en Enunciado de Trabajo),*
- *Objetivos (descrito en Enunciado de Trabajo),*
- *Protocolo de Entrega,*
- *Tareas (descritas en Lista de Tareas),*
- *Entregables (descritos en Pila de Producto),*
- *Duración Estimada (incluida en Matriz de Estimados),*
- *Esfuerzo Estimado (incluido en Matriz de Estimados),*
- *Coste Estimado (incluido en Matriz de Estimados),*
- *Recursos (incluido en Matriz de Estimados),*
- *Estructura del Equipo de Trabajo (incluido en organigrama, Tabla de Responsabilidades, directorio),*
- *Calendario de las Tareas del Proyecto (descrito a través de Estructura de Desglose de Trabajo y Diagrama de Gantt),*
- *Identificación de los Riesgos (incluye la Estructura de Desglose de Riesgos) y*
- *Estrategia de Control de Versiones.*

Véanse los ejemplos siguientes para integrar el Plan de Proyecto: [E5. Enunciado de Trabajo](#), [E14. Protocolo de Entrega](#), [E9. Lista de Tareas](#), [E13. Pila de Producto](#), [E10. Matriz de Estimados](#), [E12. Organigrama](#), [E4. Directorio](#), [E23. Tabla de Responsabilidades](#), [E7. Estructura de Desglose de Trabajo](#), [E3. Diagrama de Gantt](#), [E6. Estructura de Desglose de Riesgos](#) y [E8. Identificación de Riesgos](#).

Algunas de las herramientas computacionales que pueden ser útiles para la creación de algunos de estos artefactos son: *hojas de cálculo y procesadores de texto*, *Gantt Project*, *Microsoft Project*, *Smart Draw*, *Version One*, etc. [Garzás, 2012], [Version One, 2012].

Una vez integrado, el *Plan de Proyecto* debe ser verificado por completo, de tal forma que todos los elementos que lo conforman sean viables, consistentes y acordes al *Enunciado de Trabajo*.

Para realizar la verificación del *Plan de Proyecto* se recomienda hacerlo a través de revisiones entre colegas miembros del Equipo de Trabajo y utilizar una *Lista de Verificación que incluya los criterios generales y particulares de aceptación (LV)*. Véase [LV2. Plan de Proyecto](#)

Los criterios de aceptación del *Plan de Proyecto*, así como los de cualquier entregable, son descritos en el documento de *Resultados de Verificación*. En este artefacto también se registran los resultados obtenidos de la revisión entre colegas, asentados en la Lista de Verificación. Véase el ejemplo [E21. Resultados de Verificación](#)

Una vez que el *Plan de Proyecto* es correcto y es aprobado para ser presentado al CL, este documento es incorporado al *Repositorio del Proyecto*.

## **Paso 7. Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto**

El CL revisará el *Plan de Proyecto* y se asegurará de que los elementos del plan correspondan a las necesidades que describió en el *Enunciado de Trabajo*. La entrega se realizará conforme al *Protocolo de Entrega*. Véase el ejemplo [E14. Protocolo de Entrega](#)

El CL dará su punto de vista respecto al *Plan de Proyecto* mostrado y el AP o el LT aclararán cualquier punto, duda o inconformidad que pudiera presentarse y éstas deberán ser resueltas. En algunos casos es posible que no sólo surjan correcciones sino que también pueden presentarse *Solicitudes de Cambio* y se les ha de dar seguimiento. Véase el ejemplo [E22. Solicitud de Cambio](#).

Los hechos de esta reunión y los nuevos acuerdos serán asentados en una *Minuta* y en consecuencia se dará seguimiento a la situación y se actualizará el *Plan de Proyecto* si así se requiere. Véase el ejemplo [E11. Minuta](#)

Cuando no exista ninguna inconformidad, el CL aprobará el *Plan de Proyecto* formalmente y firmará la aceptación del mismo en el *Registro de Aceptación del Plan de Proyecto*. Véase la plantilla [P4. Registro de Aceptación](#)

Debido a que el ET participó en el desglose del *Enunciado de Trabajo*, en la identificación y priorización de tareas, en las estimaciones y en algunas otras actividades, el ET tiene un contexto del proyecto. Sin embargo la información con la que cuentan no es una "versión oficial"; ya que esta puede no estar actualizada o no cuentan con la visión necesaria y completa del proyecto.

De tal manera que se sugiere realizar una primera reunión con el ET, que no dure más de cuatro horas; en donde el AP les comunique formalmente el *Plan del Proyecto* aprobado por el CL. La participación del CL en esta reunión, no es necesaria; aunque eventualmente podría asistir si así se requiere.

El ET será dirigido por el AP; quién se asegurará de que el ET esté en sintonía con las necesidades del CL y se encuentre en un ambiente de trabajo adecuado; de tal forma que el equipo colabore de manera conjunta y de acuerdo a los parámetros definidos; logrando el cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan del Proyecto.

La esencia de esta primera reunión (conocida como *Reunión de Planeación*) es que el ET bajo los roles y responsabilidades que cada miembro tiene asignadas se "autorganice"; es decir, que cada miembro decida qué tareas realizará, respetado su preasignación de responsabilidades, la forma de trabajo que llevarán en conjunto, las reglas y normas de convivencia, los estándares de documentación, los estándares de codificación, el formato y frecuencia de sus reuniones, el aseguramiento de la calidad, entre otros asuntos [Palacio & Ruata, 2011].

Se recomienda realizar un documento llamado *Acuerdo de Forma Interna de Trabajo* en donde se detallen los puntos anteriores y se explique de forma clara la manera en que colaborará el equipo. Las secciones que incluya dependerán de los acuerdos que hayan establecido y este documento no necesariamente pertenece al *Plan de proyecto*, aunque puede incluirse. Véase el ejemplo [E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo](#)

Algunas técnicas que se pueden utilizar durante la reunión son lluvias de ideas y sus derivados escritos (conocida como técnica de grupo nominal), creación de diagramas, creación de listas, etc.

## **PTH2. Ejecución del Plan de Proyecto**

La actividad de Ejecución del Plan de Proyecto está descrita por seis *Tareas*; las cuales pueden ser completadas a través de cuatro pasos:

### **Paso 1. Ejecutar del Plan de Proyecto**

El ET procede a realizar sus tareas y generar sus entregables, tal y como se definió en el *Acuerdo de Forma de Trabajo* y conforme al *Plan de Proyecto*. Para esta labor se pueden utilizar tanto herramientas físicas como pizarrón y hojas de papel, como herramientas computacionales: diagramadores y generadores de mapas mentales, herramientas de dibujo, etc.

Durante la ejecución del *Plan de Proyecto*, se recomienda utilizar un *Tablero como el que se utiliza en Scrum* para cada iteración, en el cual se adhieran *Tarjetas de Trabajo* (papeletas conocidas como post-it) que representen las tareas a desarrollar (de la iteración, fase, periodo del proyecto); las cuales son colocadas en diversas columnas según su estado actual [Palacio & Ruata, 2011].

Las Tarjetas de trabajo deberán tener escrito el id del elemento de la *Pila de Producto* (historia de usuario, caso de uso, requerimiento, etc.) al que está asociada y el tiempo estimado de la tarea y prioridad.

El tablero deberá estar colocado en un lugar altamente visible y se sugiere que de preferencia cuente con las siguientes columnas: Tareas Bloqueadas (No es posible realizarlas por alguna razón), Tareas a realizar (pendientes de ejecución), Tareas en curso (están siendo realizadas actualmente), Tareas NO planeadas (imprevistas), Tareas realizadas (terminadas) y que además, cada rol tenga asignado un color para representar sus tareas. Véase el ejemplo [E24.Tablero](#)

Además, de ser posible, cada rol tendrá asignado un color de tarjeta para representar sus tareas; o bien, se designará un color único para el conjunto de tareas que deben ser realizadas para generar un producto o entregable determinado.

Se recomienda que durante la realización de las tareas, se concluyan los elementos del bloque de *Tareas en curso* y *Tareas bloqueadas* antes de comenzar a realizar otras tareas. Esto se hace con la finalidad de que no existan muchas tareas bloqueadas y que el flujo de trabajo continúe de forma normal.

Si se requiere, es posible agregar un índice en el tablero (conocido como *Work In Progress en Kanban*) para controlar el flujo de trabajo, controlar mejor el producto y no generar cuellos de botella, pero esto es a gusto del AP [Kniberg & Skarin, 2009].

De manera general, los *Tableros* son artesanales, desarrollados con pizarrones, plumones y papeletas, los cuales son altamente recomendables. Existen otras herramientas computacionales que permiten tener un tablero virtual como son: *Scrum Do, Scrummy, Scrumblr*. Sin embargo, su utilización implica la reducción de versatilidad y adaptación a las necesidades, por lo cual son menos recomendables, pero se mencionan porque en caso de equipos distribuidos pueden llegar a ser una buena solución [Garzías, 2012].

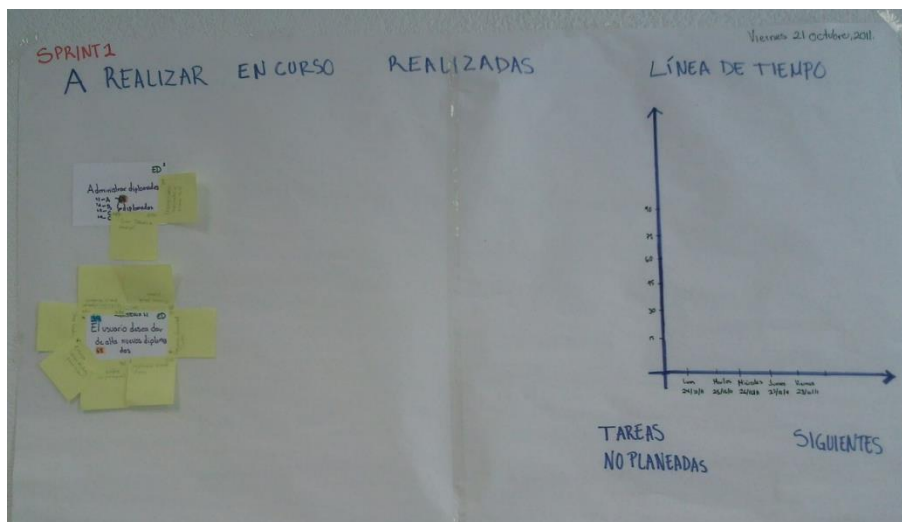
## **Paso 2. Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto**

En este paso, el AP solo, o en colaboración con ET, monitorea la ejecución del *Plan de Proyecto*; esto es, vigila que las tareas descritas en el *Plan de Proyecto* estén siendo realizadas como fueron definidas y en caso contrario determina la causa de por qué está ocurriendo esa situación y facilita los medios o circunstancias para desbloquearla.

El *Tablero*, en este paso, es una herramienta útil para conocer el estado actual del proyecto; ya que en él se registra continuamente el estado actual de cada una de las tareas; por lo que se puede observar con facilidad qué tareas se están realizando, cuáles se han terminado, cuáles están pendientes, cuáles están bloqueadas y cuáles se han terminado [Palacio & Ruata, 2011].

Se recomienda que el *Tablero* además de las columnas previamente descritas, también contenga el *Burndown chart* (gráfico de Línea de Tiempo); el cual no es obligatorio pero se considera que es útil para la evaluación del progreso del proyecto. Véase el ejemplo [E24.Tablero](#)

En ese gráfico, diariamente el ET indicará en conjunto, el avance del día en términos de esfuerzo. Véase *Figura 10*.



**Figura 10- Tablero (monitoreo)**

Además del *Tablero*, para registrar el avance del proyecto, se sugiere que cada uno de los miembros del ET tenga una *Bitácora de Trabajo* sencilla, en la que diariamente registre qué hizo y cuánto se tardó en hacerlo, incluyendo el tiempo muerto y si fuera el caso, los riesgos a los que se enfrentó en el día. Este documento debe ser simple y que el tiempo de su llenado no sea mayor a 5 minutos. Véase el ejemplo [E2. Bitácora de Trabajo](#)

Posteriormente, con la información de su *Bitácora de Trabajo*, cada miembro del Equipo de Trabajo realizará un *Reporte Semanal de Actividades Personal*, en el cual se informa por escrito al AP, cuánto tiempo muerto tuvo en la semana, qué actividades realizó para completar las tareas a lo largo de esa semana, qué productos generó, qué riesgos identificó o a qué riesgos se enfrentó y cómo los manejó, qué cambios solicitó, analizó o realizó, así como sus estimados y realidades con respecto al esfuerzo estimado y el calendario. El llenado de este formato no debe superar los 20 minutos. Véase el ejemplo [E19. Reporte Semanal de Actividades](#)

La actividad de Ejecución del Plan de Proyecto, va de la mano con la actividad de Evaluación y Control del Proyecto, de tal manera que los artefactos generados en este paso, también serán útiles para el seguimiento, evaluación y control del proyecto.

### **Paso 3. Realizar reuniones con los interesados**

A través de las reuniones con los interesados se pueden gestionar las expectativas de los mismos<sup>14</sup>, permitiendo realizar múltiples acciones como son: revisiones, negociaciones, distribución de información, lanzamiento de solicitudes de cambio, entregas, identificación de riesgos, identificación y manejo de problemas, registro de acuerdos, mostrar el reporte de avance, mejorar la forma de trabajo, etc.

En primer lugar describiremos una *Reunión Diaria* que es fundamental para la ejecución del proyecto: la cual es conocida *Daily Scrum*. Esta reunión se debe llevar a cabo todos los días y no debe de tardar más de 15 minutos, los asistentes son el ET, LT y el AP. En este evento, cada miembro del equipo estará de pie y responderá a tres preguntas básicas: ¿qué está haciendo o qué hizo?, ¿qué problemas tiene? y ¿qué hará después? [Palacio & Ruata, 2011].

Esta reunión es una especie de "reporte de actividades al AP"; sin embargo no debe verse de esa manera; ya que el principal objetivo de esta reunión es el "no estancarse"; siendo esta reunión una manera rápida y efectiva de monitorear la ejecución del *Plan de Proyecto* y de dar soluciones a problemas rápidamente.

Además, al realizar esta *Reunión Diaria* evitamos tiempos muertos y nos aseguramos de que las actividades se realizan conforme a lo planeado en tiempo y forma. En esta reunión no es necesario generar una minuta.

En segundo lugar citaremos una de las reuniones más importantes: las *Reuniones por Solicitud de Cambio*. Estas reuniones requieren forzosamente de la generación de una *Minuta* y de una *Solicitud de Cambio*. Véanse los ejemplos [E11. Minuta](#) y [E22. Solicitud de Cambio](#)

---

<sup>14</sup> El gestionar las expectativas de los interesados consiste en comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar los problemas conforme se presentan

Una *Solicitud de Cambio* puede ser iniciada tanto por el CL como por el ET, el asunto es que estos cambios pueden afectar a alguna de las partes interesadas (previos acuerdos). Es por esto que ningún cambio debe ser realizado si no es aprobado.

Cuando se genera una *Solicitud de Cambio*, primero debe ser analizada por ET y si afecta a los acuerdos previos con CL, entonces se debe entablar una negociación y lograr un acuerdo.

Cuando una *Solicitud de Cambio* es rechazada, existen dos casos, que las partes interesadas estén de acuerdo con el rechazo o bien que aún existe inconformidad por alguna de las partes. En el primer caso no hay problemas, pero en el segundo caso se debe replantear la situación y generar una nueva *Solicitud de Cambio* replanteada para ser analizada y ver si esta vez, con los ajustes realizados, es aprobada.

En el caso de que una *Solicitud de Cambio* sea aprobada, se actualiza el *Plan del Proyecto*; realizando las modificaciones necesarias que implica dicho cambio.

Ahora bien, tenemos dos alternativas para responder a los cambios: la primera es ajustar el *Plan de Proyecto* a nuestras necesidades previa autorización del cliente; mientras que la segunda es que nosotros nos ajustemos a al *Plan de Proyecto* [Boehm & Turner, 2004].

Si el desarrollo es iterativo, como se ha venido recomendando a lo largo de este paquete, es más fácil que adecuemos el plan a nuestras necesidades y que realicemos los cambios al final de la iteración; pero si el desarrollo del software es de corte tradicional, entonces se sugiere tomar acciones para que nosotros logremos apegarnos al *Plan de Proyecto*. Aunque esto ya depende del tipo proyecto y de la decisión de la organización y del cliente.

Volviendo al tema de las reuniones con los interesados, existen otros tipos de reuniones con el CL como son las *Reuniones de Revisión*, *Reuniones de Planeación* y *Reuniones de Retrospectiva*.

Las *Reuniones de Revisión* que pueden no ser forzosamente reuniones de entrega; en las cuales el ET aprovecha la ocasión para obtener retroalimentación acerca del proyecto, en ellas se pueden establecer nuevos acuerdos y si es el caso, éstos deben ser documentados de forma tradicional en una minuta. Véase el ejemplo [E11. Minuta](#)

En cada inicio de iteración se lleva a cabo una *Reunión de Planeación* para actualizar a el *Plan de Proyecto* considerando los elementos de dicha iteración, como pueden ser: tareas, entregables, productos, hitos, estimados, riesgos, etc. Este tipo de reunión es detallado en la *Sección PTH1. Planeación del Proyecto*.

La *Reunión de Retrospectiva* se realizada al cierre del proyecto; tiene el objetivo de recopilar las lecciones aprendidas y hacer un análisis que permita la mejora del proyecto y/o de la organización. Este tipo de reunión es detallado en la *Sección PTH4. Cierre del Proyecto*.



#### **Paso 4. Respaldo el Repositorio del Proyecto**

Por situaciones adversas, algunas veces surgen problemas que nos hacen perder información valiosa. Las causas pueden ser lógicas (fallo en la administración de la configuración del software) o físicas (daño en un disco, en un servidor, etc.).

Es por ello que contar con al menos una copia de seguridad nos puede evitar graves problemas. De tal manera que si existe un fallo, podremos recuperarnos y continuar.

Se recomienda hacer un respaldo al término de cada iteración o cada vez que el AP lo considere necesario.

El lugar en el que se ha de llevar a cabo el respaldo del repositorio deberá ser definido por el LT y el AP y bien pueden elegir entre dispositivos de almacenamiento propios o alquilados, que pueden estar distribuidos o *in situ*.

El respaldo del repositorio deberá realizarse como se definió en la Planeación del Proyecto en el *Paso 5. Establecimiento de la Estrategia de Control de Versiones*. Véase [PTH1. Planeación del Proyecto](#)

#### **PTH3. Evaluación y Control del Proyecto**

La actividad de Evaluación y Control del Plan de Proyecto está descrita por 3 Tareas; las cuales pueden ser completadas a través de 2 pasos:

##### **Paso 1. Evaluar el progreso del proyecto**

El objetivo de la monitorización y control de proyectos es proporcionar una comprensión del estado del proyecto para que se puedan tomar acciones correctivas cuando la ejecución de proyecto se desvíe del plan.

El documento del *Plan de Proyecto* es la base para monitorizar las actividades, comunicar el estado y tomar acciones correctivas. El progreso se determina comparando los actuales elementos de trabajo: tareas, horas realizadas, coste y calendario actual, con los estimados en el *Plan de Proyecto*. Una apropiada visibilidad nos permitirá tomar acciones correctivas antes de que el trabajo real se desvíe "demasiado" del *Plan de Proyecto*.

La actividad de *Ejecución del Plan del Proyecto* y la de *Evaluación y Control del Proyecto* van de la mano; de tal forma que se sugiere realizar algunos de sus pasos de forma conjunta.

Por ejemplo, en la *Actividad de Ejecución del Plan de Proyecto* el ET, LT y AP elaboran un *Tablero*, en el cual se colocan las Tareas de acuerdo su prioridad en la casilla que corresponde



metas y objetivos, distribuyendo información importante, identificando problemas internos, desarrollando el equipo del proyecto, generando acuerdos internos, identificando las buenas prácticas, observando los fallos dentro del equipo y se presentando propuestas de solución y mejora, etc. [Morales, 2010]

Una práctica que se puede utilizar en conjunto con lo anterior, es que en esa *Reunión de Revisión Semanal*, el ET realice una comparación cualitativa entre lo "real" y lo "planeado". Posteriormente determinará para cada aspecto de interés de la evaluación del estado del proyecto (tareas, resultados, recursos, calendario, costes y riesgos) un color de la luz del semáforo: verde si el aspecto de interés está alineado con el objetivo planeado, amarillo si está fuera pero es posible alinearlos con relativa facilidad y rojo si está fuera y es difícil alinearlos. Por estos medios, el AP logra determinar estados de estado del proyecto y evaluarlos de forma "cualitativa".

Con la información obtenida de las *Reuniones de Revisión Semanal* y los *Reportes Semanales de Actividad* (Generales), se debe generar un *Registro de Avance*; en el cual el AP compara el progreso real del proyecto con el progreso planeado del proyecto en términos de las tareas, entregables (resultados), recursos, coste, calendario y riesgos. Véase el ejemplo [E16. Registro de Avance](#)

El *Registro de Avance* debe ser actualizado cada fin de iteración/fase/periodo, o cada vez que se llegue a un hito, o cada vez que el AP lo considere oportuno.

La información que se incluya en el *Registro de Avance* puede ser descrita de forma cualitativa a través de la técnica de los semáforos expuesta previamente, o bien de forma cuantitativa a través de la técnica de *Gestión de Valor Ganado* (EVM - *Earned Value Management*) [PMI, 2008].

La técnica EVM utilizará como entrada el Valor Planificado (PV), el Valor Ganado (EV) y el Costo Real (AC); determinando la Variación del Calendario (SV), la Variación del Coste (CV); para posteriormente determinar dos indicadores de eficiencia que reflejan el desempeño del coste (CPI) y del calendario (SPI).

Las ecuaciones que se aplican para obtener los indicadores son:

$$SV = EV - PV \dots\dots\dots (ec.1)$$

$$CV = EV - AC \dots\dots\dots (ec.2)$$

$$SPI = \frac{EV}{PV} \dots\dots\dots (ec.3)$$

$$CPI = \frac{EV}{AC} \dots\dots\dots (ec.4)$$

En donde:

*PV*: valor presupuestado para completar un trabajo

*EV*: valor del trabajo completado

*AC*: coste total incurrido

*SV*: variación del calendario

*CV*: variación del coste

*SPI*: índice del desempeño del calendario

*CPI*: índice del desempeño del coste

Al analizar estos indicadores se determinan seis casos importantes, aunque no únicos, con respecto al calendario y a los costes:

- Si se cumple que  $SV=0$  y  $SPI=1$ , entonces el proyecto está a tiempo
- Si se cumple que  $SV>0$  y  $SPI>1$ , entonces el proyecto está adelantado
- Si se cumple que  $SV<0$  y  $SPI<1$ , entonces el proyecto está atrasado
  
- Si se cumple que  $CV=0$  y  $CPI=1$ , entonces el proyecto está dentro del presupuesto
- Si se cumple que  $CV>0$  y  $CPI>1$ , entonces el proyecto está por debajo del presupuesto
- Si se cumple que  $CV<0$  y  $CPI<1$ , entonces el proyecto está por encima del presupuesto

Algunas herramientas que pueden considerarse útiles para este paso principalmente son: hojas de cálculo y procesadores de texto (libres o de paga).

Existen otras herramientas mucho más sofisticadas como *Microsoft Project*, *JIRA (Project Management System)*, *One Versión*; las cuales permiten hacer muchas otras cosas como gráficos y reportes. Sin embargo tienen un coste "elevado" y por ello pueden no ser tan recomendables para las organizaciones pequeñas [Version One, 2012].

