



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Implementación de la metodología ágil SCRUM y
CMMI en la elaboración de productos de software**

TESINA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

David Antonio DE ZELA PEREYRA

ASESOR

Mg. Javier Elmer CABRERA DIAZ

Lima, Perú

2010



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

De Zela, D. (2010). *Implementación de la metodología ágil SCRUM y CMMI en la elaboración de productos de software*. [Tesina de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	DAVID ANTONIO DE ZELA PEREYRA
DNI	40058447
URL de ORCID	-
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Javier Elmer Cabrera Díaz
DNI	08692591
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-3429-0590
Datos de investigación	
Línea de investigación	NO
Grupo de investigación	NO
Agencia de financiamiento	NO
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: San Juan de Lurigancho Urbanización: Zárate Calle: Jr. Coricancha 885 LATITUD: -12.02126 LONGITUD: -76.99811
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2010
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.04



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas

PROGRAMA DE TITULACIÓN EXTRAORDINARIA 2010-I

Acta de Sustentación de Tesina

Siendo las ~~16:30~~ del día ~~....7....~~ de Diciembre del año 2010, se reunieron los docentes designados como miembros de Jurado de la Tesina, presidido por la Lic. María Elena Ruíz Rivera, el Ing. César Alberto Molina Neyra (Miembro) y el Mg. Javier Cabrera Díaz (Miembro Asesor) para la sustentación de la Tesina intitulada **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM Y CMMI EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE** por el Sr. Bachiller **DAVID ANTONIO DE ZELA PEREYRA**; para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición de la Tesina, el Presidente invitó al Bachiller a dar respuesta a las preguntas establecidas por los Miembros del Jurado.


El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.


Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de ~~....1.7....~~ (En letras) ~~....Diecisiete....~~

A continuación el Presidente del Jurado, declara al Bachiller, **Ingeniero de Sistemas**.

Siendo las ~~19:15~~ horas, se levantó la sesión.


.....
Lic. María Elena Ruíz Rivera
Presidente


.....
Ing. César Alberto Molina Neyra
Miembro


.....
Mg. Javier Cabrera Díaz
Miembro Asesor

FICHA CATALOGRÁFICA

DE ZELA PEREYRA, David Antonio
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM
Y C.M.M.I. EN LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE
SOFTWARE.

Ingeniería de Software / Proceso de Desarrollo de Software.
(Lima, Perú 2010)

Tesina, Facultad de Ingeniería de Sistemas, Pregrado,
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Páginas 87.

DEDICATORIA

A Dios.

*A mi esposa Edith,
A mis hijos Nayeli y Bryan,*

*A mis padres y
Hermanos.*

AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a mi Esposa e Hijos que supieron entender mi ausentismo en la elaboración de esta tesina.

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL SCRUM Y C.M.M.I. EN
LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE SOFTWARE**

Autor: DE ZELA PEREYRA, David Antonio
Asesor: Mg. CABRERA DIAZ, Javier
Título: Tesina para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.
Fecha: Agosto del 2010

RESUMEN

En tiempos actuales muchas empresas han tomado consciencia en comprender todas las actividades involucradas en la elaboración de software dentro de su organización. Para que las empresas puedan mejorar estos procesos es necesario comprender cada uno de los pasos involucrados en el desarrollo del producto y adecuarlos de la mejor manera posible para aumentar la calidad, reducir costos y/o mejor aún, disminuir los tiempos en el desarrollo del producto y/o servicio. Hoy, las entidades desarrolladoras de software han adoptado un mayor dinamismo y variabilidad lo que ha obligado a replantear las bases del desarrollo convencional. Boehm en [PBoe06] nos habla de la tendencia actual de la Ingeniería de Software, muestra la rápida aplicación y disminución de vida de los productos en el mercado, siendo una ventaja competitiva reflejado en la productividad – mejor manejo de los bienes y procesos – y atender las diversas expectativas mucho más rápido aportando mucha más fortaleza al negocio. En este sentido, es necesario analizar la adaptabilidad de los métodos convencionales y evaluar nuestros procesos a estas circunstancias.

En este contexto, la cultura C.M.M.I. – “Capability Maturity Model Integration” y la metodología ágil ha interrumpido con fuerza a partir de los 90’s como una opción en el desarrollo de software – mientras que C.M.M.I. nos indica los requerimientos de un proceso, las metodologías ágiles indican cómo se pueden cumplir esos requerimientos. El objetivo de este trabajo es demostrar la coexistencia del modelo C.M.M.I. con la metodología ágil SCRUM y las consideraciones que se debe tener para su implementación.