## **Paso 2. Tomar acciones de control**

Con la información contenida en el *Registro de Avance* y a través del análisis de variaciones se logra evaluar el proyecto e identificar las áreas que requieran más atención, así como los problemas que pudiesen presentarse en un futuro. Véase el ejemplo [E16. Registro de Avance](#)

Después de realizar la evaluación del estado y progreso del proyecto, se deben enlistar las desviaciones del proyecto y variaciones de administración *en lo referente al alcance, calendario, coste y calidad* y se ha de buscar su causa para establecer acciones de control (ya sean preventivas o correctivas). Esta información debe ser documentada en el *Registro de Correcciones*. Véase el ejemplo [E17. Registro de Correcciones](#)

Al realizar ciertas acciones (correctivas, preventivas), puede ser necesario actualizar el *Plan de Proyecto*. Para lo cual tenemos dos opciones a elegir en función de las características del proyecto, de la disponibilidad del cliente de negociar o bien de la estrategia que traiga mayores beneficios al proyecto:

- 1) Nosotros nos ajustaremos como organización a las restricciones del proyecto para cumplir el *Plan de Proyecto* aprobado.
- 2) Se debe negociar con el cliente para ajustar el Plan de Proyecto a nuestras características y necesidades.

En cualquiera de los casos, es posible que surjan nuevos acuerdos o que se lancen nuevas *Solicitudes de Cambio*; las cuales pueden implicar cambios menores o bien cambios mayores. Existen casos en los que una *Solicitud de Cambio* puede tener un impacto muy fuerte y desembocar incluso en una Re-planeación. Véase el ejemplo [E22. Solicitud de Cambio](#)

Por este motivo, para realizar un cambio es necesario generar una *Solicitud de Cambio* y darle seguimiento hasta su conclusión.

#### **PTH4. Cierre del Proyecto**

Dentro de la actividad del cierre, y debido al enfoque iterativo-formal de este paquete se deben distinguir dos tipos de cierre:

- Cierre de iteración, que no es más que el cierre de un ciclo, en el cual se realiza la entrega de solo una porción del producto y en la cual pueden surgir observaciones y nuevas peticiones que deberán ser atendidas en la siguiente iteración; fungiendo como entradas del proceso de planeación de la siguiente iteración y continuando así la relación entre el ET y el CL.
- Cierre del proyecto, es el cierre total, en el cual se realiza la entrega final del producto que se desarrolló y se termina cualquier relación con el cliente.

La actividad de Cierre de Proyecto está descrita por dos Tareas; las cuales pueden ser completadas a través de cuatro pasos:

#### **Paso 1. Entregar el software al Cliente**

Si el cierre del proyecto es parcial, entonces eso significa que solamente se hace entrega de una porción del software, el cual es una entrega de valor (uno o varios entregables). Por lo que se recomienda hacer una presentación del producto (demo) frente al CL para posteriormente pedirle sus observaciones.

Si el cierre del proyecto es final, entonces la entrega del producto es total y debe tenerse un mayor formalismo.

En ambos casos, el Cierre del Proyecto se debe realizar bajo el *Protocolo de Entrega establecido en el Plan de Proyecto*. Véase el ejemplo [E14. Protocolo de Entrega](#)

Además, para que se realice formalmente la entrega, primero el ET deberá verificar el (los) producto(s) mediante una Lista de Verificación del(os) entregable(s) respectivo(s) y que sea(n) acorde(s) a los criterios de verificación de esa entrega. Los resultados se asentarán en el documento de *Resultados de Verificación*. Véase el ejemplo [E21. Resultados de Verificación](#)

Posteriormente se realizarán los ajustes y cambios pertinentes al producto a entregar, hasta que éste no sea correcto y cuente con la aprobación del AP y el LT. Mientras, esta aprobación no se logra, se deben realizar las correcciones. El autor del producto a entregar es el encargado de realizar las correcciones pertinentes y deberá volver a verificar el entregable.

Una vez que la entrega es correcta y que la ha aprobado el AP, entonces se realizará una *Reunión de Cierre* (de proyecto o de iteración). En esta reunión, el AP le proporcionará al CL la configuración del software y una Lista de Verificación que contenga los criterios de aceptación (provenientes del *Plan de Proyecto*) para cada uno de los productos que se entregan, con la finalidad de que el CL valide los entregables y realice las observaciones pertinentes. Véase [LV2. Entregable](#)

## **Paso 2. Obtener la aceptación formal de la entrega**

Cuando el cliente verifica la entrega, surgirán observaciones que pueden ser tanto positivas como negativas. En este punto y dependiendo del caso, pueden surgir *Solicitudes de Cambio* y nuevos asuntos que deben ser atendidos, los cuales pudieron ser iniciados tanto por el CL, como por el propio ET.

Una vez que el cliente ha realizado las observaciones, se procederá a obtener la aceptación formal de la entrega.

Cuando la entrega es parcial (cierre de la iteración), el CL deberá firmar el registro de aceptación de la parte proporcional que es entregada, asentará formalmente sus observaciones y se pondrá de acuerdo con el ET para darle solución a los nuevos asuntos que quedan pendientes para la siguiente iteración. Véase el ejemplo [E15. Registro de Aceptación](#)

Y al finalizar esta acción, el AP dirigirá la sesión para priorizar nuevamente las tareas y entregables y considerar las observaciones y asuntos pendientes de la iteración recién finalizada, es decir se comenzará con la actividad de planeación de la siguiente entrega considerando las observaciones de la entrega anterior [Kniberg, 2007]. Se creará una minuta de la reunión que resuma los nuevos acuerdos y si es necesario se actualizará el Plan de Proyecto. Véanse los ejemplos [P3. E11. Minuta](#)

Cuando la entrega es total (cierre del proyecto), se cerrará el proyecto sin dejar nada pendiente, por lo que el ET proporcionará apoyo para la aceptación del producto, y el AP deberá obtener las firmas correspondientes en el *Registro de Aceptación*, formalizando así la conclusión del mismo. Véase la plantilla [P4. Registro de Aceptación](#)

## **Paso 3. Realizar el análisis retrospectivo del proyecto**

Cerrado el proyecto con el CL (total o parcialmente), es conveniente cerrar la etapa y realizar un análisis de retrospectión.

Es de gran importancia saber cuáles son los aciertos y cuáles las fallas dentro de la organización. Entender las causas de éxito o fracaso es un punto clave del proceso de aprendizaje; permitiendo la mejora y optimización de la organización durante el desarrollo de software.

Es por ello que conviene recapitular y analizar qué se hizo en el proyecto, cuáles fueron las cosas que se hicieron bien, cuáles representaron desafíos, cuales no fueron exitosas, de tal

manera que se identifiquen las buenas y malas prácticas, los riesgos a los que se enfrentaron, las experiencias que el proyecto les dejó y las mejoras que propone el equipo para la siguiente iteración o el siguiente proyecto.

Para realizar este paso, se sugiere que se lleve a cabo una reunión con el ET y que cada uno, en forma de lluvia de ideas aporte algo de su sentir, ya que esta evaluación interna permitirá a la organización aprender de sus errores y transmitir sus lecciones aprendidas para mejorar y aplicar la experiencia ganada en futuros proyectos [Palacio & Ruata, 2011]. Esta reunión es conocida como *Reunión de Retrospección*.

El resultado de esta actividad debe ser asentado en el *Reporte al Cierre*. Véase el ejemplo [E18. Reporte al Cierre](#)

#### **Paso 4. Establecer la Línea Base del producto entregado**

Al Cierre del Proyecto (total o parcial) debe ser almacenada la información relevante, tal como: los requerimientos, el *Plan de Proyecto*, la *Configuración de Software*, el *Registro de Aceptación*, *Reporte al Cierre*, etc.

Es por ello que se debe establecer y guardar una copia de la Línea Base del producto entregado; con la finalidad de general historial para futuras consultas o para realizar mantenimiento.

## 6. Plantillas

En esta sección se muestran un conjunto de plantillas provenientes de métodos administrativos con enfoque iterativo-formal que se sugieren facilitar la puesta en operación del proceso de administración [Oktaba, Piattini, Pino, Orozco, & Alquicira, 2008], [Terán, et al., 2006], [INTECO-1, 2009], [Hernández E. , 2011], [Morales, 2007] y [Morales, 2010]. Todas las plantillas son descritas a través de su nombre, propósito y machote. La utilización de las mismas es mostrada en la [Sección 7. Ejemplos](#).

### P1. Matriz de Estimados

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

**Estado:** <inicial, definido, actualizado>

| <b>Producto/Entregable/Elemento de Pila:</b> <historia, producto, entregable, caso de uso, etc.> |               |                   |                   |                                    |                                                 |                                                          |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| ID                                                                                               | Tarea         | Esfuerzo Estimado | Duración Estimada | Recursos Materiales (RM)           | Recursos Humanos                                | Coste Directo RH                                         | Coste Directo RH                                                |
| #                                                                                                | <descripción> | <horas/rol>       | <días ideales>    | <equipo, software, hardware, etc.> | <número de horas de personas por rol requerido> | <coste directo total de la tarea de recursos materiales> | <coste directo total de la tarea de recursos humanos (sueldos)> |
| <b>Total de Entregable:</b> <total del elemento de pila por columna>                             |               |                   |                   |                                    |                                                 |                                                          |                                                                 |

| <b>2. Producto/Entregable/Elemento de Pila:</b> |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |
|-------------------------------------------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
| ID                                              | Tarea | Esfuerzo Estimado | Duración Estimada | Recursos Materiales (RM) | Recursos Humanos | Coste Directo RH | Coste Directo RH |
|                                                 |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |
| <b>Total de Entregable</b>                      |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |

| <b>N. Producto/Entregable/Elemento de Pila:</b> |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |
|-------------------------------------------------|-------|-------------------|-------------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|
| ID                                              | Tarea | Esfuerzo Estimado | Duración Estimada | Recursos Materiales (RM) | Recursos Humanos | Coste Directo RH | Coste Directo RH |
|                                                 |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |
| <b>Total</b>                                    |       |                   |                   |                          |                  |                  |                  |

|                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Total de Esfuerzo Estimado:</b> <suma de esfuerzo estimado de todos los Productos/Entregables/Elemento de Pila de Producto>                                         |
| <b>Total de Duración Estimada:</b> <suma de duración estimada de todos los Productos/Entregables/Elemento de Pila de Producto>                                         |
| <b>Total de Recursos Materiales:</b> <b>Total de Recursos Humanos:</b><br><suma de recursos (materiales  humanos de todos los Productos/Entregables/Elemento de pila)> |
| <b>Total de Coste Directo:</b> <suma de coste directo de todos los Productos/Entregables/Elemento de pila>                                                             |
| <b>Factor de protección de riesgos (factor de coste indirecto):</b> <factor que el AP determinará para protección >                                                    |
| <b>Total de Coste:</b> <Total de Coste directo más el porcentaje del factor de protección de riesgos>                                                                  |

**Responsable de Estimaciones:** <nombre y rol de la(s) persona(s) que realizan la estimación>



## P2. Minuta

**Proyecto:** <nombre de Proyecto>

**Folio:** <Número de minuta>

| Fecha      | Hora          | Lugar                 |
|------------|---------------|-----------------------|
| dd/mm/aaaa | hh:mm a hh:mm | <lugar de la reunión> |

### Asistentes

| Iniciales                 | Nombre            | Rol/Cargo                               | Organización                                   | Firma                               |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <iniciales de la persona> | <nombre completo> | <rol dentro de la organización o cargo> | <organización, dependencia a la que pertenece> | <firma de asistencia y conformidad> |
|                           |                   |                                         |                                                |                                     |
|                           |                   |                                         |                                                |                                     |

### Agenda

| Hora de |       | No.       | Asunto                  | Vocero del asunto                             |
|---------|-------|-----------|-------------------------|-----------------------------------------------|
| Inicio  | Fin   |           |                         |                                               |
| hh:mm   | hh:mm | <#Asunto> | <descripción de asunto> | <iniciales de persona que expondrá el asunto> |
|         |       |           |                         |                                               |
|         |       |           |                         |                                               |

### Acuerdo

| ID | Descripción               | Asunto                      | Responsable Seguimiento                                |
|----|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| #  | <Descripción del acuerdo> | <No. de Asunto relacionado> | <iniciales de persona que dará seguimiento al acuerdo> |
|    |                           |                             |                                                        |
|    |                           |                             |                                                        |

### Compromisos

| ID | Descripción                  | Responsable                                                 | Fecha compromiso                                            |
|----|------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| #  | <Descripción del compromiso> | <Iniciales del responsable del cumplimiento del compromiso> | <fecha en la que se compromete a tener lo que se describió> |
|    |                              |                                                             |                                                             |
|    |                              |                                                             |                                                             |

### Observaciones – Puntos a tratar siguiente sesión

| ID | Asuntos subsecuentes                                   | Asistentes              | Fecha de próxima reunión   |
|----|--------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| #  | <asuntos que surgen para ser tratados en otra reunión> | <asistentes requeridos> | <fecha de próxima reunión> |
|    |                                                        |                         |                            |
|    |                                                        |                         |                            |

## P3. Plan de Proyecto

### DATOS EN PORTADA

<Nombre del Proyecto>  
<Plan de Proyecto>  
<Versión>  
<Autor>  
<Fecha de actualización>

### Históricos de revisión

| Fecha   | Versión   | Descripción   | Autor   |
|---------|-----------|---------------|---------|
| <Fecha> | <Versión> | <Descripción> | <Autor> |

### Firmas de aprobación

| Nombre                          | Puesto   | Fecha                 | Firma                 |
|---------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| <Nombre de persona que aprueba> | <Puesto> | <Fecha de aprobación> | <Firma de aprobación> |

## Índice

### 1. Introducción

<Descripción del documento>

#### **Propósito del documento**

<Propósito del proyecto>

#### **Alcance**

<Alcance de documento>

#### **Definiciones, Abreviaciones y acrónimos**

<Definiciones, abreviaciones y acrónimos >

#### **Referencias**

<Enlistar los documentos incluidos en el Plan Integrado de Proyecto: artefactos y productos que se generan a lo largo del desarrollo del proyecto y a los que hace referencia este plan de proyecto>

*Ej. Registro de avance, Reportes al cierre, Registro de Correcciones, Minutas, Manuales (usuario, técnico, operación), Resultados de Verificación, Matriz de trazabilidad, Reporte de Actividades, Bitácora de Trabajo, Registro de Aceptación, Acuerdo de Forma Interna de Trabajo, Solicitudes de Cambio, etc.*

#### **Organización del documento**

<Descripción breve de la estructura del documento>

## 2. Descripción del proyecto

<Visión general del proyecto>

### Descripción del producto

<Propósito del proyecto y requisitos generales del cliente >

*La información se obtiene de la interacción con el cliente, se incluye el Enunciado de Trabajo.*

### Definiciones, Abreviaciones y acrónimos

<Definiciones, abreviaciones y acrónimos >

### Objetivos

<Objetivos del proyecto>

*La información se obtiene de enunciado de trabajo y las reuniones con el cliente.*

### Alcance

<alcance del proyecto: descripción breve de lo que se incluye en el proyecto y lo que no se incluye>

*La información se obtiene de enunciado de trabajo y las reuniones con el cliente. Los elementos de la Pila de Productos pueden ser enlistados de forma general: historias de usuario, casos de uso, lista de requerimientos, etc.*

### Supuestos y Restricciones

<Se enlistan y describen las suposiciones que hacemos del proyecto y también se enlistan y describen las restricciones que tenemos para el desarrollo del proyecto >

*Se obtiene de enunciado de trabajo y las reuniones con el cliente.*

### Entregables del proyecto

<Se enlistan y describen brevemente los productos del proyecto que serán entregados al cliente>

*Aquí se puede incluir la Pila de Producto.*

## 3. Organización del proyecto

<Se describe la organización general del proyecto>

### Estructura del Equipo de trabajo

<Se describe la estructura del equipo de trabajo, incluyendo sus roles, responsabilidades>

*Aquí se puede incluir el Organigrama del equipo de trabajo y la Tabla de Responsabilidades.*

### Identificación de interesados del proyecto

<Se enlistan los interesados del proyecto y su interacción; así como la forma de comunicación a través de la cual se entablará la relación>

*Aquí se puede incluir el Organigrama del cliente, el Directorio, Diagramas de interacción entre grupos e incluso una Tabla de Responsabilidades de los interesados.*

#### **4. Estimados del proyecto**

<Se incluyen los datos estimados para posteriormente generar el plan. Estos estimados pueden ser con respecto a la duración, esfuerzo, coste, utilización de recursos, entre otros>.

##### **Identificación Tareas del proyecto**

<Se identifican las tareas que deben realizarse a lo largo del proyecto; tanto las del proceso de administración como las del proceso de implementación del software (incluyendo las tareas de verificación validación y revisiones con el cliente)>.

*Aquí se puede incluir la Estructura de Desglose de Trabajo.*

##### **Estimados del proyecto**

<Se incluyen los datos referentes a la duración estimada, esfuerzo estimado, coste estimado, recursos materiales estimados, recursos humanos estimados para cada tarea y cada entregable>.

*Aquí se puede incluir la Matriz de Estimados.*

#### **5. Planeación del proyecto**

<Se describe a detalle el plan de proyecto>

##### **Calendario de Tareas del Proyecto**

<Se incluye la información referente al calendario de tareas, considerando las tareas, los entregables, los recursos estimados, las fechas importantes (inicio, fin, liberaciones, demostraciones, etc.), las iteraciones, fases, periodos o lo que se haya definido en la elección de ciclo de vida; así como los hitos>.

*Aquí se puede incluir la Estructura de Desglose de Trabajo, el Diagrama de Gantt. También se puede incluir una tabla detallada de iteraciones, fases, periodos, etc.*

| <b>Iteración</b> | <b>Objetivo</b>         | <b>Tareas</b>                                    | <b>Entregables</b>                           | <b>Fechas Relevantes</b>  |
|------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| Iteración 1      | Objetivo de Iteración 1 | Tarea 1.1<br>Tarea 1.2<br>Tarea 1.3<br>Tarea 1.n | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable n | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |
| Iteración 2      | Objetivo de Iteración 2 | Tarea2.1<br>Tarea 2.2<br>Tarea 2.3<br>Tarea 2.n  | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable n | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |
| ...              | ...                     | ...                                              | ...                                          | ...                       |
| Iteración m      | Objetivo de Iteración m | Tarea m.1<br>Tarea m.2<br>Tarea m.3<br>Tarea m.n | Entregable 1<br>Entregable 2<br>Entregable n | Fecha 1<br>Fecha 2<br>... |

##### **Identificación y manejo de los riesgos**

<Se incluye la información referente a la clasificación de los riesgos, el análisis de impacto de riesgos, las acciones y medidas que se toman frente a los riesgos>.

*La información se obtiene del documento de Identificación de Riesgos y de la Estructura de Desglose de Riesgos; por lo que es posible integrar estos documentos en esta sección.*

### **Estrategia de Control de Versiones**

<Se incluye la información referente al manejo de la configuración, tal como: herramientas de repositorio del producto, localización y mecanismos de acceso para el repositorio, identificación y control de versiones definidas, respaldo y mecanismos de recuperación definidos, mecanismos de almacenamiento, manipulación y entrega especificados>.

*La información se obtiene del documento de Estrategia de Control de Versiones; por lo que es posible integrar dicho documento en esta sección.*

### **Evaluación y control del Proyecto**

<Se incluye la información referente a la evaluación y control del proyecto >.

*La información se obtiene del documento de Acuerdo de forma interna de trabajo, de las reuniones con los interesados y los artefactos que se generen para el monitoreo y control del proyecto.*

*Para evaluar y controlar el proyecto, se puede utilizar el Registro de Avance, el Tablero, la Bitácora de Trabajo, los Reportes Semanales de Actividades (general y personal), el Registro de Correcciones, los Resultados de Verificación, las Listas de Verificación, las Solicitudes de Cambio, los Registros de Aceptación, entre otros.*

### **Protocolo de Entrega**

<Se incluye la información referente a las liberaciones de producto, a los elementos requeridos para las mismas, los requisitos de entrega, la identificación de los componentes de software entregados (incluyendo su versión), el formato de las reuniones que se llevarán a cabo, identificación de procedimiento de copia de respaldo y recuperación, el procedimiento de entrega y aceptación. El protocolo de entrega debe cubrir el cierre parcial (cierre de una iteración) y el cierre total (cierre del proyecto)>.

*La información se obtiene del documento Protocolo de Entrega y de la interacción con el Cliente. El Protocolo de Entrega debe considerar la utilización de las Listas de Verificación, Resultados de Verificación, el Reporte al Cierre y sobre todo, el Registro de Aceptación.*

## P4. Registro de Aceptación

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

**Cliente:** <nombre del Cliente o razón social>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo, solo en caso de cierre de iteración>

El Administrador de Proyecto <Nombre del AP> realiza la entrega <parcial|final> a <Nombre del representante del Cliente>, quién representa legalmente al Cliente.

Se entregan personalmente los productos del proyecto derivados de las actividades terminadas hasta el día <dd> del mes <mm> del año <aaaa>, y de conformidad con los criterios de aceptación definidos al inicio de proyecto.

El avance del proyecto logrado hasta el momento corresponde a <porcentaje de avance> y los productos que se entregan como última versión han sido terminados y verificados por el Equipo de Trabajo y validados por el Cliente.

Para la aceptación de dichos productos se establece un período de máximo <#> días hábiles a partir de la fecha de este documento para hacer observaciones sobre los mismos o dar el visto bueno. Transcurrido este periodo y no existir observación alguna se considerará que los productos fueron completamente aceptados y se cierra de mutuo acuerdo <la iteración X>| <el proyecto Y> de forma ordinaria y sin complicaciones.

La entrega consta de los siguientes elementos:

| ID | Elemento Pila de Producto          | Descripción                         | Observaciones del Cliente      |
|----|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| #  | <Nombre de entregable con Versión> | <Descripción general de entregable> | <Observaciones del entregable> |
|    |                                    |                                     |                                |

Como resultado de las observaciones, se enlistan los asuntos que quedan pendientes, los cuales recibirán seguimiento durante la siguiente iteración: <aplica sólo en caso de cierre de iteración>

| ID | Asunto                                                    | Descripción              | Prioridad               |
|----|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
| #  | <asunto pendiente><br>(Cambio, corrección, acuerdo, etc.) | <Descripción del asunto> | <prioridad de atención> |
|    |                                                           |                          |                         |

La garantía del producto que se entrega consta de <lo que se garantice> bajo los términos y condiciones siguientes: <aplica sólo en caso de cierre de proyecto>

| ID | Términos y Condiciones               | Descripción                  |
|----|--------------------------------------|------------------------------|
| #  | <Términos y condiciones de garantía> | <Descripción de la garantía> |

Firmas de aceptación y conformidad <tanto de la entrega como de los asuntos derivados> | <del proyecto> :

<Firma de Administrador de Proyecto>

<Firma de conformidad del cliente>

<Nombre del representante de la organización>

<Nombre del representante del Cliente>

<Puesto del representante de la organización>

<Puesto del representante del Cliente>

## P5. Registro de Avance

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

### Estado Planeado del Proyecto

| Tareas         |          |
|----------------|----------|
| A tiempo:      | <número> |
| Retrasadas:    | <número> |
| Adelantadas:   | <número> |
| No Planeadas : | <número> |

| Entregables  |          |
|--------------|----------|
| Terminados:  | <número> |
| Retrasados:  | <número> |
| Adelantados: | <número> |

| Riesgos        |          |
|----------------|----------|
| Encontrados:   | <número> |
| Resueltos:     | <número> |
| Postergados:   | <número> |
| Identificados: | <número> |

| Recursos Materiales |          |
|---------------------|----------|
| Laptops:            | <número> |
| Licencias sw:       | <número> |
| Consumibles:        | <número> |
| Servicios :         | <número> |

| Recursos Humanos |          |
|------------------|----------|
| #AN :            | <número> |
| # DIS:           | <número> |
| # LT:            | <número> |
| # AP:            | <número> |
| # PR:            | <número> |

| Costes      |            |
|-------------|------------|
| Recursos M: | \$<número> |
| Recursos H: | \$<número> |
| Riesgos:    | \$<número> |
| Otros:      | \$<número> |
| Total:      | \$<número> |

### Estado Real del Proyecto

| Tareas         |          |
|----------------|----------|
| A tiempo:      | <número> |
| Retrasadas:    | # en (%) |
| Adelantadas:   | # en (%) |
| No Planeadas : | <número> |

| Entregables  |          |
|--------------|----------|
| Terminados:  | <número> |
| Retrasados:  | # en (%) |
| Adelantados: | # en (%) |

| Riesgos         |          |
|-----------------|----------|
| Encontrados:    | <número> |
| Resueltos:      | <número> |
| Postergados:    | <número> |
| Identificados : | <número> |

| Recursos Materiales |          |
|---------------------|----------|
| Laptops:            | <número> |
| Licencias sw:       | <número> |
| Consumibles:        | <número> |
| Servicios:          | <número> |

| Recursos Humanos |           |
|------------------|-----------|
| # AN :           | <número>h |
| # DIS:           | <número>h |
| # LT:            | <número>h |
| # AP:            | <número>h |
| # PR:            | <número>h |

| Costes      |            |
|-------------|------------|
| Recursos M: | \$<número> |
| Recursos H: | \$<número> |
| Riesgos:    | \$<número> |
| Otros:      | \$<número> |
| Total:      | \$<número> |

**Conclusión:** La iteración del proyecto fue planeado a #días con coste de \$#. Actualmente está en el día # con avance de #% y coste de \$#.

### Indicadores (opcional):

PV: \$<>

EV: \$<>

CV: \$<>

SPI: <>

AC: \$<>

SV: <>

CPI: <>

**Nota:** Debido a que existen tareas de diferente tamaño, entregables de diferente "valor para el CL" y riesgos con diferente criticidad, una cifra no necesariamente pudiera refleja el estado del proyecto; por lo que se podría realizar este reporte dividiendo las tareas, los entregables y riesgos, en niveles a juicio de cada organización. Por ejemplo, tareas: primarias y secundarias; entregables: indispensables y de apoyo; riesgos: altos, significativos y bajos.

## P6. Registro de Correcciones

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre de ciclo>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

| ID | Tipo                  | Problema (descripción y causa) | Solución                           | Acciones                                                 | Periodo de aplicación                                          | Observaciones                                                      | Estado                 |
|----|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| #  | <Tipo de desviación > | <Descripción del problema>     | <Breve Descripción de la solución> | <acciones que se han de tomar para corregir el problema> | <fecha de inicio y fecha de fin de aplicación de las acciones> | <observaciones durante y después de la aplicación de las acciones> | <estado del problema > |
|    |                       |                                |                                    |                                                          |                                                                |                                                                    |                        |

**Nota:** El registro de correcciones contiene únicamente las acciones preventivas o correctivas del proceso; por lo que no implica el registro y corrección de defectos.

## P7. Reporte al Cierre

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

| Riesgos Importantes que se presentaron en el proyecto |                          |                            |                           |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ID                                                    | Riesgos                  | Acción                     | Resultado                 |
| <número de riesgo>                                    | <descripción del riesgo> | <acción frente al riesgo > | <resultado de esa acción> |
|                                                       |                          |                            |                           |

| Buenas Prácticas             |                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                          | Descripción                                                                              |
| <Número de práctica exitosa> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizaron para hacerla exitosa> |
|                              |                                                                                          |

| Malas Prácticas              |                                                                                          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                          | Descripción                                                                              |
| <Número de práctica fallida> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizaron para hacerla fallida> |
|                              |                                                                                          |

| Sugerencias de Mejora  |                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                    | Descripción                                                                                 |
| <Número de sugerencia> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizarán para realizar la mejora> |
|                        |                                                                                             |



## P8. Reporte Semanal de Actividades

### 1. Reporte semanal de actividades PERSONAL

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

**Autor:** <nombre del miembro del Equipo de Trabajo (Abreviatura de su ROL)> **Fecha de elaboración:**<dd/mm/aaaa>

| Periodo Registrado              | Semana     | Iteración/Fase/Periodo/Otro                                     |
|---------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| <periodo que abarca el reporte> | <# semana> | <iteración   fase   periodo   otro – nombre o flujo de trabajo> |

| No.                   | Actividad                  | Tiempo (horas)                                            |                                                        | Desviación %                                                     | Fecha                                           |                                                | Estado                                                 |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                       |                            | Estimado                                                  | real                                                   |                                                                  | planeada                                        | real                                           |                                                        |
| <número de actividad> | <actividad que se realizó> | <tiempo estimado que tardaría en realizarse la actividad> | <tiempo real que se tardó para completar la actividad> | <porcentaje de desviación de tiempo entre el estimado y el real> | <fecha planeada de realización de la actividad> | <fecha real en la que se realizó la actividad> | <estado de la tarea: a tiempo, retrasada o adelantada> |
|                       |                            |                                                           |                                                        |                                                                  |                                                 |                                                |                                                        |

| Productos            |                       |                                                                                      |                        |                                                         |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
| ID                   | Nombre                | Tamaño                                                                               | Defectos               | Estado                                                  |
| <número de producto> | <nombre del producto> | <tamaño del producto, en páginas, en líneas de código o en la unidad que se defina.> | <defectos encontrados> | <estado del producto: a tiempo, retrasado o adelantado> |
|                      |                       |                                                                                      |                        |                                                         |

| Cambios            |                     |                          |                                  |                                                                                  |
|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ID                 | Cambio              | Descripción              | Solicitante                      | Estado                                                                           |
| <número de cambio> | <nombre del cambio> | <descripción del cambio> | <persona que solicitó el cambio> | <estado del cambio: aprobado, rechazado, realizado, regresado para replantearse> |
|                    |                     |                          |                                  |                                                                                  |

| Riesgos            |                          |                                                   |                                                        |
|--------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ID                 | Descripción              | Acción                                            | Estado                                                 |
| <número de riesgo> | <descripción del riesgo> | <acción frente al riesgo y descripción detallada> | <estado del riesgo: encontrado, resuelto o postergado> |
|                    |                          |                                                   |                                                        |

## Resumen

| Actividades    | Cambios        | Riesgos        | Productos       |
|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| A tiempo: #    | Solicitados: # | Encontrados: # | A tiempo : #    |
| Retrasadas: #  | Aprobados : #  | Resueltos: #   | Retrasados : #  |
| Adelantadas: # | Rechazados: #  | Postergados: # | Adelantados : # |
|                | Realizados: #  |                |                 |
|                | Regresados: #  |                |                 |

## 2. Reporte semanal de actividades GENERAL (incluye los reportes de todo el ET)

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

**Autor:** <Nombre del Administrador del Proyecto> (AP)

**Fecha de elaboración:** <dd/mm/aaaa>

| Periodo Registrado              | Semana     | Fase/Iteración/Periodo/Otro                                             |
|---------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| <periodo que abarca el reporte> | <# semana> | <iteración   fase   ciclo   periodo   otro – nombre o flujo de trabajo> |
| Tablero                         |            |                                                                         |
|                                 |            |                                                                         |

| Equipo de Trabajo                                                                                      |                          |                                                            |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Rol                                                                                                    | Responsable              | Actividades Realizadas                                     | Tiempo Real (horas)             |
| <abreviación del rol>                                                                                  | <nombre del responsable> | <número identificador de cada actividad general realizada> | <tiempo real total de cada rol> |
|                                                                                                        |                          |                                                            |                                 |
|                                                                                                        |                          |                                                            |                                 |
| <b>Total de horas del Equipo de Trabajo (ET):</b> <total de horas reales de todo el equipo de trabajo> |                          |                                                            |                                 |

| Actividades generales |                            |                                                            |                                                           |                                                        |                                                                                  |                                                 |                                                |                                                        |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| No.                   | Actividad                  | Respon-<br>sable(s)                                        | Tiempo (horas)                                            |                                                        | Desviación<br>%                                                                  | Fecha                                           |                                                | Estado                                                 |
|                       |                            |                                                            | estimado                                                  | real                                                   |                                                                                  | planeada                                        | real                                           |                                                        |
| <número de actividad> | <actividad que se realizó> | <abreviaturas de los roles que realizaron las actividades> | <tiempo estimado que tardaría en realizarse la actividad> | <tiempo real que se tardó para completar la actividad> | <porcentaje de desviación de tiempo entre el estimado y el real>                 | <fecha planeada de realización de la actividad> | <fecha real en la que se realizó la actividad> | <estado de la tarea: a tiempo, retrasada o adelantada> |
|                       |                            |                                                            |                                                           |                                                        |                                                                                  |                                                 |                                                |                                                        |
| <b>Total</b>          |                            |                                                            | <total de tiempo estimado de todas las actividades>       | <total de tiempo real de todas las actividades>        | <porcentaje de desviación entre el tiempo total estimado y el tiempo total real> |                                                 |                                                |                                                        |

| Productos            |                       |                                                                                      |                        |                                                         |
|----------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
| ID                   | Nombre                | Tamaño                                                                               | Defectos               | Estado                                                  |
| <número de producto> | <nombre del producto> | <tamaño del producto, en páginas, en líneas de código o en la unidad que se defina.> | <defectos encontrados> | <estado del producto: a tiempo, retrasado o adelantado> |
|                      |                       |                                                                                      |                        |                                                         |

| Cambios            |                     |                          |                                  |                                                                                  |
|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| ID                 | Cambio              | Descripción              | Solicitante                      | Estado                                                                           |
| <número de cambio> | <nombre del cambio> | <descripción del cambio> | <persona que solicitó el cambio> | <estado del cambio: aprobado, rechazado, realizado, regresado para replantearse> |
|                    |                     |                          |                                  |                                                                                  |

| Riesgos            |                          |                                                   |                                                        |
|--------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| ID                 | Descripción              | Acción                                            | Estado                                                 |
| <número de riesgo> | <descripción del riesgo> | <acción frente al riesgo y descripción detallada> | <estado del riesgo: encontrado, resuelto o postergado> |
|                    |                          |                                                   |                                                        |

| <b>Prácticas exitosas</b> |                                                             |                                                                                          |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                       | Rol                                                         | Actividad                                                                                |
| <Número de práctica>      | <rol (es) que tuvieron un acierto al realizar una práctica> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizaron para hacerla exitosa> |
|                           |                                                             |                                                                                          |

| <b>Experiencias fallidas</b> |                                                                     |                                                                                          |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                          | Rol                                                                 | Actividad                                                                                |
| <Número de experiencia>      | <rol (es) que tuvieron un "mal" resultado al realizar una práctica> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizaron para hacerla fallida> |
|                              |                                                                     |                                                                                          |

| <b>Sugerencias de mejora</b> |                                                 |                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                          | Rol                                             | Actividad                                                                                   |
| <Número de sugerencia>       | <rol (es) que se ven involucrados en la mejora> | <Descripción de la práctica y de las actividades que se realizarán para realizar la mejora> |
|                              |                                                 |                                                                                             |

## Resumen de la semana

| Actividades         |   |
|---------------------|---|
| <b>A tiempo:</b>    | # |
| <b>Retrasadas:</b>  | # |
| <b>Adelantadas:</b> | # |

| Cambios             |   |
|---------------------|---|
| <b>Solicitados:</b> | # |
| <b>Aprobados:</b>   | # |
| <b>Rechazados:</b>  | # |
| <b>Realizados:</b>  | # |
| <b>Regresados:</b>  | # |

| Riesgos             |   |
|---------------------|---|
| <b>Encontrados:</b> | # |
| <b>Resueltos:</b>   | # |
| <b>Postergados:</b> | # |

## P9. Resultados de Verificación

**Proyecto:** <nombre de proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

**Participantes:** <Nombre de los responsables de la verificación (Abreviación de su ROL)>

**Fecha:** <dd/mm/aaaa>

**Lugar:** <lugar>

**Duración (opcional):** <duración>

### Lista de comprobación para la verificación

#### Criterios de Verificación General

| ID                                           | Lista de comprobación para la verificación                |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <número de criterio de verificación general> | < descripción breve del criterio de verificación general> |
|                                              |                                                           |

## Crterios de Verificaci3n Particular

<Deber3 existir una tabla de criterios particulares para cada entregable que se ha de verificar>

| Entregable 1 < Nombre del entregable>        |                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ID                                           | Lista de comprobaci3n para la verificaci3n                                        |
| <n3mero de criterio de verificaci3n general> | < descripci3n breve del criterio de verificaci3n particular para este entregable> |
|                                              |                                                                                   |

...

| Entregable N < Nombre del entregable>        |                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| ID                                           | Lista de comprobaci3n para la verificaci3n                                        |
| <n3mero de criterio de verificaci3n general> | < descripci3n breve del criterio de verificaci3n particular para este entregable> |
|                                              |                                                                                   |

## Resultados de verificaci3n por cada entregable

<Deber3 existir una tabla de resultados para cada entregable, la cual se elabora conforme a los criterios de verificaci3n general y criterios de verificaci3n particular de cada entregable que ha de ser verificado>

| Resultados Entregable 1                                   |                                                                 |                                                                                          |                                                      | Versi3n: <versi3n>                                      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ID                                                        | Elemento de Verificaci3n                                        | Criterios de Verificaci3n                                                                | ¿Cumple?                                             | Observaciones y Hallazgos                               |
| <n3mero elemento de verificaci3n>                         | < elemento caracter3stica del entregable que se va a verificar> | < criterio de verificaci3n general o criterio de verificaci3n particular del entregable> | <input type="radio"/> S3<br><input type="radio"/> No | < comentarios, sugerencias, hallazgos, defectos, etc. > |
|                                                           |                                                                 |                                                                                          |                                                      |                                                         |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b>                      |                                                                 | <Nombre del documento con su nomenclatura>                                               |                                                      |                                                         |
| <b>Autor:</b> <responsable del entregable>                |                                                                 |                                                                                          |                                                      |                                                         |
| <b>Revisor:</b> <responsable de realizar la verificaci3n> |                                                                 |                                                                                          | <b>Fecha de Verificaci3n:</b> <dd/mm/aaaa >          |                                                         |

...

| Resultados del Entregable N                               |                                                                 |                                                                                          |                                                      | Versi3n: <versi3n>                                      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| ID                                                        | Elemento de Verificaci3n                                        | Criterios de Verificaci3n                                                                | ¿Cumple?                                             | Observaciones y Hallazgos                               |
| <n3mero elemento de verificaci3n>                         | < elemento caracter3stica del entregable que se va a verificar> | < criterio de verificaci3n general o criterio de verificaci3n particular del entregable> | <input type="radio"/> S3<br><input type="radio"/> No | < comentarios, sugerencias, hallazgos, defectos, etc. > |
|                                                           |                                                                 |                                                                                          |                                                      |                                                         |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b>                      |                                                                 | <Nombre del documento con su nomenclatura>                                               |                                                      |                                                         |
| <b>Autor:</b> <responsable del entregable>                |                                                                 |                                                                                          |                                                      |                                                         |
| <b>Revisor:</b> <responsable de realizar la verificaci3n> |                                                                 |                                                                                          | <b>Fecha de Verificaci3n:</b> <dd/mm/aaaa >          |                                                         |

## P10. Solicitud de Cambio

**Proyecto:** <Nombre del proyecto>

**Folio:** <número de folio>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <nombre del ciclo>

| Definición        |                          |                                      |                                                    |                                          |                                 |
|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| ID                | Descripción              | Justificación                        | Prioridad                                          | Solicitante c/firma                      | Fecha                           |
| <número d cambio> | <descripción del cambio> | <por qué se debe realizar el cambio> | <prioridad del cambio: alta, media, baja, crítica> | <nombre del solicitante, puesto y firma> | <fecha de solicitud del cambio> |
|                   |                          |                                      |                                                    |                                          |                                 |

| Análisis de impacto |                                                             |                                                                |                                                               |                                                              |                                                               |                                           |                                           |                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------|
| ID                  | Elemento de Cambio                                          | Alcance                                                        | Tiempo                                                        | Coste                                                        | Riesgo                                                        | Impacto Total                             | Responsable                               | Fecha                          |
| <número de cambio>  | <que elemento(s) se verá alterado si el cambio es aprobado> | <impacto del cambio en el alcance: alto, medio, bajo, crítico> | <impacto del cambio en el tiempo: alto, medio, bajo, crítico> | <impacto del cambio en el coste: alto, medio, bajo, crítico> | <impacto del cambio en el riesgo: alto, medio, bajo, crítico> | <impacto global del cambio y sugerencias> | <nombre del responsable de este análisis> | <fecha de análisis del cambio> |
|                     |                                                             |                                                                |                                                               |                                                              |                                                               |                                           |                                           |                                |

| Resolución        |                                                  |                                                |                                                 |                                                                             |                                            |                       |
|-------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| ID                | Aprobado/ Rechazado                              | Motivo                                         | Observaciones                                   | Responsable de Resolución c/firma                                           | Responsable de Seguimiento                 | Fecha                 |
| <número d cambio> | <resolución del cambio después de ser analizado> | <motivos por los cuales se dio esa resolución> | <comentarios y observaciones acerca del cambio> | <responsable de aprobar o rechazar un cambio, incluyendo el rol y su firma> | <responsable de dar seguimiento al cambio> | <fecha de resolución> |
|                   |                                                  |                                                |                                                 |                                                                             |                                            |                       |

| Estado             |                                                                             |                                                     |                   |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------|
| ID                 | Estado del cambio                                                           | Observaciones                                       | Fecha             |
| <número de cambio> | <estado del cambio: solicitado, rechazado, aprobado, realizado o regresado> | <observaciones y comentarios del estado del cambio> | <fecha de estado> |
|                    |                                                                             |                                                     |                   |

## P11. Tablero

El tablero es adaptado de [Palacio & Ruata, 2011].



Figura 12- Plantilla de Tablero

## 7. Ejemplos

En esta sección se exhibe un conjunto de elementos provenientes de diversos proyectos, a manera de ejemplos y únicamente con la finalidad de apoyar al lector en el desarrollo de su propia forma de administrar un proyecto en función de las características su entidad u organización, tipo de proyecto y contexto. Los productos cuentan con plantillas. Véase la [Sección 6. Plantillas](#).

### E1. Acuerdo de Forma Interna de Trabajo

#### 1. Forma de Trabajo

*Se combinarán procesos de métodos tradicionales junto con métodos ágiles, tomando como marco de trabajo el ISO/IEC 29110 de tal manera que se llevarán a cabo algunas prácticas de Scrum para administrar el proyecto y algunas prácticas XP para la implementación.*

*Para el modelo del sistema se utilizarán historias de usuario. Durante el desarrollo del sistema se tendrán dos iteraciones, la primera contemplará la funcionalidad del sistema y la segunda se dedicará a la adopción y ajuste de la interfaz a los lineamientos visuales requeridos por el equipo externo.*

*Para cada una de las iteraciones se tendrán las siguientes fases: planeación, ejecución, evolución y control del proyecto y cierre. Teniendo como resultado un producto funcional en periodos cortos que será entregado conforme al Protocolo de Entrega.*

#### 2. Estándares

##### 2.1 Estándar de Codificación

###### Formato de archivos

- Código dentado.
- Líneas de aproximadamente 80 caracteres. Que sea posible leerla sin necesidad de usar scroll.
- Para PHP se utilizará las etiquetas `<?php ?>` para abrir y cerrar un bloque de código. No usar etiquetas cortas.
- El formato de codificación de los archivos es ISO-8859-1.
- Colocar en los archivos HTML la etiqueta donde se exprese la codificación ISO-8859-1.

###### Paquetes y librerías

- Deben contener sólo funcionalidad que vaya de acuerdo al nombre asignado...

###### Archivos y clases

- El nombre debe ser representativo y deben comenzar con mayúsculas...

###### Funciones y métodos

- Deben comenzar con minúscula. Cuando el nombre consista por más de una palabra la siguiente letra de cada palabra debe ser mayúscula. Esto es comúnmente llamado "notación camello"...

###### Variables

- Se utiliza la notación camello para nombrarlas...

###### Constantes



- Debe ser en mayúsculas...

Comentarios

- Cada clase, librería o método debe tener un comentario inicial explicando su función...

Sentencias de control

- La llave “{” debe escribir se en la misma línea de nombre de la función...

- 2.2 Estándar de Documentación
- 2.3 Estándares de Interfaces de Usuario
- 2.4 Estándares de Modelado de Casos de Uso
- 2.5 Estándares de Definición de Historias de Usuario
- 2.6 Estándares de Diseño
- 2.7 Estándares de Pruebas

**3. Protocolos**

- 3.1 Protocolo de revisión entre colegas
- 3.2 Protocolo de reutilización de código

...

**4. Formato de las reuniones de trabajo**

...

**5. Otros**

...