Palabras Claves: C.M.M.I., implementación, metodología, Scrum, proceso

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**IMPLEMENTATION OF THE AGILE SCRUM AND C.M.M.I.
METHODOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF SOFTWARE PRODUCTS**

Author: DE ZELA PEREYRA, David Antonio
Adviser: Mg. CABRERA DIAZ, Javier
Title: Dissertation to choose Professional Title Systems Engineer
Date: August 2010

ABSTRACT

In recent years, most companies have become aware in understanding the processes of software development within your organization. For enterprises to improve these processes is necessary to understand each of the steps involved in product development and adapt the best possible way to improve quality, reduce costs and / or better still, reduce the time in product development and / or service. Today, software development organizations have adopted a more dynamic and variable forcing us to rethink the foundations of conventional development. Boehm in [PBoe06] talks about the current trend in software engineering indicates that the market is characterized by the rapid development of applications and reducing product life. In this unstable environment is competitive advantage in increasing productivity - efficiency in managing resources and processes - and to meet the varying needs of the customer in the shortest possible time to provide greater business value. In this sense, it is necessary to analyze the adaptability of conventional methods and evaluate our processes to these circumstances.

In this context, culture C.M.M.I. - "Capability Maturity Model Integration" and the agile methodology has been interrupted by force from the 90's as an option in the

software development - while C.M.M.I. indicates the requirements of a process, agile methodologies indicate how they can fulfill those requirements. The aim of this paper is to demonstrate the coexistence of C.M.M.I. with SCRUM agile methodology and the considerations which must be for implementation.

Key words: C.M.M.I., implementation, methodology, Scrum, process

Índice General

Resumen	VI
Abstract	VIII
Índice General	X
Índice de Figuras	XII
Índice de Tablas	XIII
1. Planteamiento Metodológico	17
1.1 Antecedentes	17
1.2 Definición del Problema	19
1.3 Objetivo General	19
1.4 Objetivo Específico	19
1.5 Limitación de la Investigación	19
1.6 Justificación	19
1.7 Hipótesis	20
1.8 Variables e Indicadores	20
1.8.1 Variable Independiente	20
1.8.2 Variable Dependiente	20
1.9 Diseño de la Investigación	21
2. Marco Teórico	22
2.1 Modelos de Calidad	23
2.1.1 Modelo de Madures C.M.M.I.	23
2.1.2 ISO 9000	27
2.1.3 C.M.M.I. y la ISO.9001	30
2.2 Metodología Ágil	33
2.2.1 SCRUM	34
2.2.2 XP – Extremme Programming	39
2.2.3 Crystal Clear.	45
2.2.4 Método de Desarrollo de Sistemas Dinámico (DSDM).	48
2.2.5 Desarrollo Manejado por Rasgos (FDD).	50
2.2.6 Desarrollo de Software Adaptativo (ASD).	53
3. Estado del Arte	56
3.1 Apreciaciones C.M.M.I. sobre Metodologías ágiles	57
3.2 Relación de las prácticas específicas de C.M.M.I. y prácticas ágiles SCRUM	59

3.2.1	Planificación de Proyectos (PP).	59
3.2.2	Monitoreo y Control de Proyectos (PMC).	90
3.2.3	Administración de Requerimientos (REQM).	103
4.	Caso de Estudio	114
4.1	Detalle del Caso de Estudio	114
4.1.1	Elemento de Software	114
4.1.2	Proceso de Software	115
4.1.3	Evaluación C.M.M.I.	117
4.1.4	Factores Sociológicos	118
4.1.5	Factores Ergonómicos y Geográficos	118
4.1.6	Factores Especializados	119
4.2	Datos de la Evaluación	120
4.3	Conclusión de la Evaluación	121
4.	Conclusiones y Recomendaciones	122
	Bibliografía	123
	Anexos A: Empresas consideradas en la Tesis	125
	Anexos B: Formato de las Hojas de Evaluación del modelo C.M.M.I..	126
	Anexos C: Datos del Sistema en Estudio.	127

Índice de Figuras

Figura N°1: Representación por etapas y continua.	26
Figura N°2: Modelo del Proceso de Gestión de la Calidad.	30
Figura N°3: Costo del cambio durante el ciclo de vida.	34
Figura N°4: Ciclo de vida del Scrum.	35
Figura N°5: Gráfico Burn-down.	36
Figura N°6: Modelo de desarrollo Scrum.	36
Figura N°7: Evaluación de los ciclos de desarrollo. (a) Cascada (b) Iterativos (c) Combinación que hace XP	39
Figura N°8: Fase de la Programación Extrema.	40
Figura N°9: Fase de la Programación Extrema.	40
Figura N°10: Ejemplo de una Historia de Usuario.	41
Figura N°11: Las prácticas se refuerzan entre sí.	44
Figura N°12: Familia de Crystal Methods.	46
Figura N°13: Fase del Desarrollo de Unidades Funcionales.	50
Figura N°13: Fase del Desarrollo de Unidades Funcionales.	52
Figura N°15: Actividades del Ciclo de Vida Adaptativo.	54
Figura N°16: Revisión C.M.M.I. adaptado a la metodología ágil.	58
Figura N°17: Ejemplo de un Gráfico de Burn-Down.	68
Figura N°18: Entorno del Sistema de Gestión de Lavado de Activos.	
Figura N°19: Resultados de la Mejora de los tiempos de holgura en los proyectos.	122
Figura N°20: Bandeja de expedientes en proceso.	132
Figura N°21: Pantalla de elaboración de consultas.	132
Figura N°22: Diagrama de estructura del Sistema de Lavado de Activos.	133