**E2. Bitácora de Trabajo**

**Proyecto:** Proyecto 1

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 1–Inicio

| <b>Nombre y rol:</b> Persona 1 - AP |          |                                        |                       |               |            |                                                                                  |
|-------------------------------------|----------|----------------------------------------|-----------------------|---------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Fecha                               | Duración | Actividad                              | Tipo de Actividad     | Estado Actual | Producto   | Comentario                                                                       |
| 25/04/13                            | 8h       | Realización de plantillas del PPO      | Normal                | Finalizado    |            |                                                                                  |
| 26/04/13                            | 1h       | Junta de Retroalimentación             | Normal                | Finalizado    | Minuta     | Asistí a la reunión de retroalimentación semanal                                 |
| 26/04/13                            | 6h       | Realización de nuevos ejemplos del PPO | Retrabajo por cambios | En Progreso   | Plantillas | Hubo una confusión con el control de versiones y se incurrió en el Riesgo No. 5. |
| 26/04/13                            | 1h       | Horario de comida                      |                       | Finalizado    |            |                                                                                  |
| 26/04/13                            | 1h       | Interrupciones                         | Tiempo muerto         | Finalizado    |            | Llamaron por teléfono unos asesores                                              |
| ...                                 | ...      | ...                                    | ...                   | ...           | ...        | ...                                                                              |
|                                     |          |                                        |                       |               |            |                                                                                  |

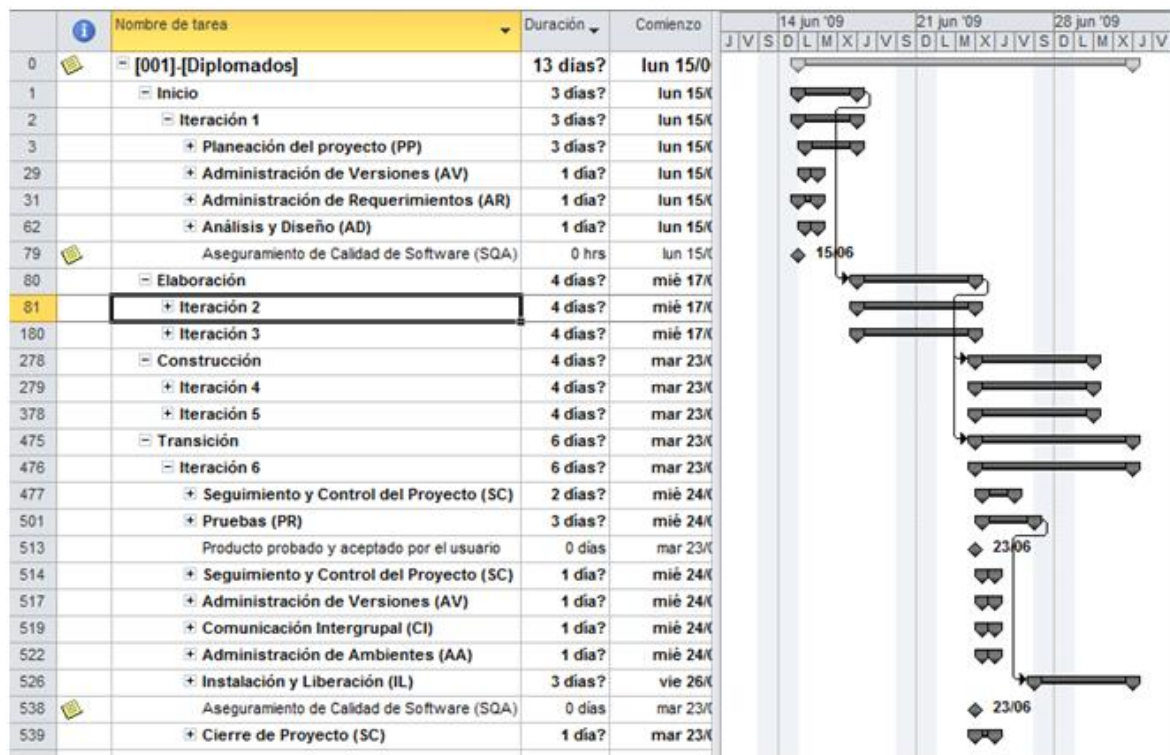
Tipo de Actividad: *Normal, retrabajo, retrabajo por cambios, tiempo muerto, administración*  
Estado actual: *Finalizado, Pendiente, En progreso.*

### E3. Diagrama de Gantt

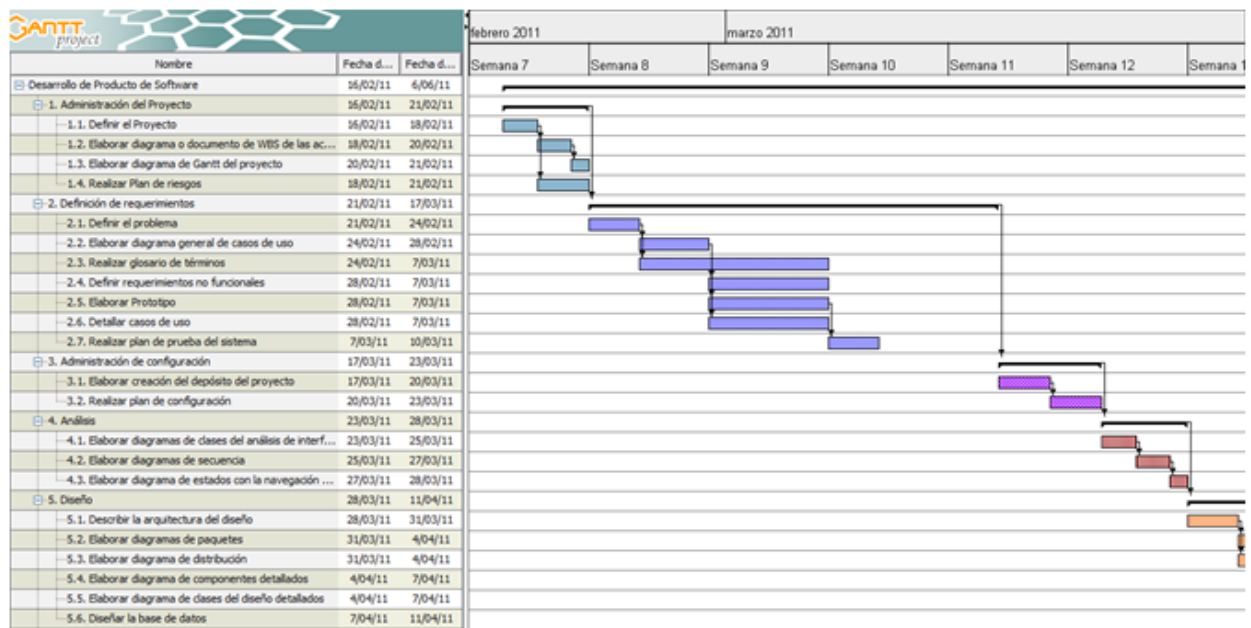
Si dibujamos en un gráfico cada actividad y tarea con su duración, según una escala de tiempo se obtiene un Diagrama de Gantt. De tal manera que para elaborar este artefacto es conveniente primero haber elaborado la Estructura de Desglose de Trabajo. Véase [E7.Estructura de Desglose de Trabajo](#).

Generalmente del lado izquierdo de la figura, esta herramienta muestra el Desglose de Trabajo (actividades y tareas), la Fecha de inicio, Fecha de Fin, las asignaciones y precedencias; mientras que del lado derecho se muestra la diagramación de dichas actividades en el Calendario.

Algunas herramientas son más complejas que otras, pero esencialmente son iguales. El grado de simplicidad de este diagrama depende del criterio del AP. Véase *Figura 13* y *Figura 14*.



**Figura 13 – Diagrama de Gantt en Microsoft Project 2010**



**Figura 14- Diagrama de Gantt en Gantt Project**

## E4. Directorio

Contar con un directorio de los interesados es de suma importancia. En este ejemplo se muestran tres tipos de interesados: Equipo de Trabajo, la Gerencia y el Cliente.

**Proyecto:** Proyecto 1

**Fecha:** 27/01/2011

| Nombre (iniciales)                                                                                 | Rol (es) | Teléfono de oficina | Teléfono celular | Correo electrónico                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Equipo de Trabajo</b>                                                                           |          |                     |                  |                                                                                      |
| <b>Persona 1 (P1)</b>                                                                              | AP, AN   | 55443320            | 55223300         | <a href="mailto:administradorProyecto@gmail.com">administradorProyecto@gmail.com</a> |
| <b>Persona 2 (P2)</b>                                                                              | LT, PR   | 55443321            | 55223301         | <a href="mailto:adminDesarrollo@yahoo.com.mx">adminDesarrollo@yahoo.com.mx</a>       |
| <b>Persona 3 (P3)</b>                                                                              | DIS, PR  | 55443322            | 55223302         | <a href="mailto:admiConfiguracion@hotmail.com">admiConfiguracion@hotmail.com</a>     |
| <b>Persona 4 (P4)</b>                                                                              | LT, AN   | 55443323            | 55223303         | <a href="mailto:liderProyecto@hotmail.com">liderProyecto@hotmail.com</a>             |
| <b>Externos</b>                                                                                    |          |                     |                  |                                                                                      |
| <b>Representante del Cliente (RC)</b><br><i>Subdirector de un departamento, en una dependencia</i> | CL       | 55443327            | 55223307         | <a href="mailto:representanteCliente@prodigy.mx">representanteCliente@prodigy.mx</a> |
| <b>Persona Cliente (PC)</b><br><i>Director de un departamento, en una dependencia</i>              | CL       | 55443328            | 55223308         | <a href="mailto:cliente@outlook.com.mx">cliente@outlook.com.mx</a>                   |

## E5. Enunciado de Trabajo

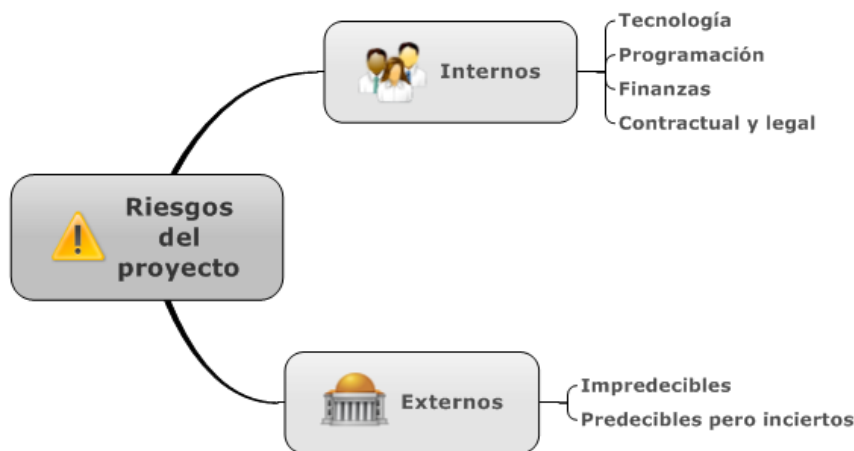
Este enunciado es la breve descripción de la esencia del proyecto. Ejemplo:

*“Construir un sistema para facilitar la promoción de los cursos (cursos-talleres y diplomados) de las distintas sedes de la DGTIC utilizando la información proporcionada y autorizada por la Dirección de Docencia. La finalidad del sistema es generar y/o incrementar el interés del público en general. El sistema se desarrollará conforme a los lineamientos institucionales para sitios Web en la UNAM”.*

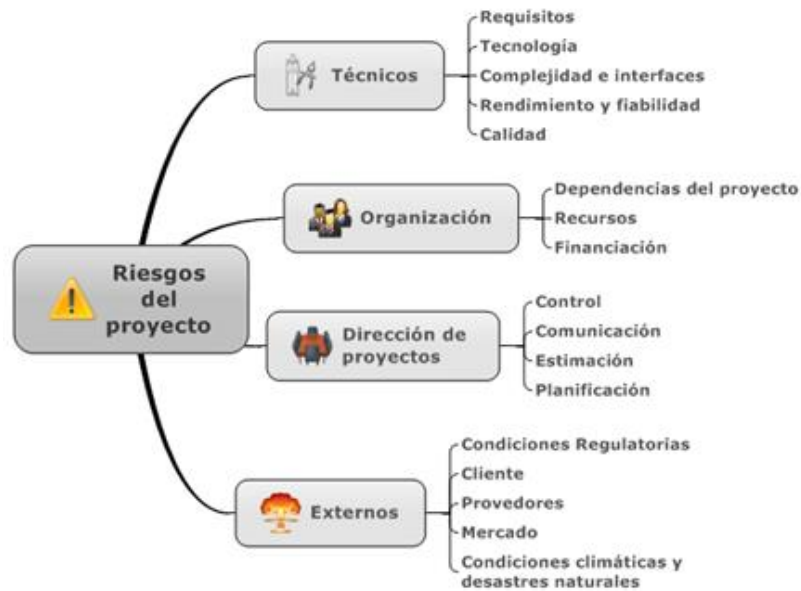
## E6. Estructura de Desglose de Riesgos

La Estructura de Desglose de Riesgo (EDR), es una herramienta útil en la identificación y clasificación de los riesgos y depende de la preferencia de cada tipo de organización. Las dos EDR más comunes son estructura por clasificación y estructura por origen o fuente de riesgo. Véase *Figura 15* y *Figura 16* respectivamente.

Algunos ejemplos de *categorías de riesgos* frecuentemente utilizados son: económicos, tecnológicos, organizacionales, técnicos, personal, sistemas de información, mercado, condiciones climáticas y ambientales, otras entidades, obligaciones legales, dependencias del proyecto, recursos, financiación, estimación, planificación, control, comunicación, cambios, impacto ambiental, entorno, sociales, desastres naturales, interés público, relaciones industriales, tecnológicos, experiencia, propiedad intelectual, políticas de gobierno, derecho de datos, contratos, generales, etc.



**Figura 15- Estructura de Descomposición del Riesgo por clasificación**



**Figura 16- Estructura de Descomposición del Riesgo por origen**

## E7. Estructura de Desglose de Trabajo

Para realizar la estructura de trabajo, primero hay que desglosar las actividades y tareas para poder representarlas gráficamente. Para la elaboración de este artefacto se recomienda tener a la mano la lista priorizada de tareas, y la pila de entregables.

El siguiente ejemplo no pretende, de ninguna manera mostrar la planificación del proyecto, simplemente muestra la elaboración de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), a partir de un fragmento de una identificación de actividades y tareas previas de un proyecto.

Así que, supongamos que tenemos identificadas varias fases de desarrollo y dentro de ellas al menos una actividad, la cual está compuesta de una o varias tareas que generan productos como se describe a continuación:

### 1 .Fase de Inicio

#### 1.1 Planificación del Proyecto

##### 1.1.1 Elaborar el Plan de Proyecto

#### 1.2 Definición de los requerimientos

- 1.2.1 Definir el problema e identificar los requerimientos detalladamente
- 1.2.2 Elaborar el diagrama general de casos de uso general y detallado
- 1.2.3 Desarrollar el glosario de términos
- 1.2.4 Elaborar el prototipo
- 1.2.5 Crear el plan de prueba del sistema

#### 1.3 Administración de la configuración

- 1.3.1 Crear el depósito del proyecto
- 1.3.2 Desarrollar el Plan de Configuración

#### 1.4 Análisis

- 1.4.1 Elaborar el diagrama de clases del análisis de interfaz, control y entidad
- 1.4.2 Elaborar los diagramas de secuencia

1.4.3 Elaborar los diagramas de estados con la navegación de las pantallas (un general y uno por cada caso de uso)

## 2. Fase de Elaboración

### 5.1 Diseño

- 5.1.1 Describir la arquitectura del diseño
- 5.1.2 Elaborar los diagramas de distribución
- 5.1.3 Elaborar el diagrama de paquetes
- 5.1.4 Elaborar diagrama de componentes detallados
- 5.1.5 Elaborar diagrama de clases del diseño detallado
- 5.1.6 Diseñar la base de datos

## 6. Fase de Construcción

### 6.1 Implementación

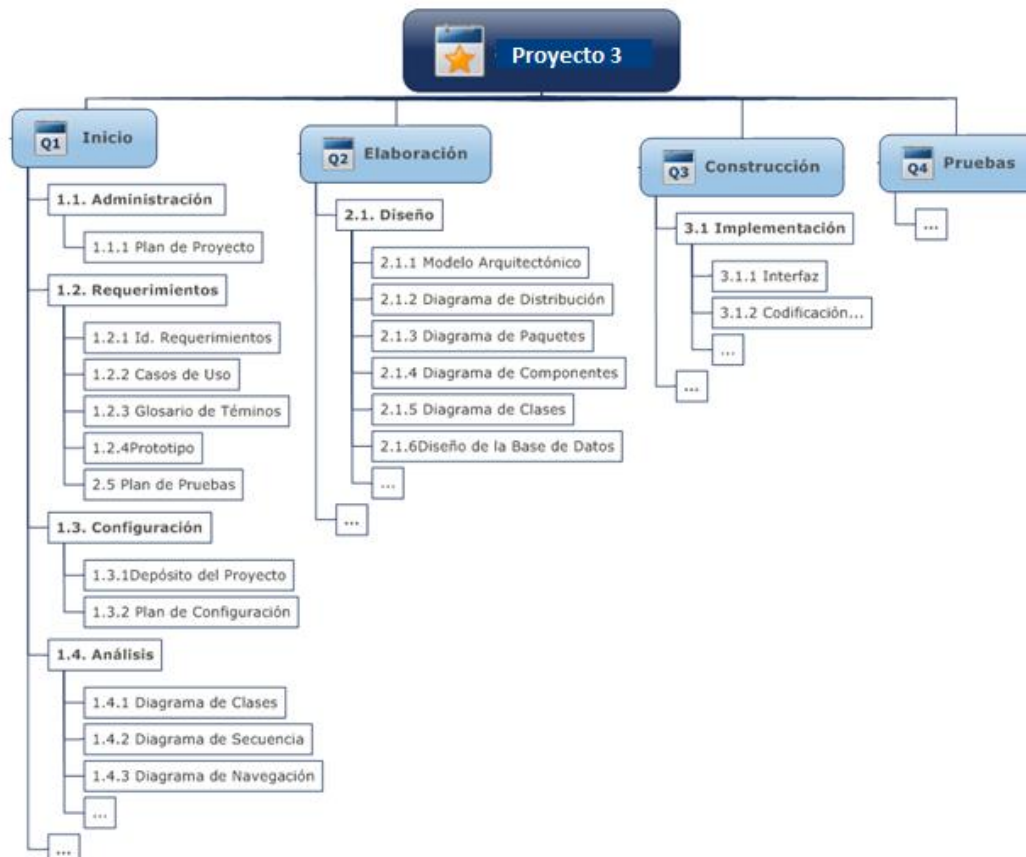
- 6.1.1 Construir la interfaz
- 6.1.2 Codificar las clases
- 6.1.3 Desarrollar el plan de pruebas unitarias
- 6.1.4 Construir las pruebas unitarias
- 6.1.5 Ejecutar las pruebas unitarias

## 7. Fase de pruebas (...)

Una vez que se tiene el Desglose de Actividades, se procede a graficarlo, estableciendo varios niveles: Proyecto, Fases (iteraciones, fases, periodos, etc.), Entregables y Componentes. Véase Figura 17.

**Proyecto:** Proyecto 3

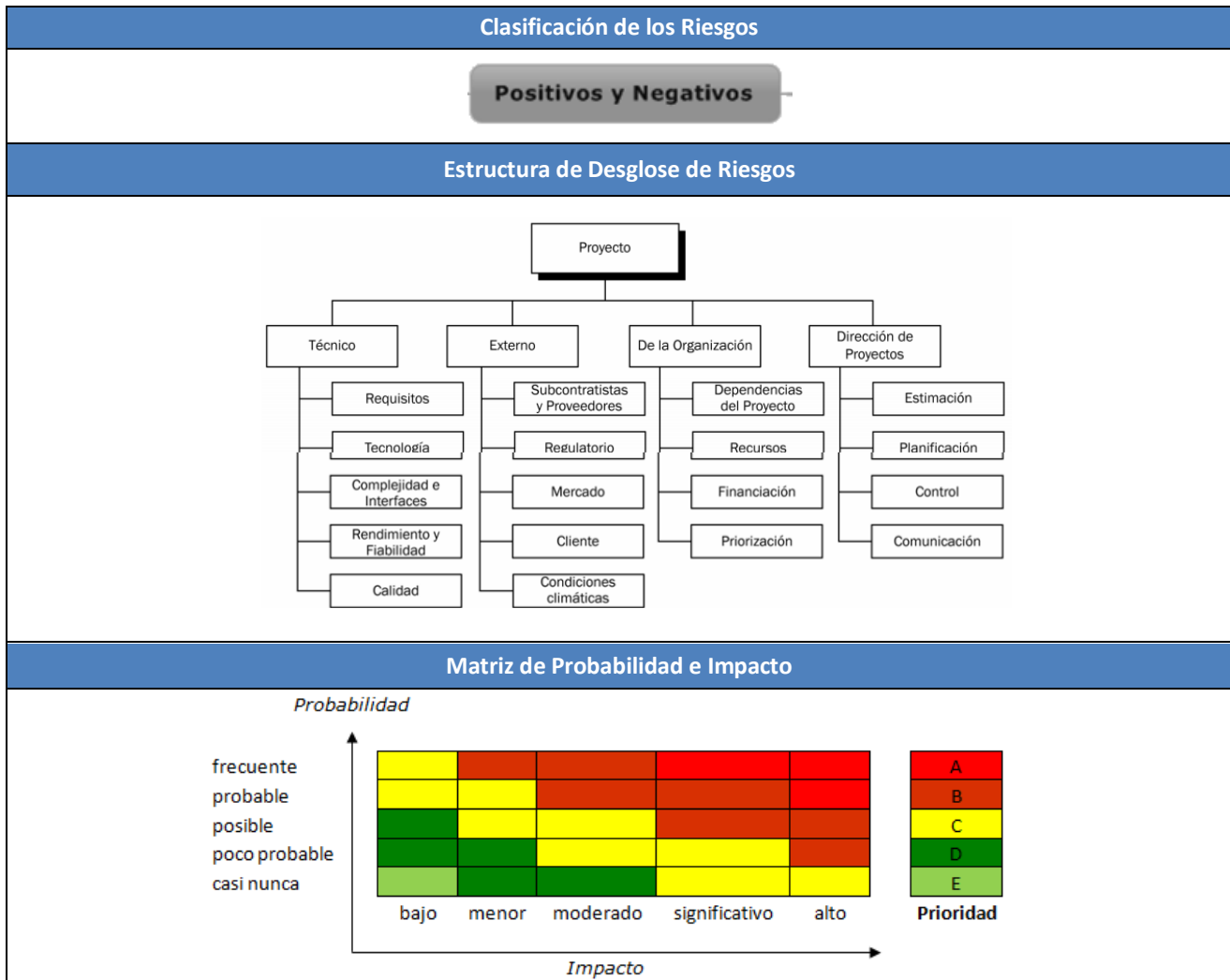
**Fecha:** 27/01/2011



**Figura 17- Estructura de Desglose de Trabajo**

## E8. Identificación de Riesgos

Fecha de actualización: 13/feb./2013



**Manejo de riesgos de acuerdo a su clasificación**

| Tipo de Riesgo  | Acción     | Descripción                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Negativo</b> | Evitar     | Implica cambiar el Plan de Proyecto para eliminar la amenaza que representa ese riesgo.                                                                                                                                                  |
|                 | Transferir | Implica trasladar la responsabilidad de un impacto negativo de una amenaza a un tercero, para que éste se encargue de darle respuesta. El riesgo no es eliminado, simplemente las manos en las que recae la responsabilidad serán otras. |
|                 | Mitigar    | Implica tomar acciones y medidas que disminuyan la probabilidad y el impacto del riesgo a niveles aceptables por la organización; ya que se asume que no es posible controlar el riesgo o evitar sus consecuencias por completo.         |
| <b>Positivo</b> | Explotar   | Implica tomar acciones que aseguren que la oportunidad se haga realidad.                                                                                                                                                                 |
|                 | Compartir  | Implica asignar la propiedad a un tercero que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para beneficio del proyecto                                                                                                             |

|                   |         |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | Mejorar | Esta estrategia modifica el “tamaño” de una oportunidad, aumentando la probabilidad y/o los impactos positivos, e identificando y maximizando las fuerzas impulsoras clave de estos riesgos |
| <b>Sin Manejo</b> | Aceptar | Se conoce el riesgo pero no es posible atenderlo como riesgo positivo o negativo, se acepta el riesgos, asumiendo las consecuencias.                                                        |

| Riesgos del Proyecto |                        |                                             |                                                                                                       |          |              |           |             |                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
|----------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-----------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| ID                   | Fuente                 | Riesgo                                      | Descripción                                                                                           | Impacto  | Probabilidad | Prioridad | Acción      | Descripción de acción                                                                                                                                                                                                                                    | Estado Actual |
| 1                    | Dirección de Proyectos | Mala interpretación del proyecto            | Los requerimientos no han sido claramente especificados y el alcance del proyecto no ha sido definido | alto     | posible      | B         | Evitar      | Preguntar todo lo que no sea claro y tratar de entender al cliente lo antes posible.<br><br>Negociar con el cliente en cuanto a tiempo y coste.                                                                                                          | Latente       |
| 2                    | Organización           | Mala salud del ET                           | Existe epidemia de influenza                                                                          | alto     | probable     | A         | Mitigarlo   | Se tomarán todas las medidas higiénicas sugeridas.<br><br>Si un miembro del equipo presenta algún síntoma no podrá asistir a la oficina<br><br>Si existe alguien disponible para realizar sus actividades lo harán, sino desde su casa enviará el avance | Presente      |
| 3                    | Externo                | Servicios básicos suspendidos temporalmente | Fallas en CFE, explosión de mufas en Centro y corte de servicios                                      | moderado | posible      | C         | Trasladarlo | La oficina cuenta con planta generadora, no break y baterías de larga duración                                                                                                                                                                           | Resuelto      |
| 4                    | Externo                | Catástrofe natural o movimiento social      | Terremoto, incendios, nevadas, inundaciones, revolución, huelgas, etc.                                | alto     | Casi nunca   | C         | Aceptarlo   | Reaccionar ante la situación                                                                                                                                                                                                                             | Latente       |



|   |                        |                           |                                                               |               |               |   |                    |                                                                                                                                       |         |
|---|------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 5 | Dirección de Proyectos | Sobrestimaciones          | Se realizaron sobrestimaciones y el cliente estuvo de acuerdo | moderado      | casi nunca    | D | Mejorar y Explotar | Se deben realizar las estimaciones con menos error, pero ya que se presentó el caso aprovechar el tiempo para avanzar con el proyecto | Latente |
| 6 | Técnico                | Pérdida de la información | robo, extravío, problemas o fallas con el repositorio         | significativo | Poco probable | C | Evitar             | Se actualizará la Estrategia de Control de Versiones y se realizarán dos respaldos de forma periódica                                 | Latente |

## E9. Lista de Tareas

Se muestran dos ejemplos de listas de tareas, la primera es una lista de tareas inicial de todo el proyecto, la cual pudo ser realizada al inicio del proyecto; mientras que la segunda, es una lista de tareas actualizada que evolucionó a partir de la primera y contiene más información acerca de las tareas que serán realizadas en una iteración determinada.

### 1. Lista de Tareas Inicial (tareas del proyecto)

**Proyecto:** Diplomados

**Fecha:** 27/01/2011

| ID  | Tarea                            | Descripción                                                                                                                                                 | Prioridad |
|-----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1   | Analizar el enunciado de trabajo | Se analizará el enunciado de trabajo para conocer los requisitos del sistema                                                                                | 1         |
| 2   | Elaborar la lista de tareas      | Se creará la lista de tareas conforme al Enunciado de trabajo y la entrevista con el Cliente                                                                | 3         |
| 3   | Elaborar la Pila de Producto     | Con base en la lista de tareas y la retroalimentación con el cliente se elaborará la pila del producto, encolando los entregables para la primera iteración | 4         |
| 4   | Elaborar la EDT                  | Con base en el análisis del Enunciado de Trabajo y la Lista de Tareas se elaborará la EDT                                                                   | 5         |
| 5   | Elaborar el Diagrama de Gantt    | Con base en las estimaciones y EDT, se realizará el Diagrama de Gantt                                                                                       | 7         |
| 6   | Realizar estimaciones iniciales  | Se estimará el coste, esfuerzo, duración y recursos que posiblemente sean necesarios para el proyecto                                                       | 6         |
| 7   | Identificar los riesgos          | Se identificarán y clasificarán los riesgos que pueden presentarse                                                                                          | 8         |
| 8   | Reunión con el cliente           | Se reunirá el AP y el LT con el CL para aclarar puntos acerca del Enunciado de Trabajo                                                                      | 2         |
| ... | ...                              | ...                                                                                                                                                         | ...       |

**Responsable de identificación de Tareas:** Persona 1 (AP)

**Responsable de Priorización:** Representante del Cliente (CL)

## 2. Lista de Tareas Actualizada (tareas por entregable de una iteración)

**Proyecto:** Diplomados

**Fase/Iteración/Ciclo/Periodo/Otro:** Iteración 1–Inicio

**Fecha:** 17/01/2011

| <b>Producto/Entregable:</b> 1. Plan de Proyecto |                                         |                                                                                                                  |           |                                                  |            |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------|------------|
| ID                                              | Tarea                                   | Descripción                                                                                                      | Prioridad | Dependencia de otras tareas o elementos externos | Rol (es)   |
| 1                                               | Analizar el <i>Enunciado de Trabajo</i> | Se analizará el <i>Enunciado de Trabajo</i> para conocer los requisitos del sistema.                             | 1         | No Aplica                                        | AP, LT     |
| 2                                               | Elaborar la <i>Lista de Tareas</i>      | Se creará la lista de tareas conforme al <i>Enunciado de Trabajo</i> y la entrevista con el CL.                  | 3         | 1                                                | AP, LT     |
| 3                                               | Elaborar la <i>Pila de Producto</i>     |                                                                                                                  | 4         | 1                                                | AP, LT     |
| 4                                               | Elaborar la EDT                         | Con base en el análisis del <i>Enunciado de Trabajo</i> y la <i>Lista de Tareas</i> se elaborará el <i>EDT</i> . | 5         | 1,2                                              | AP         |
| 5                                               | Elaborar el Diagrama de Gantt           | Con base en las estimaciones y EDT, se realizará el Diagrama de Gantt.                                           | 7         | 4                                                | AP         |
| 6                                               | Realizar estimaciones iniciales         | Se estimará el coste, esfuerzo, duración y recursos que posiblemente sean necesarios para el proyecto.           | 6         | 2,3                                              | AP, LT, ET |
| 7                                               | Identificar los riesgos                 | Se identificarán y clasificarán los riesgos que pueden presentarse.                                              | 8         | 5                                                | AP, LT, ET |
| 8                                               | Reunión con el cliente                  | Se reunirá el AP y el LT con el CL para aclarar puntos acerca del <i>Enunciado de Trabajo</i> .                  | 2         | Cliente                                          | AP, LT, CL |
| ...                                             | ...                                     | ...                                                                                                              | ...       | ...                                              | ...        |

...

| <b>Producto/Entregable:</b> Otro producto de la iteración |       |             |           |                                                  |          |
|-----------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|--------------------------------------------------|----------|
| ID                                                        | Tarea | Descripción | Prioridad | Dependencia de otras tareas o elementos externos | Rol (es) |
| ...                                                       | ...   | ...         | ...       | ...                                              | ...      |

**Responsable de identificación de Tareas:** Persona 1 (AP)

**Responsable de Priorización:** Representante del Cliente (CL)

## E10. Matriz de Estimados

**Proyecto:** Proyecto 2

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Sprint 2

**Fecha:** 11/09/2011

**Estado:** estimación inicial

| 1. <b>Entregable:</b> Diagramas de casos de uso |                                                         |                   |                   |                                                                                         |                                     |                                                      |                                         |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ID                                              | Tarea                                                   | Esfuerzo Estimado | Duración Estimada | Recursos Materiales (RM)                                                                | Recursos Humanos (RH)               | Coste Directo RH                                     | Coste Directo RM                        |
| 1                                               | Identificar los casos de uso                            | 16h               | 1d                | Pizarrón, plumón, hojas, plumas                                                         | 1LT (8h)<br>1AN (8h)                | \$75/h *8h=<br>\$600.00<br>\$60/h*8h=<br>\$480.00    | \$500.00                                |
| 2                                               | Definir de forma general los casos de uso identificados | 6h                | ½ d               | Pizarrón, plumón, hojas, plumas                                                         | 1LT (3h)<br>1 AN (3h)               | \$75/h*3h=<br>\$225.00<br><br>\$60/h*3h=<br>\$180.00 | Ya fue considerado el coste previamente |
| 3                                               | Detallar los casos de uso                               | 10h               | ½ d               | Pizarrón, plumón, hojas, plumas                                                         | 1AN (5h)<br>1DIS(5h)                | \$60/h*5h=<br>\$300<br>\$65/h*5h=<br>\$325.00        | Ya fue considerado el coste previamente |
| 4                                               | Elaborar los diagramas de casos de uso                  | 16h               | 2 ½ d             | Impresora, tinta, hojas, software de diagramación, 2 laptops                            | 1AN (16h)                           | \$60/h*<br>16h=<br>\$960.00                          | \$1200.00                               |
| <b>Total de Entregable</b>                      |                                                         | 48h               | 4 ½ d             | Pizarrón, plumón, hojas, plumas, impresoras, tinta, 2 laptops, software de diagramación | 1LT (11h)<br>1AN (32h)<br>1DIS (5h) | \$3070.00                                            | \$1700.00                               |

| 2. <b>Entregable:</b> Prototipo de la página |                                              |                   |                   |                                          |                        |                                                 |                                         |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ID                                           | Tarea                                        | Esfuerzo Estimado | Duración Estimada | Recursos Materiales                      | Recursos Humanos       | Coste Directo RH                                | Coste Directo RH                        |
| 1                                            | Identificar las secciones                    | 4h                | ¼ d               | Pizarrón, plumón, hojas, plumas          | 1DIS (2h)<br>1 AN (2h) | \$65/h*2h=<br>\$130.0<br>\$60/h*2h=<br>\$120.00 | Ya fue considerado el coste previamente |
| 2                                            | Bosquejar las secciones                      | 4h                | ¼ d               | Pizarrón, plumón, hojas, plumas          | 1DIS (2h)<br>1 AN (2h) | \$65/h*2h=<br>\$130.00<br>\$60/h*2h=<br>120.00  | Ya fue considerado el coste previamente |
| 3                                            | Determinar la interacción de las secciones   | 4h                | ½ d               | Pizarrón, plumón, hojas, plumas          | 1DIS (4h)              | \$65/h*4h=<br>\$260.00                          | Ya fue considerado el coste previamente |
| 4                                            | Diseñar de forma general el contenido de las | 12h               | 1 ½ d             | Pizarrón, plumón, hojas, plumas, laptop, | 1DIS (12h)             | \$65/h*12h=<br>\$780.00                         | Ya fue considerado el coste             |

|                            |                    |     |    |                                                                                                    |                                        |                                |             |
|----------------------------|--------------------|-----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|-------------|
|                            | secciones          |     |    | software de diseño                                                                                 |                                        |                                | previamente |
| 5                          | Crear el prototipo | 26h | 2d | 2 Laptops, 1 servidor, software de programación, software de diseño                                | 2PR (13h c/u)                          | \$70/h<br>*13h*2=<br>\$1820.00 | \$3000.00   |
| <b>Total de Entregable</b> |                    | 50h | 5d | 2 Laptops, servidor, software de programación, software de diseño, Pizarrón, plumón, hojas, plumas | 1AN (4h)<br>1DIS (20h)<br>2PR(13h c/u) | \$3360.00                      | \$3000.00   |

|                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Total de Esfuerzo Estimado:</b> 98 h<br>1AN (4h +32h)<br>1DIS (5h+20h)<br>2PR (13h c/u)<br>1LT (11h)                                                                              |
| <b>Total de Duración Estimada:</b> 4.5 días + 5 días= 9.5 días, por lo tanto redondeamos a 10 días hábiles                                                                           |
| <b>Total de Recursos Materiales:</b> 4 Laptops, servidor, software de programación, software de diseño, software de diagramación, pizarrón, plumón, hojas, plumas, impresora, tinta. |
| <b>Total de Recursos Humanos:</b> 1AN, 1DIS, 1LT, 2 PR                                                                                                                               |
| <b>Total de Coste Directo:</b> \$11,130.00 = 3,070+1,700+3,3360+3,000                                                                                                                |
| <b>Factor de protección de riesgos (factor de coste indirecto):</b> 30%                                                                                                              |
| <b>Total de Coste de la iteración:</b> \$14469.00                                                                                                                                    |

**Responsable de Estimaciones:** Persona 2 (LT), Persona 1 (AP)

Véase la Plantilla [P1. Matriz de Estimados](#)

**Nota:** Si se requieren los estimados del proyecto completo se realizará esta matriz considerando todos los entregables del proyecto. Esta matriz evolucionará iteración en iteración refinando los estimados del proyecto.

## E11. Minuta

Proyecto: Diplomados

Folio: 01

| Fecha      | Hora          | Lugar                                                                             |
|------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 24/11/2011 | 08:00 a 09:00 | Instalaciones del Cliente ubicadas en calle1, #20, Del. Cinco, Col. Equis, Cd,... |

| Asistentes |                           |                                                           |                |       |
|------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-------|
| Iniciales  | Nombre                    | Rol/Cargo                                                 | Organización   | Firma |
| RC         | Representante del Cliente | CL – Subdirector en un departamento en alguna dependencia | Organización 1 | ----- |
| EC 1       | Empleado del Cliente 1    | CL - Diseño, Comunicación e Información                   | Organización 1 | ----- |
| EC 2       | Empleado del Cliente 2    | CL - Responsable del Sistema                              | Organización 1 | ----- |
| P1         | Persona 1                 | LT                                                        | Organización 2 | ----- |
| P2         | Persona 2                 | LT,AN                                                     | Organización 2 | ----- |
| P3         | Persona 3                 | DIS                                                       | Organización 2 | ----- |
| P4         | Persona 4                 | AP                                                        | Organización 2 | ----- |
| P5         | Persona 5                 | LT                                                        | Organización 3 | ----- |

| Agenda  |       |     |                                                                 |                   |
|---------|-------|-----|-----------------------------------------------------------------|-------------------|
| Hora de |       | No. | Asunto                                                          | Vocero del asunto |
| Inicio  | Fin   |     |                                                                 |                   |
| 8:30    | 8:05  | 1   | Revisión de agenda                                              | P1                |
| 8:06    | 9:05  | 2   | Identificar y priorizar las tareas y entregables con el cliente | Todos             |
| 9:06    | 9:35  | 3   | Validar las necesidades del negocio                             | P1 y RC           |
| 9:40    | 10:00 | 4   | Validar las características del producto identificadas          | P1 y RC           |
| 10:01   | 10:15 | 5   | Coffee Break                                                    | Todos             |
| 10:16   | 10:30 | 6   | Aprobar las necesidades y características del producto          | RC                |
| 10:30   | 10:40 | 7   | Definir el lugar y hora de reuniones semanales                  | Todos             |

| Acuerdo |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                         |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------------------------|
| ID      | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Asunto | Responsable Seguimiento |
| 1       | Los cambios se harán mediante solicitud, en la fecha de entrega de cada sprint, la solicitud será evaluada y se aprobará o rechazará de acuerdo a la negociación que se establezca en ese momento.<br><br>El comité de control de cambios está compuesto por Organización 2 y Organización 3. | 2,3,4  | P4, P1 y RC             |
| 2       | Las reuniones internas se llevarán a cabo los lunes de 10:00 a 11.30                                                                                                                                                                                                                          | 7      | P4                      |
|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |                         |

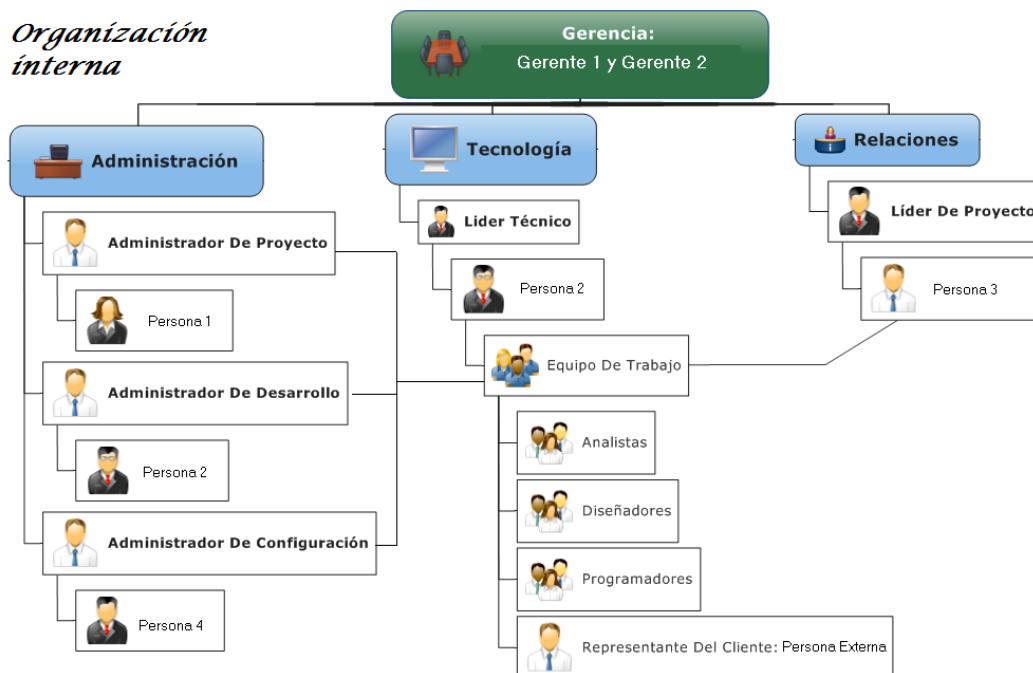
| Compromisos |                                                                                                                                                                                                                                           |                |                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| ID          | Descripción                                                                                                                                                                                                                               | Responsable    | Fecha compromiso |
| 1           | Enviar a Organización 2 el diseño del sitio. Página de Presentación de Diplomados describiendo las características de cada sección (tipografía, colores, tamaños, tipos e imágenes, etc.) para ser considerada como línea base de diseño. | EC1            | 24/Oct/11        |
| 2           | Enviar a Organización 2 la información de los diplomados que se necesita que sea persistente (formato de Excel). Debe tener información lo más real posible de por lo menos un diplomado.                                                 | EC1            | 27/Oct/11        |
| 3           | Entrega implementadas las siguientes historias de usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Alta de diplomados.</li> <li>o Despliegue de información</li> </ul>                                                                   | Organización 2 | 04/Nov/11        |

| Observaciones – Puntos a tratar siguiente sesión |                      |            |                          |
|--------------------------------------------------|----------------------|------------|--------------------------|
| ID                                               | Asuntos subsecuentes | Asistentes | Fecha de próxima reunión |
| 1                                                |                      |            |                          |

Véase la Plantilla [P2. Minuta](#)

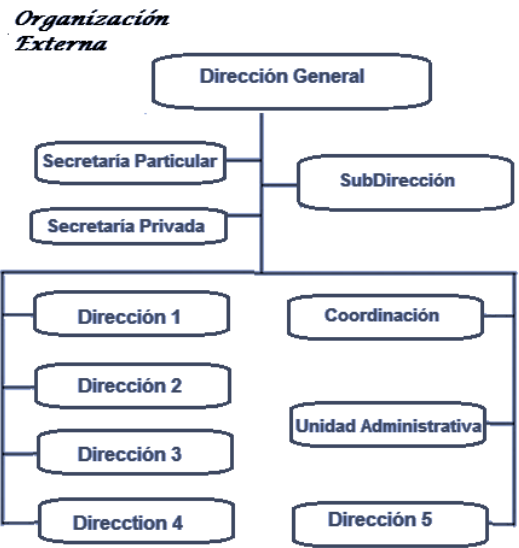
## E12. Organigrama

Existen diversos tipos de realizar los organigramas, por un lado por la funcionalidad o por el de división.



**Figura 18- Organigrama por funcionalidad**

En el primer caso se muestra el organigrama de una organización, el cual está elaborado por funcionalidad. Mientras que en el segundo caso se muestra un organigrama descrito por divisiones. Véase *Figura 18* y *Figura 19* respectivamente.



**Figura 19- Organigrama por división**

### E13. Pila de Producto

**Proyecto:** Proyecto 2

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 2–Arquitectura y Diseño Detallado

**Fecha:** 27/02/2011

| ID | Elemento de Pila                   | Descripción                                                                                                                  | Prioridad | ID Tareas Relacionadas | Observaciones | Rol     | Fecha entrega |
|----|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|---------------|---------|---------------|
| 1  | Diagrama general de casos de uso   | Con base en la identificación de de los requerimientos funcionales y no funcionales se realizará el diagrama de casos de uso | 1         | 2,8,5                  |               | ET      | 17/03/2011    |
| 2  | Diagrama de clases                 |                                                                                                                              | 4         |                        |               | AN,     | 28/03/2011    |
| 3  | Diagrama detallado de casos de uso |                                                                                                                              | 3         |                        |               | ET      | 17/03/2011    |
| 4  | Diagrama de secuencia              |                                                                                                                              | 5         |                        |               | AN,     | 28/03/2011    |
| 5  | Diagrama de estados                |                                                                                                                              | 6         |                        |               | AN,     | 28/03/2011    |
| 6  | Diagrama de Navegación             |                                                                                                                              | 7         |                        |               | AN,ET   | 28/03/2011    |
| 7  | Descripción de Arquitectura de     | Se describirá con detalle el MVC                                                                                             | 8         |                        |               | DIS, AN | 04/04/2011    |

|     |                                   |                                             |     |     |                                                                                            |         |            |
|-----|-----------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
|     | Diseño                            |                                             |     |     |                                                                                            |         |            |
| 8   | Prototipo                         | Se realizarán las pantallas del sistema web | 2   |     |                                                                                            | ET      | 17/03/2011 |
| 9   | Diagrama de paquetes              |                                             | 9   |     |                                                                                            | DIS, AN | 04/04/2011 |
| 10  | Diagrama de distribución          |                                             | 10  |     |                                                                                            | DIS, AN | 04/04/2011 |
| 11  | Diagrama de componentes detallado |                                             | 11  |     |                                                                                            | DIS     | 11/04/2011 |
| 12  | Diseño de base de datos           |                                             | 12  |     | Se ha de entablar comunicación con el cliente para conocer el estado actual de su sistema, | DIS     | 11/04/2011 |
| ... | ...                               | ...                                         | ... | ... | ...                                                                                        | ...     | ...        |

**Responsable de identificación de Entregables:** Persona 1 (AP), Persona 2 (LT)

**Responsable de Priorización:** AP y LT

**Nota:** Deberá existir una Pila de Producto para cada iteración del proyecto. La cual se actualizará al cierre de cada iteración.

## E14. Protocolo de Entrega

El protocolo de Entrega no es propiamente un artefacto, es más bien un elemento del Plan de Proyecto. Este protocolo, también conocido como *Instrucciones de Entrega* puede contener la siguiente información:

- Elementos requeridos para la liberación del producto: hardware, software, documentación, etc.
- Definición de los ciclos de entrega (iteraciones).
- Requisitos de entrega.
- Tareas a realizar en orden secuencial.
- Liberaciones aplicables identificadas.
- Identificación de todos los Componentes de software entregados con información de la versión.
- Identifica cualquier procedimiento de copia de respaldo y recuperación necesarios.

Un ejemplo de Protocolo de entrega puede ser el siguiente:

*“Debido a la forma de trabajo que se ha decidido adoptar, la entrega de productos será a través de sprints, de tal forma que se entregará software de valor cada cierre de sprint. La duración máxima entre la fecha de una entrega y otra será de veinte días hábiles.*



*Al finalizar cada sprint, se realizará una demostración frente al cliente, quien a través de una Lista de Verificación corroborará que lo se entrega es lo que se acordó de acuerdo a los criterios de aceptación y en los términos que se establecieron en el plan de proyecto.*

*El cliente realizará observaciones pertinentes de cada entregable y firmará un documento que funja como registro de aceptación de la entrega.*

*El cliente recibirá el software y su documentación respectiva (Manual de Usuario, Manual Técnico, Manual de Operación, etc.), la cual se asentará en un registro de control de versiones y será almacenado en línea base de entrega.*

*Al terminar con las entregas parciales, se realizará la entrega total, la cual integrará todas las entregas y nuevamente se realizará la demostración, la verificación y la aceptación del proyecto completo. Se entregará el proyecto cumpliendo con los criterios generales de aceptación y el cliente se encargará de instalarlo y montarlo sobre su plataforma a través de sus propios medios y recursos. Del tal forma que nuestra organización no se compromete a dar soporte ni mantenimiento del sistema entregado en un plazo mayor a 15 días”.*

## **E15. Registro de Aceptación**

**Proyecto:** Proyecto1

**Fecha:** 30/09/2011

**Cliente:** Departamento 1, de la Dirección X, de la Dependencia Y.

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 2 – Diseño e implementación de la Vista

El Administrador de Proyecto *Persona 1* realiza la entrega parcial a *Persona 2*, quién representa legalmente al Cliente.

Se entregan personalmente los productos del proyecto derivados de las actividades terminadas hasta el día 29 del mes septiembre del año 2011, y de conformidad con los criterios de aceptación definidos al inicio de proyecto.

El avance del proyecto logrado hasta el momento corresponde a 30% y los productos que se entregan como última versión han sido terminados y verificados por el Equipo de Trabajo y validados por el Cliente.

Para la aceptación de dichos productos se establece un período de máximo 5 días hábiles a partir de la fecha de este documento para hacer observaciones sobre los mismos o dar el visto bueno. Transcurrido este periodo y no existir observación alguna se considerará que los productos fueron completamente aceptados y se cierra de mutuo acuerdo, la *Iteración 2 – Diseño e Implementación de la Vista* de forma ordinaria y sin complicaciones.

La entrega consta de los siguientes elementos:

| ID | Entregable                               | Descripción                                                                    | Observaciones del Cliente                                                                        |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Mapa de Navegación V1.0                  | Diagrama de mapa de navegación y estados de la página web                      | Se acepta adecuadamente, salvo que se ha de corregir la liga de sitios amigos.                   |
| 2  | Interfaz de usuario general (vista) V1.0 | Implementación de la vista de la página web sin enlazar el modelo y el control | Se acepta sin comentarios                                                                        |
| 3  | Funcionalidad de <i>breadcrumbs</i> V1.0 | Funcionalidad para ubicarse en el sitio todo el tiempo dentro del sitio        | Se acepta sin comentarios                                                                        |
| 4  | Funcionalidad de Redes sociales V1.0     | Facebook, linked in, g+, twitter, son funcionalidades implementadas            | Se acepta sin comentarios y asumiendo que el mantenimiento de las redes no es parte del proyecto |

Como resultado de las observaciones, se enlistan los asuntos que quedan pendientes, los cuales recibirán seguimiento durante la siguiente iteración:

| ID | Asunto              | Descripción                                                                                          | Prioridad |
|----|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1  | Corrección          | La liga de "Sitios Amigos" no es la que debería de ser.                                              | Alta      |
| 2  | Solicitud de Cambio | Se debe incluir una sección de mapa de sitio. El cambio se documenta en la Solicitud de Cambio No. 2 | Media     |

Firmas de aceptación y conformidad tanto de la entrega como de los asuntos derivados:

<Firma de Administrador de Proyecto>

<Firma de conformidad del cliente>

\_\_\_\_\_  
Persona 1

\_\_\_\_\_  
Persona 2

*Administrador de Proyecto, Organización Proveedora*

*Representante del Cliente*

Véase la Plantilla [P4. Registro de Aceptación](#)

## E16. Registro de Avance

**Proyecto:** Proyecto3

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Construcción del software

**Fecha:** 11/02/2013

### Estado Planeado del Proyecto

| Tareas        |   |
|---------------|---|
| A tiempo:     | 9 |
| Retrasadas:   | 0 |
| Adelantadas:  | 0 |
| No Planeadas: | 0 |

| Entregables  |   |
|--------------|---|
| Terminados:  | 3 |
| Retrasados:  | 0 |
| Adelantados: | 0 |

| Riesgos      |   |
|--------------|---|
| Encontrados: | 1 |
| Resueltos:   | 1 |
| Postergados: | 0 |

| Recursos Materiales |    |
|---------------------|----|
| Laptops:            | 7  |
| Licencias sw :      | 20 |
| Consumibles:        | 70 |
| Servicios :         | 5  |

| Recursos Humanos |      |
|------------------|------|
| 1 AN :           | 40h  |
| 1 DIS:           | 40h  |
| 1 LT:            | 300h |
| 1 AP:            | 300h |
| 2 PR:            | 950h |

| Costes      |           |
|-------------|-----------|
| Recursos M: | \$40,000  |
| Recursos H: | \$114,100 |
| Riesgos:    | \$20,000  |
| Otros:      | \$10,000  |
| Total:      | \$184,100 |

### Estado Real del Proyecto

| Tareas        |            |
|---------------|------------|
| A tiempo:     | 8          |
| Retrasadas:   | 1 en (20%) |
| Adelantadas:  | 1 en (10%) |
| No Planeadas: | 0          |

| Entregables  |           |
|--------------|-----------|
| Terminados:  | 2         |
| Retrasados:  | 1 en (5%) |
| Adelantados: | 0         |

| Riesgos        |   |
|----------------|---|
| Encontrados:   | 2 |
| Resueltos:     | 1 |
| Postergados:   | 1 |
| Identificados: | 3 |

| Recursos Materiales |    |
|---------------------|----|
| Laptops:            | 7  |
| Licencias sw:       | 20 |
| Consumibles:        | 60 |
| Servicios:          | 5  |

| Recursos Humanos |      |
|------------------|------|
| 1 AN :           | 60h  |
| 1 DIS:           | 60h  |
| 1 LT:            | 240h |
| 1 AP:            | 300h |
| 2 PR:            | 900h |

| Costes      |           |
|-------------|-----------|
| Recursos M: | \$30,000  |
| Recursos H: | \$109,000 |
| Riesgos:    | \$20,000  |
| Otros:      | \$10,000  |
| Total:      | \$169,000 |

**Conclusión:** La iteración del proyecto fue planeado a 45 días con coste de \$184,100.00. Actualmente está en el día 45 con avance de 95% y coste de \$169,000.00

#### Indicadores (opcional):

PV: \$184,100.00

EV: \$174,895.00

CV: \$5,895.00

SPI: 0.95

AC: \$169,000.00

SV: -2.25

CPI: 1.035

Véase la Plantilla [P5. Registro de Avance](#)

## E17. Registro de Correcciones

**Proyecto:** Proyecto 2

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 3 - Construcción

**Fecha:** 10/10/2011

| ID  | Tipo                                       | Problema (descripción y causa)                                                                                                                          | Solución                                                               | Acciones                                                                                                                                                                                                                                                                      | Periodo de aplicación                            | Observaciones                                                                                                                                             | Estado                                                 |
|-----|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1   | Incumplimiento de responsabilidades ET     | El equipo de trabajo entrega los reportes semanales de forma incompleta. Olvida las actividades y tareas que realizó y reporta cifras que no son reales | Usar la bitácora de trabajo                                            | Cada miembro del equipo deberá traer todo el día su bitácora de trabajo y anotará sus actividades                                                                                                                                                                             | Desde hoy 21/10/2011 hasta finalizar el proyecto | La solución funciona adecuadamente                                                                                                                        | Aplicado                                               |
| 2   | Reuniones con ET                           | Los miembros del equipo de trabajo no asisten a las reuniones semanales, o asisten con una impuntualidad de más de 1 h.                                 | Establecer una sanción por faltas e impuntualidad                      | El miembro que llegue tarde más de quince minutos, o no asista a las reuniones sin previo aviso, deberá traer donas para todo el equipo de trabajo                                                                                                                            | Desde el 30/11/2011 hasta nuevo aviso            | La acción aplicada no tuvo los efectos esperados, el líder de proyecto se la pasa trayendo donas todas las sesiones, se debe optar por una nueva solución | Aplicada, suspendida y en espera de una nueva solución |
| 3   | Incumplimiento de responsabilidades del CL | El cliente queda formalmente de enviar insumos para el desarrollo del proyecto y no cumple ni en tiempo, ni en forma                                    | Se envía un recordatorio al cliente con antelación a la fecha de corte | Se enviará al cliente un recordatorio, ya sea por mail o por teléfono para que recuerde su entrega.<br><br>Además se le hará notar que si no envía y no se termina la entrega en tiempo y forma, es bajo su responsabilidad y asume las consecuencias económicas del retraso. | Desde el 27/10/2011 hasta el 2/11/2012           | El cliente sigue sin enviar los insumos, pero se hace responsable del retraso asumiendo las consecuencias.                                                | Finalizada                                             |
| ... |                                            | ...                                                                                                                                                     | ...                                                                    | ...                                                                                                                                                                                                                                                                           | ...                                              | ...                                                                                                                                                       | ...                                                    |

Véase la Plantilla [P6. Registro de Correcciones](#)

## E18. Reporte al Cierre

| Riesgos Importantes que se presentaron en el proyecto |                                                                                                                                                         |                                                                     |                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                                                    | Riesgos                                                                                                                                                 | Acción                                                              | Resultado                                                                                                               |
| 1                                                     | Impedimento por problemas físicos y de salud                                                                                                            | Asistir al médico y repartir las responsabilidades del incapacitado | Bueno<br>El miembro del ET está en recuperación y las tareas han sido realizadas en tiempo y forma por el resto del ET. |
| 2                                                     | Fallas frecuentes en el servicio de electricidad                                                                                                        | Comprar un no break y una batería de larga duración                 | Excelente<br>Las fallas cesaron después de la instalación del no break.                                                 |
| 3                                                     | El cliente afirmaba una cosa y no lo asentó formalmente en los requerimientos, cambiando de parecer cada vez y alterando el flujo de trabajo del equipo | Realizar solicitudes de cambio y pedirle que la firmara.            | Malo<br>El cliente se negó a firmar lo que fuera y el equipo hizo lo que consideró adecuado.                            |

| Buenas Prácticas |                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| No.              | Descripción                                              |
| 1                | Diseño de la pizarra para seguimiento del sprint.        |
| 2                | Reuniones dedicadas los viernes.                         |
| 3                | Estándares definidos para historias y tareas del sprint. |

| Malas Prácticas |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| No.             | Descripción                                                                    |
| 1               | No seguir reuniones diarias de 15 min. Extenderlas o no realizarlas día a día. |
| 2               | Comunicación no apropiada con el equipo y otros interesados                    |
| 3               | Ausencia de reportes, o información incompleta.                                |
| 4               | Documentación desactualizada o en proceso. No se cumple con los estándares.    |
| 5               | No seguir reuniones diarias de 15 min.                                         |

| Sugerencias de Mejora |                                                                                                            |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| No.                   | Descripción                                                                                                |
| 1                     | Seguir de manera estricta las reuniones diarias de 15 min.                                                 |
| 2                     | Revisar y actualizar plan de riesgos.                                                                      |
| 3                     | Seguir de manera estricta las prioridades de cada historia de usuario.                                     |
| 4                     | Tener los entregables en viernes y acordar la demostración en lunes para contar holgura en casos críticos. |
| 5                     | Realizar documentación de una manera más formal                                                            |
| 6                     | Contar con un organigrama y Directorio de los interesados                                                  |
| 7                     | Tomar un taller para mejorar las habilidades de comunicación                                               |

Véase la Plantilla [P7. Reporte al Cierre](#)

## E19. Reporte Semanal de Actividades

### 1. Reporte semanal de actividades PERSONAL

**Proyecto:** Proyecto 1

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 0 –Planeación

**Autor:** Persona 1 (DIS, AN)

**Fecha de elaboración:** 25/09/2012

| Periodo Registrado | Semana | Fase/Iteración/Periodo/Otro                 |
|--------------------|--------|---------------------------------------------|
| 19/Sep–25/Sep      | 06     | Iteración 2–Arquitectura y Diseño Detallado |

| No. | Actividad                                           | Tiempo (horas) |      | Desviación % | Fecha    |          | Estado   |
|-----|-----------------------------------------------------|----------------|------|--------------|----------|----------|----------|
|     |                                                     | estimado       | real |              | planeada | real     |          |
| 1   | Revisión de Scrum                                   | 8:00           | 4:00 | -50.00       | 22/09/11 | 22/09/11 | A tiempo |
| 2   | Definición preliminar de historias de usuario       | 2:00           | 2:00 | 00.00        | 21/09/11 | 21/09/11 | A tiempo |
| 3   | Apoyo en la elaboración del <i>Plan de Proyecto</i> | 3:00           | 3:00 | 00.00        | 23/09/11 | 23/09/11 | A tiempo |
| 4   | Apoyo en la elaboración del glosario de términos    | 0:30           | 0:20 | -33.00       | 24/09/11 | 24/09/11 | A tiempo |
| 5   | Elaboración de seguimiento semanal                  | 0:30           | 0:25 | -16.66       | 25/09/11 | 25/09/11 | A tiempo |

| Productos |                         |        |                     |             |
|-----------|-------------------------|--------|---------------------|-------------|
| ID        | Nombre                  | Tamaño | Defectos            | Estado      |
| 1         | <i>Plan de Proyecto</i> | 10 pp. | No ha sido revisado | En progreso |
|           |                         |        |                     |             |

| Cambios |        |             |             |        |
|---------|--------|-------------|-------------|--------|
| ID      | Cambio | Descripción | Solicitante | Estado |
|         |        |             |             |        |

| Riesgos |                                        |                                    |            |  |
|---------|----------------------------------------|------------------------------------|------------|--|
| ID      | Descripción                            | Acción                             | Estado     |  |
| 1       | Impedimento por accidente o enfermedad | Asistir al médico para tratamiento | Postergado |  |
|         |                                        |                                    |            |  |

## Resumen

| Actividades    | Cambios        | Riesgos        | Productos      |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A tiempo: 5    | Solicitados: 0 | Encontrados: 1 | A tiempo : 0   |
| Retrasadas: 0  | Aprobados: 0   | Resueltos: 1   | Retrasados : 0 |
| Adelantadas: 0 | Rechazados: 0  | Postergados: 1 | Adelantados 0  |
|                | Realizados: 0  |                |                |
|                | Regresados: 0  |                |                |

## 2. Reporte semanal de actividades GENERAL (incluye los reportes de todo el ET)

**Proyecto:** Proyecto 1

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Iteración 0 –Planeación

**Autor:** Persona 3 (AP)

**Fecha de elaboración:** 29/09/2012

| Período Registrado | Semana | Iteración/Fase/Periodo/Otro                 |
|--------------------|--------|---------------------------------------------|
| 19/Sep–25/Sep      | 06     | Iteración 2–Arquitectura y Diseño Detallado |
| Tablero            |        |                                             |
|                    |        |                                             |

| Equipo de Trabajo                                       |                |                        |                     |
|---------------------------------------------------------|----------------|------------------------|---------------------|
| Rol                                                     | Responsable    | Actividades Realizadas | Tiempo Real (horas) |
| DIS                                                     | Persona 1 (P1) | 1, 2, 3, 5, 7, 10      | 09:40               |
| AN                                                      | Persona 2 (P2) | 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10   | 09:50               |
| AP                                                      | Persona 3 (P3) | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10   | 10:45               |
| LT                                                      | Persona 4 (P4) | 1, 3, 6, 7, 10         | 05:50               |
| <b>Total de horas del Equipo de Trabajo (ET): 36:05</b> |                |                        |                     |

| <b>Actividades generales</b> |                                                                        |                     |                |              |                 |                            |                            |          |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|--------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------|
| No.                          | Actividad                                                              | Respon-<br>sable(s) | Tiempo (horas) |              | Desviación<br>% | Fecha                      |                            | Estado   |
|                              |                                                                        |                     | estimado       | real         |                 | planeada                   | real                       |          |
| 1                            | Seguimiento y planeación del flujo de trabajo (reunión)                | ET                  | 08:00          | 07:25        | -7.3            | 21/09/11                   | 21/09/11                   | A tiempo |
| 2                            | Revisión del ISO/IEC 29110 Perfil Básico, Scrum y XP para capacitación | P1,P2,P3            | 14:00          | 08:00        | -42.8           | 23/09/11                   | 23/09/11                   | A tiempo |
| 3                            | Revisión del plan de proyecto (reunión)                                | ET                  | 14:00          | 11:40        | -16.7           | 23/09/11                   | 23/09/11                   | A tiempo |
| 4                            | Compra de Material para entorno de trabajo                             | P2,P3               | 02:10          | 01:00        | 33.33           | 24/09/11                   | 24/09/11                   | A tiempo |
| 5                            | Comunicación interna para toma de decisiones administrativas generales | P1,P2,P3            | 1:00           | 0:50         | -16.67          | 19/09/11                   | 21/09/11                   | A tiempo |
| 6                            | Otras Actividades intrínsecas al rol LT                                | P4                  | ---            | 01:00        | ----            | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | A tiempo |
| 7                            | Otras Actividades intrínsecas al rol AN                                | P1                  | ---            | 01:00        | ----            | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | A tiempo |
| 8                            | Otras Actividades intrínsecas al rol DIS                               | P2                  | ---            | 01:20        | ----            | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | A tiempo |
| 9                            | Otras Actividades intrínsecas al rol AP                                | P3                  | ----           | 03:00        | ----            | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | 19/09/11<br>al<br>24/09/11 | A tiempo |
| 10                           | Llenado del formato semanal individual                                 | ET                  | 02:00          | 01:50        | -33.33          | 24/09/11                   | 24/09/11                   | A tiempo |
| <b>Total</b>                 |                                                                        |                     | ----           | <b>36:05</b> | -----           |                            |                            |          |

| <b>Productos</b> |                                                              |        |                     |           |
|------------------|--------------------------------------------------------------|--------|---------------------|-----------|
| ID               | Nombre                                                       | Tamaño | Defectos            | Estado    |
| 1                | Plan de Proyecto                                             | 10 pp. | No ha sido revisado | Retrasado |
| 2                | Lista de preguntas dirigidas a una entrevista con el cliente | 1 pp.  | No ha sido revisado | Retrasado |



| <b>Cambios</b> |                                    |                                                                                                                                                               |               |                       |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------|
| ID             | Cambio                             | Descripción                                                                                                                                                   | Solicitante   | Estado                |
| 1              | Entrega de reporte los días lunes. | El ET deberá entregar su reporte semanal a más tardar el lunes por la noche. En casos excepcionales hasta el martes por la noche con previa solicitud.        | AP            | Aprobado y Realizado  |
| 2              | Minuta No. 08 del 24/09/11         | El cliente cambia las prioridades de las historias de usuario: Presentación y altas                                                                           | Cliente       | Aprobado              |
| 3              | Minuta No. 06 del lunes 17/09/11   | Hubo una reunión con el cliente y estableció cambios en la BD, se comprometió a dar los insumos necesarios para realización de modificaciones y priorización. | Cliente<br>LT | Aprobado y en proceso |

| <b>Riesgos</b> |                                                                    |                                                          |                                            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ID             | Descripción                                                        | Acción                                                   | Estado                                     |
| 1              | Impedimento por problemas físicos y de salud                       | Asistir al médico                                        | Postergado                                 |
| 2              | Retraso en reunión por encharcamientos e inundaciones en la ciudad | De ser posible, evitar rutas conocidas como conflictivas | Resuelto, sin consecuencias considerables. |

| <b>Prácticas exitosas</b> |     |                                                          |
|---------------------------|-----|----------------------------------------------------------|
| No.                       | Rol | Actividad                                                |
| 1                         | ET  | Diseño de la pizarra para seguimiento del sprint.        |
| 2                         | ET  | Reuniones dedicadas los viernes.                         |
| 3                         | ET  | Estándares definidos para historias y tareas del sprint. |

| <b>Experiencias fallidas</b> |     |                                                                             |
|------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| No.                          | Rol | Actividad                                                                   |
| 1                            | ET  | No seguir reuniones diarias de 15 min.                                      |
| 2                            | ET  | Comunicación no apropiada con el equipo.                                    |
| 3                            | ET  | Comunicación no apropiada con Quantum.                                      |
| 4                            | LT  | Comunicación no apropiada con el Cliente                                    |
| 5                            | ET  | Ausencia de reportes, o información incompleta.                             |
| 6                            | ET  | Documentación desactualizada o en proceso. No se cumple con los estándares. |

| <b>Sugerencias de mejora</b> |            |                                                                                                                           |
|------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>No.</b>                   | <b>Rol</b> | <b>Actividad</b>                                                                                                          |
| 1                            | ET         | Seguir de manera estricta las reuniones diarias de 15 min.                                                                |
| 2                            | ET         | Revisar y actualizar plan de riesgos.                                                                                     |
| 3                            | ET         | Seguir de manera estricta las prioridades de cada historia de usuario.                                                    |
| 4                            | ET         | Tener los entregables en viernes y acordar con el cliente la demostración en lunes para contar holgura en casos críticos. |
| 5                            | AP,<br>ET  | Definir documentación que debe ser generada en el sprint. Actualizar la documentación generada durante el sprint.         |

## Resumen de la semana

| <b>Actividades</b>  |    |
|---------------------|----|
| <b>A tiempo:</b>    | 10 |
| <b>Retrasadas:</b>  | 0  |
| <b>Adelantadas:</b> | 0  |

| <b>Cambios</b>      |   |
|---------------------|---|
| <b>Solicitados:</b> | 3 |
| <b>Aprobados</b>    | 2 |
| <b>Rechazados:</b>  | 0 |
| <b>Realizados:</b>  | 1 |
| <b>Regresados:</b>  | 0 |

| <b>Riesgos</b>      |   |
|---------------------|---|
| <b>Encontrados:</b> | 2 |
| <b>Resueltos:</b>   | 1 |
| <b>Postergados:</b> | 1 |

Véase la Plantilla [P8. Reporte Semanal de Actividades](#)

## E20. Repositorio del proyecto

Fecha de actualización: 13/feb/2013

| Estructura del Repositorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>El diagrama muestra la estructura del repositorio organizada en niveles. El nivel superior es 'Repositorio', que se divide en 'Nivel Controlado' y 'Nivel Entregado'. 'Nivel Controlado' incluye subcategorías como 'Administración' (con subelementos: Lista de Verificación, Minuta, Otros, Plan de Proyecto, Producto, Registro de Aceptación, Registro de Correcciones, Reporte de Avance, Solicitud de Cambio) e 'Ingeniería' (con subelementos: Componentes de software (desarrollo, funcional, producto), Diseño, Entregable de software, Guía de Operación, Manual de Mantenimiento, Manual de Usuario, Otros, Pruebas, Requerimientos, Validación, Verificación). 'Nivel Entregado' y 'Nivel Local' están listados al final de la estructura.</p> |
| Nomenclatura de elementos del Repositorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <i>[etiqueta de clasificación]_[contenido del documento]_[V#.#.#]_[fecha de modificación]</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Niveles de acceso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Entregado: Está conformado por los elementos entregados y aceptados por el cliente. Es el nivel de acceso más alto y únicamente funciona para consulta, no puede ser modificado, y solo el AP en conjunto con el LT pueden incluir información.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Controlado: Está conformado por los elementos liberados, y que son verificados por el ET, este nivel contienen la línea base del producto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Local: Está conformado por los elementos que cada rol produce, es el nivel más bajo de la configuración y en él no existe como tal un control de configuración, sino más bien un manejo y control de versiones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dirección del depósito                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| C:\Users\Luz\Documents\DropBox_Lin\Dropbox\ProyectoDiplomados\Repositorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Elementos a controlar

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arquitectura del diseño</li> <li>- Codificación de las clases</li> <li>- Construcción de Pruebas unitarias</li> <li>- Detalle de Casos de uso</li> <li>- Diagrama de clases</li> <li>- Diagrama de clases del análisis de interfaz, control y entidad</li> <li>- Diagrama de distribución</li> <li>- Diagrama de estados</li> <li>- Diagrama de paquetes</li> <li>- Diagramas de secuencia</li> <li>- Diagramas general de casos de uso</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de la base de datos</li> <li>- Glosario de Términos</li> <li>- La interfaz de usuario</li> <li>- Lista de Tareas</li> <li>- Manual de Usuario</li> <li>- Mapa de Navegación</li> <li>- Pila de Productos</li> <li>- Plan de Proyecto</li> <li>- Plan de Pruebas</li> <li>- Prototipo</li> <li>- Repositorio del Proyecto</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Establecimiento de los procedimientos de cambios y revisiones

Los procedimientos de cambios y revisiones se realizan después de cada entrega programada, es decir, primero se pasa por la verificación del ET a través de una Lista de Verificación y los cambios menores que surjan son autorizados por el comité de control de cambios. Cuando los cambios son mayores, se realiza una negociación con el cliente. En cualquiera de los casos se lanza una Solicitud de Cambios.

### Comité de Control de Cambios

Persona 1 (AP) y Persona 2 (LT)

### Línea Base

#### Nivel Entregado

| Elemento         | Versión | Nombre                             | Observaciones | Fecha      |
|------------------|---------|------------------------------------|---------------|------------|
| Plan de Proyecto | 1.1.2   | ADM_Plan de Proyecto_V1.1.2_150811 | Ninguna       | 15/08/2011 |
| Prototipo        | 2.0.0   | ING_Prototipo_V2.0.0_300811        | Ninguna       | 30/08/2011 |
| ....             | ...     | ....                               | ...           | ...        |

#### Nivel Controlado

| Elemento                   | Versión | Nombre                             | Observaciones | Fecha      |
|----------------------------|---------|------------------------------------|---------------|------------|
| Plan de Proyecto           | 2.1.0   | ADM_Plan de Proyecto_V1.1.2_150911 | Ninguna       | 15/09/2011 |
| Prototipo                  | 2.2.0   | ING_Prototipo_V2.0.0_090911        | Ninguna       | 09/09/2011 |
| Glosario de Términos       | 1.0.1   | ADM_Glosario_V1.1.0_150811         | Ninguna       | 15/08/2011 |
| Diseño de la Base de Datos | 1.0.0   | ING_DiseñoBD_V1.0.0_140911         | Ninguna       | 14/09/2011 |
| ...                        | ...     | ...                                | ...           | ...        |
|                            |         |                                    |               |            |

## E21. Resultados de Verificación

**Proyecto:** Proyecto 3

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Planeación del proyecto

**Participantes:** ET completo

**Fecha:** 23/08/ 2011

**Lugar:** Laboratorio de Ingeniería

### Lista de comprobación para la verificación

#### Criterios de Verificación General

| ID | Lista de comprobación para la verificación                                     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Tiene portada                                                                  |
| 2  | Tiene Nombre de acuerdo a la nomenclatura señalada                             |
| 3  | Contiene la versión                                                            |
| 4  | Contiene el (los) nombre del(os) autor(es)                                     |
| 5  | Contiene la fecha de la última actualización                                   |
| 6  | Tiene índice                                                                   |
| 7  | Respetar los formatos y estándares establecidos (codificación o documentación) |
| 8  | Contiene una breve descripción del entregable                                  |
| 9  | Cumple con los objetivos del entregable                                        |
| 10 | Tiene buena ortografía y redacción                                             |

#### Criterios de Verificación Particular

| Entregable 1: Definición de los requerimientos Parte I |                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                                                     | Lista de comprobación para la verificación                                                                                                                 |
| 0                                                      | Cumple con los criterios de verificación general                                                                                                           |
| 1                                                      | Está completo si incluye: Descripción del problema, diagrama general de casos de uso, requerimientos no funcionales y glosario.                            |
| 2                                                      | La descripción del problema es clara                                                                                                                       |
| 3                                                      | En el diagrama de casos de uso, los casos de uso están definidos con un verbo e infinitivo, los nombres de actores son representativos y están en singular |
| 4                                                      | El glosario de términos es claro y completo                                                                                                                |
| 5                                                      | La lista de requerimientos no funcionales está completa y sin ambigüedades                                                                                 |

| <b>Entregable 2: Definición de los requerimientos Parte II</b> |                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID                                                             | Lista de comprobación para la verificación                                                                                     |
| 0                                                              | Cumple con los criterios de verificación general                                                                               |
| 1                                                              | Está completo si incluye: Prototipo, plan de pruebas y detalle de casos de uso                                                 |
| 2                                                              | El prototipo contiene los mismos nombres que los descritos en los casos de uso                                                 |
| 3                                                              | Los nombre del detalle de casos de uso coinciden con los nombres establecidos en el primer entregable (casos de uso generales) |
| 4                                                              | Los nombres de los actores se llaman igual en pantallas y en casos de uso generales y detallados                               |
| 5                                                              | Los nombres de los casos de uso están en infinitivo                                                                            |
| 6                                                              | Los detalles de caso de uso incluyen las precondiciones y post-condiciones                                                     |
| 7                                                              | Los casos de uso detallados contemplan los casos habituales y los excepcionales                                                |

...

| <b>Entregable N: Análisis</b> |                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ID                            | Lista de comprobación para la verificación                                  |
| 0                             | Cumple con los criterios de verificación general                            |
| 1                             | Está completo si incluye: clases de interfaz, control y entidad             |
| 2                             | Todas las clases de la interfaz quedan reflejadas en el diagrama de estados |
| 3                             | Cada clase definida aparece en el diagrama de secuencia                     |
| 4                             | Todas las clases están identificadas con su estereotipo                     |
| 5                             | El diagrama de estados tiene etiquetados todos los eventos                  |

### Resultados de verificación por cada entregable

| <b>Resultados del Entregable 1: Definición de los Requerimientos Parte I</b> |                                  |                                                                                                                                                            |                                                                               | <b>Versión: 1.1.0</b>     |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ID                                                                           | Elemento de Verificación         | Criterios de Verificación                                                                                                                                  | ¿Cumple?                                                                      | Observaciones y Hallazgos |
| 0                                                                            | Criterios generales              | Cumple con los criterios de verificación general                                                                                                           | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                           |
| 1                                                                            | Compleitud                       | El entregable está completo si incluye: Descripción del problema, diagrama general de casos de uso, requerimientos no funcionales y glosario.              | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                           |
| 2                                                                            | Descripción del problema         | La descripción del problema es clara                                                                                                                       | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                           |
| 3                                                                            | Diagrama general de casos de uso | En el diagrama de casos de uso, los casos de uso están definidos con un verbo e infinitivo, los nombres de actores son representativos y están en singular | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                           |

|                                                                                    |                               |                                                                            |                                                                               |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 4                                                                                  | Requerimientos no funcionales | El glosario de términos es claro y completo                                | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                           |
| 5                                                                                  | Glosario                      | La lista de requerimientos no funcionales está completa y sin ambigüedades | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | Está muy completo y claro |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b> ADM_DefinicionRequerimientos_1.1.0_010311.doc |                               |                                                                            |                                                                               |                           |
| <b>Autor:</b> Persona 3                                                            |                               |                                                                            |                                                                               |                           |
| <b>Revisor:</b> Persona 5                                                          |                               |                                                                            | <b>Fecha de Verificación:</b> 09/03/2011                                      |                           |

| <b>Resultados del Entregable 2:</b> Definición de los Requerimientos Parte II         |                                                 |                                                                                                                                |                                                                               | <b>Versión:</b> 2.0.0                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ID                                                                                    | Elemento de Verificación                        | Criterios de Verificación                                                                                                      | ¿Cumple?                                                                      | Observaciones y Hallazgos                                      |
| 0                                                                                     | Criterios generales                             | Cumple con los criterios de verificación general                                                                               | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | Cumple en su mayoría pero existe un error de dedo en la fecha. |
| 1                                                                                     | Compleitud                                      | Está completo si incluye: Prototipo, plan de pruebas y detalle de casos de uso                                                 | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | Está completo                                                  |
| 2                                                                                     | Protipo                                         | El prototipo contiene los mismos nombres que los descritos en los casos de uso                                                 | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                                |
| 3                                                                                     | Coherencia con la Parte I                       | Los nombre del detalle de casos de uso coinciden con los nombres establecidos en el primer entregable (casos de uso generales) | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | Es consistente                                                 |
| 4                                                                                     | Consistencia entre Prototipo y la documentación | Los nombres de los actores se llaman igual en pantallas y en casos de uso generales y detallados                               | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | Tienen los mismos nombres                                      |
| 5                                                                                     | Nombre de casos de uso                          | Los nombres de los casos de uso están en infinitivo                                                                            | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                                |
| 6                                                                                     | Compleitud de los casos de uso                  | Los detalles de caso de uso incluyen las precondiciones y post-condiciones                                                     | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                                |
| 7                                                                                     | Casos habituales y excepcionales                | Los casos de uso detallados contemplan los casos habituales y los excepcionales                                                | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                                |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b> ADM_DefinicionRequerimientos_v1.2.0_24032011.doc |                                                 |                                                                                                                                |                                                                               |                                                                |
| <b>Autor:</b> Persona 4                                                               |                                                 |                                                                                                                                |                                                                               |                                                                |
| <b>Revisor:</b> Persona 2                                                             |                                                 |                                                                                                                                | <b>Fecha de Verificación:</b> 28/03/2011                                      |                                                                |

... Otros entregables...

| <b>Resultado de Entregable N: Análisis</b> |                                            |                                                                             |                                                                               | <b>Versión: 2.0.0</b>                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>ID</b>                                  | <b>Elemento de Verificación</b>            | <b>Criterios de Verificación</b>                                            | <b>¿Cumple?</b>                                                               | <b>Observaciones y Hallazgos</b>                       |
| 0                                          | Criterios generales                        | Cumple con los criterios de verificación general                            | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                        |
| 1                                          | Compleitud                                 | Está completo si incluye: clases de interfaz, control y entidad             | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                        |
| 2                                          | Consistencia                               | Todas las clases de la interfaz quedan reflejadas en el diagrama de estados | <input type="radio"/> <i>Sí</i><br><input checked="" type="radio"/> <i>No</i> | Falta incluir los métodos en las clases de la interfaz |
| 3                                          | Consistencia y completitud entre diagramas | Cada clase definida aparece en el diagrama de secuencia                     | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                        |
| 4                                          | Estereotipos                               | Todas las clases están identificadas con su estereotipo                     | <input checked="" type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> |                                                        |
| 5                                          | Diagrama de estados                        | El diagrama de estados tiene etiquetados todos los eventos                  | <input type="radio"/> <i>Sí</i><br><input checked="" type="radio"/> <i>No</i> | Faltan acciones para cambiar de estados                |
| <b>Autor:</b> Persona 1                    |                                            |                                                                             |                                                                               |                                                        |
| <b>Revisor:</b> Persona 6                  |                                            |                                                                             | <b>Fecha de Verificación:</b> 28/03/2011                                      |                                                        |

Véase la Plantilla [P9. Resultados de Verificación](#)



## E22. Solicitud de Cambio

**Proyecto:** Proyecto 1

**Folio:** 01

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Construcción del Software

| Definición |                                                  |                                                                                                                             |           |                                         |            |
|------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------|------------|
| ID         | Descripción                                      | Justificación                                                                                                               | Prioridad | Solicitante c/firma                     | Fecha      |
| 1          | Cambio en el diseño de la vista de la página web | Existen protocolos corporativos que han sido aprobados y no cumple el diseño actual                                         | Media     | Representante del Cliente (CL)<br>_____ | 30/10/2011 |
| 2          | Cambiar el diseño actual de la B.D               | El actual diseño de la base de datos presenta inconsistencias, por que los datos no son coherentes, completos ni correctos. | Alta      | Persona2 (LT)<br>_____                  | 30/10/2011 |

| Análisis de impacto |                          |         |        |           |        |                                                                           |                                   |           |
|---------------------|--------------------------|---------|--------|-----------|--------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------|
| ID                  | Elemento(s) de Cambio(s) | Alcance | Tiempo | Coste     | Riesgo | Observaciones                                                             | Responsable                       | Fecha     |
| 1                   | La Vista                 | bajo    | medio  | \$1066.00 | Bajo   | El impacto global del cambio es medio; se sugiere realizarlo.             | Persona 2 (LT),<br>Persona 3 (AN) | 3/11/2011 |
| 2                   | Base de Datos y Modelo   | alto    | alto   | alto      | Alto   | El impacto global del cambio es alto; se sugiere negociar con el cliente. | Persona 2 (LT),<br>Persona 3 (AN) | 4/11/2011 |

| Resolución del cambio |                    |                                                                                                                                              |                                                                                                                                        |                                                                    |                            |            |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|
| ID                    | Aprobado/Rechazado | Motivo                                                                                                                                       | Observaciones                                                                                                                          | Responsable de Resolución c/firma                                  | Responsable de Seguimiento | Fecha      |
| 1                     | aprobado           | La vista necesita cumplir con la imagen corporativa y sus lineamientos                                                                       | Se realizará el cambio, pero el coste producido por el mismo, será cubierto por el cliente y será realizado al finalizar la iteración. | Representante del Cliente (RC)<br>-----<br>Persona 1 (AP)<br>----- | Persona 2 (LT)             | 6/11/2011  |
| 2                     | rechazado          | El impacto del cambio es alto y el cliente no quiso negociar, prefirió dejar la B.D como está, pese a que está consciente de lo que produce. | El cambio no será realizado                                                                                                            | Persona 1 (AP)<br>-----                                            | No aplica                  | 10/11/2011 |

| <b>Estado</b> |                          |                                           |              |
|---------------|--------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| <b>ID</b>     | <b>Estado del cambio</b> | <b>Observaciones</b>                      | <b>Fecha</b> |
| 1             | Aprobado                 | El cambio fue aprobado por el AP, y el CL | 6/11/2011    |
| 2             | Rechazado                | El cambio fue rechazado por el CL         | 10/11/2011   |
| 1             | Realizado                | El cambio se realizó con éxito            | 12/11/2011   |

Véase la Plantilla [P10.Solicitud de Cambio](#)

## E23. Tabla de Responsabilidades

La Estructura del Equipo de Trabajo se puede expresar a través de una Tabla de Responsabilidades, la cual puede sintetizar información como: rol, abreviatura, responsabilidades y miembros del equipo que asumen el rol.

A continuación se muestra una tabla ejemplo; la cual solo ilustra esta herramienta y no su contenido.

### Proyecto: Proyecto 4

| <b>Rol</b>                       | <b>Abreviatura</b> | <b>Responsabilidades</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Miembro (s) del equipo que asume(n) el rol</b> |
|----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Líder Técnico</b>             | <b>LT</b>          | Se encargará de llevar el mando de todos los aspectos tecnológicos, así como de encabezar la realización adecuada del proceso de implementación de software... etc.                                                                                                                                              | Persona 1                                         |
| <b>Administrador de Proyecto</b> | <b>AP</b>          | Se encargará de implementar el proceso de administración de todo el proyecto, proponiendo y enfatizando la colaboración grupal y asegurándose del cumplimiento de los objetivos del proyecto en tiempo, presupuesto, forma y calidad ... etc.                                                                    | Persona 2                                         |
| <b>Diseñador</b>                 | <b>DIS</b>         | Se encargará de las actividades relacionadas a la elección e implementación del diseño y la arquitectura del proyecto; asegurándose de que no se produzca retrabajo a causa de éstos. Tendrá el conocimiento y la experiencia en componentes de software para la implementación del proceso de software ... etc. | Persona 3                                         |
| <b>Analista</b>                  | <b>AN</b>          | Se encargará de analizar, desglosar y comprender los requisitos del proyecto; así como las tareas que se relacionen y surjan durante la implementación del software ... etc.                                                                                                                                     | Persona1<br>Persona 2<br>Persona 3                |
| <b>Programador</b>               | <b>PR</b>          | Realizará la codificación en el lenguaje definido y bajo los estándares mostrados, así como realizará las pruebas unitarias e integrales... etc.                                                                                                                                                                 | Persona 2<br>Persona 3                            |

## E24. Tablero

**Proyecto:** Proyecto 2

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Planeación del proyecto

**Participantes:** ET completo

**Fecha:** 30/09/ 2011

**Lugar:** Laboratorio de Ingeniería de Software



**Figura 20-** Tablero con gráfica de tiempo

Véase la plantilla [P11.Tablero](#)

## 8. Listas de verificación

Las listas de verificación son provistas con la finalidad de ayudar a las PO a producir mejores productos.

Se recomienda realizar una Lista de Verificación por cada entregable que se libera. Cada producto, elemento de pila o entregable, debe tener su propia Lista de Verificación.

El contenido de las listas de verificación se registran en el documento llamado Resultados de Verificación. Véase el ejemplo [E21.Resultados de Verificación](#)

### LV1. Entregable

**Proyecto:** <Nombre del proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** <iteración, periodo, fase, otro>

**Entregable:** <Nombre del entregable>

**Versión:** <versión del entregable>

| ID                                                                                          | Elemento de Verificación               | Criterios de Verificación                 | ¿Cumple?                                                           | Observaciones y Hallazgos                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| <identificador del elemento a verificar>                                                    | <descripción del elemento a verificar> | <criterios de aceptación de verificación> | <input type="radio"/> <i>Sí</i><br><input type="radio"/> <i>No</i> | <observaciones, comentarios y hallazgos> |
|                                                                                             |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
|                                                                                             |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
|                                                                                             |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
|                                                                                             |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b> <Nombre del entregable como aparece en el repositorio> |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
| <b>Autor:</b> <responsable del entregable>                                                  |                                        |                                           |                                                                    |                                          |
| <b>Revisor:</b> <Nombre del que realiza la verificación>                                    |                                        |                                           | <b>Fecha de Verificación:</b> <dd/mm/aaaa>                         |                                          |

**Nota:** Si se encuentra un hallazgo o defecto, el autor del entregable deberá corregirlo y se tendrá que volver a verificar el producto de acuerdo a los criterios establecidos.

## LV2. Plan de Proyecto

**Proyecto:** <Nombre del proyecto>

**Iteración/Fase/Periodo/Otro:** Planeación

**Entregable:** Plan de Proyecto

**Versión:** <Versión>

| ID | Elemento de Verificación                  | Criterios de Verificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ¿Cumple?                                             | Observaciones y Hallazgos |
|----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|
| 0  | Compleitud                                | El <i>Plan de Proyecto</i> es completo si contiene:<br><i>Descripción del Producto, Alcance, Entregables, Tareas, Duración Estimada, Recursos, Estructura del Equipo de Trabajo, Calendario de Tareas, Esfuerzo Estimado, Coste Estimado, Identificación de Riesgos, Estrategia de Control de Versiones y Protocolo de Entrega.</i> | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 1  | Integración del Plan de Proyecto          | Todos los elementos contenidos en el <i>Plan de Proyecto</i> son viables, consistentes y acordes con el <i>Enunciado de Trabajo</i> y sigue el formato de documentación definido.                                                                                                                                                   | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 2  | <i>Descripción del Producto</i>           | Contiene:<br>- <i>Propósito</i><br>- <i>Requisitos generales del Cliente</i>                                                                                                                                                                                                                                                        | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 3  | <i>Alcance</i>                            | Descripción respecto a lo que está incluido y lo que no está incluido                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 4  | <i>Entregables</i>                        | Lista de productos a ser entregados al Cliente y se describe la forma en la cual se realizarán las entregas.                                                                                                                                                                                                                        | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 5  | <i>Tareas</i>                             | <i>Lista de tareas</i> , incluyendo las de verificación, validación y revisiones con el Cliente y el Equipo de Trabajo que permitan asegurar la calidad de los productos de trabajo.                                                                                                                                                | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 6  | <i>Duración Estimada</i>                  | Incluye la <i>Duración Estimada</i> y factible conforme al alcance del proyecto                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 7  | <i>Recursos</i>                           | Considera tanto a los recursos humanos como a los recursos materiales, estándares, herramientas y capacitación.                                                                                                                                                                                                                     | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 8  | <i>Estructura del Equipo de Trabajo</i>   | Define la estructura del equipo y posee los datos necesarios para comunicarse con ellos                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 9  | <i>Calendario de Tareas</i>               | Se indica la fecha de inicio y fecha de fin previstas para cada tarea, las relaciones y dependencias entre ellas, los hitos y riesgos importantes.                                                                                                                                                                                  | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |
| 10 | <i>Esfuerzo Estimado y Coste Estimado</i> | Incluye el <i>Esfuerzo Estimado</i> y el <i>Coste Estimado por cada entregable</i> ; descritos por entrega en cada iteración.                                                                                                                                                                                                       | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |                           |

|                                                                                             |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--|
| 11                                                                                          | <i>Identificación de Riesgos</i>           | Incluye la <i>Identificación de Riesgos</i> , el cual contiene una <i>Estructura de Desglose de Riesgos</i> , la Priorización, Clasificación y forma de manejar los riesgos del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                      | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |  |
| 12                                                                                          | <i>Estrategia de Control de Versiones</i>  | Contiene la siguiente información:<br>- Herramientas de repositorio del producto o mecanismos de identificados<br>- Localización y mecanismos de acceso para el repositorio especificado<br>- Identificación y control de versiones definidas<br>- Respaldo y mecanismos de recuperación definidos<br>- Mecanismos de almacenamiento, manipulación y entrega especificados (incluyendo archivo y recuperación)                                 | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |  |
| 13                                                                                          | <i>Protocolo de Entrega</i>                | Incluye la siguiente información:<br>- Elementos requeridos para la liberación del producto: hardware, software, documentación, etc.<br>- Requisitos de entrega<br>- Tareas a realizar en orden secuencial<br>- Liberaciones aplicables identificadas<br>- Identificación de todos los Componentes de Software entregados con información de la versión<br>- Identifica cualquier procedimiento de copia de respaldo y recuperación necesarios | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |  |
| 14                                                                                          | La integración de los elementos anteriores | El <i>Plan de Proyecto</i> es consistente, coherente, completo y claro. Y sus elementos están acordes al <i>Enunciado de Trabajo</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <input type="radio"/> Sí<br><input type="radio"/> No |  |
| <b>Nombre del Documento/Archivo:</b> <Nombre del entregable como aparece en el repositorio> |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |  |
| <b>Autor:</b> <responsable del entregable>                                                  |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |  |
| <b>Revisor:</b> <Nombre del que realiza la verificación>                                    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Fecha de Verificación:</b> <dd/mm/aaaa>           |  |

## 9. Referencia a estándares o modelos

Esta sección proporciona referencias de éste Paquete de Puesta en Operación hacia el estándar ISO/IEC 29110 [ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011] y el estándar ISO 9001 [ISO 9001, 2008].

El propósito de esta sección es completamente informativo.

Cabe señalar que:

- Sólo las Tareas cubiertas por este PPO son Listadas en cada tabla.
- Con respecto a la cobertura, se tiene la siguiente nomenclatura:
  - o Totalmente: T
  - o Parcialmente: P
  - o No tiene cobertura: N

### Matriz de referencia entre los pasos propuestos y las tareas definidas en ISO/IEC 29110 Perfil Básico

En esta sección se detalla el mapeo de los pasos propuestos en este paquete para cumplir con las tareas descritas en la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico a través de sus actividades; ya que existen pasos que cumplen con más de una tarea y también hay tareas que requieren de la realización de varios pasos para ser completadas. Véase la Tabla 18.

**Tabla 18- Mapeo de pasos y tareas del paquete y la Norma ISO/IEC 29110 Perfil Básico**

| Actividad y paso                                                                                               | Cobertura<br>T/P/N | Tarea de ISO/IEC 29110<br>[ISO/IEC TR 29110-5-1-2, 2011] | Comentarios                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 1 Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables | T                  | 1.1,<br>1.2,<br>1.3                                      | Se cubren tres tareas a través de un solo paso.                                                                        |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 2 Determinar los estimados y recursos                                       | T                  | 1.4,<br>1.5,<br>1.6,<br>1.8                              | Los estimados (duración, coste, recursos, del proyecto se condensaron en un artefacto propuesto (matriz de estimados). |

|                                                                                          |   |                        |                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 3 identificar y manejar los riesgos                   | T | 1.9                    | Esta tarea es descrita por solo paso, debido a la importancia que tiene la identificación y manejo de riesgos.                                   |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 4 Generar el Calendario de Tareas del Proyecto        | T | 1.7                    |                                                                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 5 Establecer la Estrategia de Control de Versiones    | T | 1.10                   |                                                                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 6 Generar el Plan de Proyecto                         | T | 1.11,<br>1.12,<br>1.13 | Se cubren tres tareas a través de un solo paso.                                                                                                  |
| AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 7 Obtener la Aprobación del Plan de Proyecto          | T | 1.14,<br>1.15          | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que el cierre del proyecto se realiza mediante un enfoque híbrido                           |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el Plan de Proyecto                 | T | 2.1,<br>2.4            | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que el monitoreo del proyecto se realiza mediante un enfoque híbrido                        |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 2 Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto | T | 2.1,<br>3.1            | Debido a que se proponen prácticas híbridas de administración, la ejecución y el control del proyecto van muy ligados                            |
| AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 3 Realizar reuniones con los involucrados      | T | 2.2,<br>2.3,<br>2.4    | Estas tareas son realizadas en un solo paso debido a que bajo un enfoque híbrido, se incrementa la interacción frecuente entre los involucrados. |
| AP.2 Evaluación y Control del Proyecto: Paso 4 Respalda el Repositorio de Proyecto       | T | 2.5,<br>2.6            |                                                                                                                                                  |



|                                                                                  |   |                   |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AP3. Evaluación y Control del Proyecto: Paso 1 Evaluar el Progreso del Proyecto  | T | 2.1<br>3.1<br>3.3 | Al evaluar el avance del proyecto, también es posible determinar los cambios y desviaciones importantes que se presenten. Además se incluye la tarea 2.1 debido a que la ejecución y el control del proyecto van muy ligados |
| AP3. Evaluar el Progreso del Proyecto: Paso 2 Tomar acciones de control          | T | 3.2               |                                                                                                                                                                                                                              |
| AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 1 Entregar el Software al Cliente                 | P | 4.1               | La Tarea 4.1 es cubierta totalmente si se realiza el Paso 1 y Paso 2 de la actividad AP.4 Cierre del Proyecto                                                                                                                |
| AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 2 Obtener la aceptación formal de la entrega      | P | 4.1               | La Tarea 4.1 es cubierta totalmente si se realiza el Paso 1 y Paso 2 de la actividad AP.4 Cierre del Proyecto                                                                                                                |
| AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 3 Realizar el análisis retrospectivo del proyecto | N | No aplica         | El estándar ISO/IEC 29110, no considera realizar un análisis de retrospección, pero se decidió incluirlo debido a que implica una reunión y el llenado de un formato sencillo.                                               |
| AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 4 Establecer la Línea Base del producto entregado | T | 4.2               |                                                                                                                                                                                                                              |

## Matriz de Referencia ISO 9001

En esta sección se muestra el mapeo de los pasos sugeridos de este Paquete de Puesta en Operación con la Norma ISO 9001.

**Tabla 19- Mapeo del paquete con la Norma ISO 9001**

| Cláusula de ISO 9001<br>[ISO 9001, 2008] | Cobertura<br>T/P/N | Actividad: Tarea o paso de<br>ISO/IEC 29110                                                                                                                                         | Comentarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. Requisitos generales                | P                  | AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 1 Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables                                                                      | Aunque no existe como tal una definición de gestión de calidad, los productos son puestos a disposición del cliente bajo un Protocolo de Entrega.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.2.1 Generalidades                      | P                  | AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 5 Establecer la estrategia de control de versiones.                                                                                              | No existe una política de calidad como tal, pero existen criterios de aceptación y una serie de lineamientos de gestión de la calidad descritos en la Estrategia de Control de Versiones, en la cual se describen la interacción entre las actividades relacionadas con la calidad de los productos.                                                                                                                                                                        |
| 4.2.2<br>Manual de calidad               | P                  | AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 7 Obtener la Aprobación de los Entregables con el Cliente                                                                                        | No se cuenta con el establecimiento y manejo de un manual de calidad en el que se documenten puramente los procesos relacionados a la gestión de la calidad. Sin embargo Para llevar a cabo la entrega de un producto, se deben realizar una serie de tareas como son: verificación del producto entre colegas a través del uso de listas, y la validación realizada por el cliente y finalmente el establecimiento del repositorio.                                        |
| 4.2.3<br>Control de documentos           | P                  | AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el plan de proyecto, Paso 2 Monitorear la ejecución del plan de proyecto,<br><br>Paso 3 Realizar reuniones con los interesados | Aunque de manera explícita no se lleva un control general de documentos, Existe una Estrategia de Control de Versiones que controla el Repositorio del proyecto, además existe un Procedimiento de Solicitudes de Cambio, un posible establecimiento de un Comité de Cambios y reuniones muy frecuentes entre los involucrados que actualizan constantemente los artefactos y productos que se generan durante el ciclo de vida del proyecto debido a su propia definición. |

|                                     |   |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.2.4 Control de los registros      | P | AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el plan de proyecto                                                                                                     | En el Acuerdo de Forma Interna de trabajo se establecen los estándares de documentación y entre ellos se recomienda realizar un estándar de nomenclatura para los productos y artefactos generados, así como un estándar de documentación que puede incluir un historial del producto, tal como se muestra en la plantilla de Plan de Proyecto.                                                                                                                  |
| 5.1 Compromiso de la dirección      | P | AP.1 Planeación del Proyecto,<br>AP. 2 Ejecución del Plan de Proyecto,<br>AP.3 Evaluación y Control del Proyecto<br>AP.4 Cierre del Proyecto                                 | Debido a que este paquete tiene un enfoque híbrido, incorpora a todas las actividades del proceso de administración la interacción efectiva y periódica con el cliente, de tal forma que éste se encargue de priorizar sus requisitos, verifique y valide sus entregables en iteraciones cortas para que realice sus observaciones y el producto no se aleje de sus intereses, sino que al contrario le proporcione valor al cliente y satisfaga sus necesidades |
| 5.5.1 Responsabilidad y autoridad   | T | AP.1 Planeación del proyecto: Tarea 1.6 Establecer la Estructura de Equipo de Trabajo (descrito en el Paso 2.Determinar los estimados y los recursos)                        | Las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.5.2 Representante de la dirección | T | AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el Plan de Proyecto, Paso 2 Monitorear la ejecución del Plan de Proyecto, Paso 3 Realizar reuniones con los interesados | Se designa un miembro que se asegura de que se establezcan, implementen y mantengan los procesos necesarios para gestionar la calidad, informar a la alta dirección sobre el desempeño y las necesidades de mejora. Además promueve la toma de conciencia de los requisitos del cliente en toda la organización.<br><br>Este miembro puede ser definido como la conjunción del AP y LT; ya que en conjunto aseguran la calidad de los productos.                 |
| 5.5.3 Comunicación Interna          | T | AP.1 Planeación del proyecto: Tarea 1.6 Establecer la Estructura de Equipo de Trabajo (descrito en el Paso 2.Determinar los estimados y los recursos)                        | En ese paso se sugirió crear un directorio, organigrama y crear la definición del canal de comunicación entre los interesados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.6 Revisión por la dirección: 5.6.1 Generalidades                                                                         | P | AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 5 Establecer la Estrategia de Control de Versiones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | El AP, el LT y ET en conjunto establecen la Estrategia de Control de Versiones, y el cliente la valida, cuando recibe el Plan de Proyecto, haciendo los comentarios y sugerencias que considere pertinentes respecto a dicha estrategia. Los Registros que mantiene la gerencia pueden ser vistos como los Resultados de Verificación. |
| 5.6.2 Revisiones de Entrada                                                                                                | P | <p>AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 3 Identificar los riesgos,</p> <p>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el plan de proyecto, Paso 2 Monitorear la ejecución del plan de proyecto</p> <p>AP.3 Evaluación y control del proyecto: Paso 2 Tomar Acciones de control</p> <p>AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 1 Entregar el Software al Cliente, Paso 2 Obtenerla aceptación formal del Cliente</p> | <p>Es casi completo aunque no se encuentra definida como tal, para cubrir esta cláusula de revisión de entrada, es necesario realizar tareas descritas en diversos pasos.</p> <p>La razón por la cual la cobertura no es total es porque en el paquete no hay auditorias definidas</p>                                                 |
| 5.6.3 Resultados de Revisión                                                                                               | T | AP.4 Cierre del Proyecto: Paso 1 Entregar el Software al Cliente, Paso 2 Obtenerla aceptación formal del Cliente                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Se lleva a través del Registro de Verificación, y las listas de verificación que son definidas acorde a los intereses del cliente y que son utilizadas por los miembros del equipo de trabajo.                                                                                                                                         |
| <p>6.1 Provisión de los Recursos</p> <p>6.2 Recursos humanos</p> <p>6.3 Infraestructura</p> <p>6.4 Ambiente de trabajo</p> | T | AP.1 Planeación del Proyecto: Paso 2 Determinar los estimados y recursos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Se estiman tanto los recursos materiales como humanos para desarrollar el proyecto.</p> <p>Se sobre entiende que la organización de por sí tiene los recursos porque es precondition para la utilización del estándar.</p> <p>Además el Perfil Básico considera que no hay riesgos o factores situacionales especiales</p>          |

|                                                                    |   |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Planificación de la realización del Producto                   | T | AP.1Planeación del Proyecto:<br>Todos los pasos                                                                                                                                                              | En el contexto del desarrollo de software, el estándar ISO/IEC 29110 establece 15 tareas, en este paquete son descritas en 7 pasos; los cuales indica cómo se lleva a cabo la Planeación del proyecto. |
| 7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto | T | AP. 1Planeación del Proyecto: Paso 1. Identificar y priorizar las tareas, componentes de software y entregables                                                                                              | El cliente colabora en la identificación y priorización de tareas y entregables.                                                                                                                       |
| 7.2.2 Revisión de los Requisitos relacionados                      | T | AP.4 Cierre del Proyecto:<br>Paso 1 Entregar el Software al Cliente, Paso 2 Obtenerla aceptación formal del Cliente                                                                                          | El cliente debe revisar y aprobar cada uno de los entregables que recibe y de manera particular el Plan de Proyecto                                                                                    |
| 7.2.3 Comunicación con el cliente                                  | T | AP.1 Planeación del Proyecto,<br>AP. 2 Ejecución del Plan de Proyecto,<br>AP.3 Evaluación y Control del Proyecto<br>AP.4 Cierre del Proyecto                                                                 | Esta es una actividad que se realiza en todo el desarrollo del proyecto, debido a que este paquete incluye el incremento de la interacción entre los interesados                                       |
| 7.3.7 Control de los Cambios del Diseño y Desarrollo               | P | AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 3 Realizar reuniones con los interesados                                                                                                                           | Esta cláusula está muy especializada y corresponde al proceso de Implementación de Software, sin embargo el Paquete si incluye un control de cambios estricto para cada entregable.                    |
| 8.2.1 Satisfacción del Cliente                                     | T | AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 3 Realizar reuniones con los interesados<br>AP.4 Cierre del Proyecto:<br>Paso 1 Entregar el software al cliente, Paso 2 Obtener la aceptación formal de la entrega | Se cubre a través de la verificación de los entregables y de las reuniones de retroalimentación con el cliente.                                                                                        |

|                                                                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>8.2.3 Seguimiento y medición de los proceso</p>                                         | <p>P</p> | <p>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 1 Ejecutar el plan de proyecto, Paso 2 Monitorear la ejecución del plan de proyecto</p> <p>AP.3 Evaluación y control del proyecto: Paso 1 Evaluar el progreso del Proyecto, Paso 2 Tomar Acciones de control</p> | <p>Se da seguimiento a los procesos, se considera la inclusión de un Registro de Correcciones, en donde se describen las acciones preventivas o correctivas que han de tomarse frente a las desviaciones encontradas durante la evaluación. Sin embargo no se establecen métricas de gestión de calidad.</p>                                                                                                                                  |
| <p>8.2.4 Seguimiento y medición del producto</p>                                           | <p>T</p> | <p>AP.1Planeación del Proyecto</p> <p>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto</p> <p>P</p> <p>AP.3 Evaluación y control del proyecto</p> <p>AP.4 Cierre del Proyecto</p>                                                                                          | <p>Al inicio del proyecto se plantean las iteraciones, las entregas y los criterios de aceptación durante la planeación. Debido a la amplia interacción con el cliente, durante todo el ciclo de vida del proyecto, el producto es medido y seguido durante la ejecución y la evaluación y finalmente esos criterios de verificación y validación son evaluados durante el cierre.</p>                                                        |
| <p>8.5 Mejora: 8.5.1 mejora continua, 8.5.2 Acción correctiva, 8.5.3 Acción preventiva</p> | <p>P</p> | <p>AP.2 Ejecución del Plan de Proyecto: Paso 3 Realizar reuniones con los interesados</p> <p>Y</p> <p>AP.3 Evaluación y control del proyecto: Paso 2 Tomar Acciones de control</p>                                                                            | <p>Se realizan continuamente reuniones semanales con los involucrados en las cuales se lleva a cabo una identificación de las buenas y malas prácticas.</p> <p>Además durante la evaluación se toman acciones preventivas o correctivas para mejorar el proceso y corregir las desviaciones. Sin embargo la manera en que se llevan a cabo estas actividades es muy general y por lo tanto, no cubre completamente con la cláusula citada</p> |

## 10. Referencias

- AEC, & INTECO. (2009). *Guía para la gestión de pequeños proyectos basada en CMMI*. Asociación Española para la Calidad; Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, Madrid.
- Bégnoche, L. (2009). *Project Management Implementation Guide with GForge*. École de technologie supérieure. Canada: ISO/IEC JTC1/SC7.
- Boehm, B. (2002). Get ready for agile methods, with care. *Computer*, 35 (1), 64-69.
- Boehm, B., & Turner, R. (2004). *Balancing Agility and Discipline: A Guide for the Perplexed*. Boston, US: Pearson Education.
- Boehm, B., Bradford, C., & Westland, C. (2012). *Cost Models for Future Software Life Cycle Processes*. Recuperado el 09 de May de 2013, de Center for Systems and Software Engineering, University of Southern California: <http://csse.usc.edu/csse/TECHRPTS/1995/usccse95-508/usccse95-508.pdf>
- Brooks, F. J. (1987). No Silver Bullet Essence and Accidents of Software Engineering. *Computer*, 20 (4).
- Burns, T., & Stalker, G. (1994). *The Management of Innovation*. US: Oxford University Press.
- Center for Systems and Software Engineering, USC. (1995). *COCOMO II*. Recuperado el 09 de Mayo de 2013, de [http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo\\_main.html](http://csse.usc.edu/csse/research/COCOMOII/cocomo_main.html)
- Cohn, M. (2009). *Agile Estimating and Planning*. New, Jersey: Prentice Hall.
- Garzías, J. (2012). *Ingeniería de Software*. Recuperado el 07 de Mayo de 2013, de <http://www.javiergarzas.com/herramientas-software-recomendadas>
- Hernández, E. (2011). *Guía para la administración de proyectos ágiles*. México: Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hernández, G., & González, W. (2010). *Project Management Deployment Package for Entry Profile*. École de Technologie Supérieur. Canada: SO/IEC JTC1/SC7.
- IEEE std 610.12. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.
- INTECO. (2008). *Guía avanzada de gestión de configuración*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO). Madrid: Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO.
- INTECO. (2009). *Guía práctica de gestión de configuración*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Información (INTECO). Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO.
- INTECO-1. (2009). *Guía avanzada de gestión de proyectos*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO). Madrid: Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO.
- INTECO-1. (2008). *Guía avanzada de gestión de riesgos*. Instituto Nacional de Tecnologías de la Información (INTECO). Madrid: Laboratorio Nacional de Calidad del Software de INTECO.
- ISO 9000. (2005). Quality management systems -- Fundamentals and vocabulary.
- ISO 9001. (2008). Quality management systems - Requirements. *ISO* .
- ISO/IEC 15288. (2008). Systems and software engineering -- System life cycle processes.
- ISO/IEC 12207. (2008). Systems and software engineering - Software life cycle processes.
- ISO/IEC 2382-1. (1993). Information technology -- Vocabulary -- Part 1: Fundamental terms.
- ISO/IEC 24765. (2010). Systems and Software Engineering- Vocabulary.

ISO/IEC TR 29110-5-1-2. (2011). Software engineering – Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) – Part 5-1-2: Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile.

Jalote, Pankaj. (2002). *Software Project Management in Practice*. Boston, US.: Addison-Wesley.

Kniberg, H. (2007). *Scrum y XP desde las trincheras: Cómo hacemos Scrum* (<http://www.proyectalis.com/wp-content/uploads/2008/02/scrum-y-xp-desde-las-trincheras.pdf> ed.). US: Info Q, Enterprise Software Development Series.

Kniberg, H., & Skarin, M. (2009). *Kanban vs Scrum: making the mosth of both*. InfoQ, Enterprise Software Development Series.

Laporte, C. (2012). *Deployment Packages for VSEs*. Recuperado el 2012 de Mayo de 15, de <http://profs.etsmtl.ca/claporte/english/VSE/VSE-packages.html>

Laporte, C. (2011). *Public Site of the ISO Working Group to Develop ISO/IEC 29110 Standards and Guides for Very Small Entities involved in the Development or Maintenance of Systems and or Software*. Recuperado el 05 de Septiembre de 2013, de <http://profs.etsmtl.ca/claporte/English/VSE/index.html>

Morales, M. (2007). *Apoyos didácticos para el curso de Ingeniería de Software*. México: Reporte de actividad docente, Universidad Nacional Autónoma de México.

Morales, M. (2010). *El proceso de desarrollo y mantenimiento de software propuesto por COMPETISOFT de acuerdo al Proceso Unificado*. México: Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.

O'Connor, R. (2009). *Project Management Deployment Package for Basic Profile*. Lero and Dublin City University, Irish Software Engineering Research Centre. Ireland: ISO/IEC JTC1/SC7.

Oktaba, H., Piattini, M., Pino, F., Orozco, M., & Alquicira, C. (2008). *COMPETISOFT mejora de Procesos Software para Pequeñas y Medianas Empresas y Proyectos*. Madrid, España: Ra-Ma.

Palacio, J., & Ruata, C. (2011). *Scrum Manager, Gestión de proyectos, Rev 1.4*. Safe Creative.

Pineda, A. (15 de Diciembre de 2009). *CristaLab*. Obtenido de Creating Innovative Products, Addison Wesley, United States, 2009.

PMI. (1996). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. Pennsylvania, US.: Project Management Institute.

PMI. (2008). *Guide to the Project Management Body of Knowledge (Fourth Edition ed.)*. Pennsylvania, US.: Project Management Institute.

Priolo, S. (2009). *Métodos Ágiles*. Buenos Aires, Argentina: Gradi.

Ribaud, V., Saliou, P., & Laporte, C. (2011). Experience Management for Very Small Entities: Improving the Copy-Paste Model. *Fifth International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA)* (págs. 311,318). France: ICSEA 2010.

Schwbaer, K., & Sutherland, J. (2011). *The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Recuperado el 2013, de Scrum.org: [http://www.scrum.org/portals/0/documents/scrum%20guides/scrum\\_guide.pdf](http://www.scrum.org/portals/0/documents/scrum%20guides/scrum_guide.pdf)

SEI. (November de 2010). *CMMI for Development Software, Version 1.3*. Recuperado el May de 2013, de Software Engineering Institute: <http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr033.pdf>

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. México: Pearson Education.



Terán, O., Vivas, I., Álvarez, J., Abraham, B., Aguilar, J., Rueda, F., y otros. (2006). *Plantillas para el Proceso de Administración de Proyectos Específicos de Competisoft*. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). Madrid: COMPETISOFT.

The Standish Group. (17 de February de 2011). *Chaos Report*. Recuperado el 17 de February de 2011, de <http://www.standishgroup.com>

Torralba, J. M., Arango, D., & Ruiz, V. (2003). *Uniersitat Politècnica de Catalunya, Barcelona Tech*. Recuperado el 02 de May de 2013, de <http://www.upc.edu/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicacions/253.pdf>

Version One. (2012). *State of agile survey results 7th annual*. Recuperado el 02 de May de 2013, de <http://www.versionone.com/state-of-agile-survey-results/>

Vinekar, V., & Huntley, C. (2010). Agility versus Maturity: Is There Really a Trade-Off? *Computer* , 43 (5), 87-89.

## 11. Formulario de Evaluación

### Paquete de Puesta en Operación de Administración de Proyectos – Versión 1.0.0

Gracias a su colaboración es posible mejorar este paquete, sus respuestas, comentarios y sugerencias son bien recibidos.

#### 1. ¿Se encuentra satisfecho con respecto al contenido del paquete?

*Muy Satisfecho*    *Satisfecho*    *Conforme*    *Insatisfecho*    *Muy Insatisfecho*

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

#### 2. ¿Se encuentra satisfecho con respecto a la estructura/formato del paquete?

*Muy Satisfecho*    *Satisfecho*    *Conforme*    *Insatisfecho*    *Muy Insatisfecho*

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

#### 3. ¿Considera que el enfoque de administración híbrido es coherente, consistente y completo?

*Sí*    *Medianamente*    *Regular*    *Poco*    *No*

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

#### 4. ¿En qué medida la descripción de las actividades, tareas y pasos aporta valor al paquete?

*En gran medida*    *Medianamente*    *Regular*    *Poco*    *Ningún valor*

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

#### 5. ¿En qué medida los artefactos, plantillas y diagramas facilitan la implementación del proceso de administración?

*En gran medida*    *Medianamente*    *Regular*    *Poco*    *Nada*

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

**6. ¿Recomendaría este paquete a otro colega de una Pequeña Organización?**

Sí     Probablemente Sí     No estoy seguro     Probablemente No     No

¿Por qué?: \_\_\_\_\_

**7. Si encontró algún error en el paquete, por favor descríballo e indique su ubicación (Sección, Tabla, Figura, etc.).**

Error / Ubicación: \_\_\_\_\_

Error / Ubicación: \_\_\_\_\_

Error / Ubicación: \_\_\_\_\_

**8. ¿Tiene algún otro comentario o sugerencia?**

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

Comentario/Sugerencia: \_\_\_\_\_

**9. Describa brevemente su perfil profesional en el campo de la Administración de Proyectos.**

\_\_\_\_\_

**Opcional**

Nombre: \_\_\_\_\_

Correo Electrónico: \_\_\_\_\_

**Envía este formulario a:** [l.matac@uxmcc2.iimas.unam.mx](mailto:l.matac@uxmcc2.iimas.unam.mx) o [ing.lucely.mata@outlook.com](mailto:ing.lucely.mata@outlook.com)