Índice de Tablas

N°1: Áreas de proceso de C.M.M.I..	25
N°2: Escala de madurez.	26
N°3: Escala de capacidad.	27
N°4: Correlación P.P. de C.M.M.I. y Scrum.	89
N°5: Correlación P.M.C. de C.M.M.I. y Scrum.	103
N°6: Correlación R.E.Q.M. de C.M.M.I. y Scrum.	113
N°7: Peculiaridades de Software.	115
N°8: Criterios de evaluación para las sub-practicadas C.M.M.I..	118
N°9: Resultados de la evaluación de las sub-prácticas.	121

Introducción

En los últimos años la forma de realizar negocios ha cambiado radicalmente, de un mercado local hemos pasado a un mercado global con muchas más exigencias a las que estábamos acostumbrados debido a que la economía global está en constantes variaciones; lo cual exige a las empresas desarrollar sus actividades en un mercado muy competitivo y cambiante. De igual manera, los convenios que respaldan las negociaciones también están sufriendo drásticas transformaciones. El incesante surgimiento de productos y servicios de corta duración exige el incremento de productividad y la disminución del tiempo de reacción, la rápida adaptación de lo que necesita los clientes. Resumiendo, incrementa la competitividad frente a un mundo más globalizado.

Esto perturba el desarrollo de software de las empresas que constituyen el pilar que sustenta y aporta valor a los procesos del negocio. Fleeger en su libro *Software Engineering* [LFle99], indica que los principales factores que han afectado la elaboración de software, es el dinamismo de la economía mundial. Además, agrega a la descongestión de las organizaciones y distribución del trabajo, el perenne descenso del tiempo, el crecimiento de la industria digital y el cambio recurrente de los requerimientos, las interacciones con las personas que usan el software y la

ocurrencia continua de cambios, constituyen elementos esenciales de gran impacto en el desarrollo software el día de hoy.

Actualmente, existen modelos, normas, y directrices que ayudan a una empresa a optimizar la manera de realizar sus negocios. Teniendo en cuenta que ofrecemos a nuestros clientes están hondamente relacionada con los procesos que le dan origen [LChr06], las empresas han puesto mayor atención a sus procesos de fabricación de software con la intención de obtener productos mejores. Esta visión permite elaborar un plan para la mejora continua, teniendo en cuenta que son los procesos los que trascienden en el tiempo. Es aquí donde C.M.M.I. ayuda a las organizaciones mediante el análisis y rediseño de los procesos que subyacen en la organización en busca del aseguramiento de la calidad. Además, en este ámbito, tecnologías ágiles y efectivas surgen como una alternativa interesante y suplementaria en oposición a las convencionales que operan apoyadas en normativas de firmeza y control. Estas tecnologías ágiles no se enfocan en pronósticos ni intentan adoptar un sistema plenamente determinado como camino previo a su edificación, por el contrario, responden al cambio como una opción de mejora del sistema para ampliar la satisfacción del usuario, reconocen estas acciones como un componente innato al procesamiento software posibilitando de esta manera un mejor ajuste en ambientes accidentados. Estos métodos de desarrollo ágiles han venido adquiriendo gran aprobación en empresas top en el mercado global como Google, Yahoo, Symantec, Microsoft y un extenso número de organizaciones que aplican la Metodología Agile.

En línea con el análisis de Boehm “***mucha disciplina sin agilidad se convierte en burocracia y estancamiento; la agilidad sin disciplina es la incertidumbre entusiasta de la puesta en marcha de una compañía previa a ganancias rápidas. Las grandes compañías tienen ambas cualidades en la medida apropiada en función de sus objetivos y entorno***”. Es por eso, que creemos factible la implementación del modelo C.M.M.I. (indica los requerimientos de un proceso) y la metodología ágil – SCRUM – (indica cómo se pueden cumplir esos requerimientos) en una organización.

Planteamiento Metodológico

En este capítulo se expone la formulación del marco teórico, mostrando en primer lugar los antecedentes sobre la *“Implementación de la Metodología Ágil Scrum y C.M.M.I. en la Elaboración de Productos de Software”*, después se detalla la definición del problema, los objetivos, justificación del tema y las variables que forman parte de la investigación.

Antecedentes

Actualmente, hay empresas que tienen la certificación C.M.M.I. y tienen un buen nivel competitivo, pero en estos últimos años, la exigencia ha aumentado, y se les pide a estas empresas realizar sus operaciones mucho más rápido sin afectar el modo de trabajo realizado hasta ese momento. Estas empresas, se han visto en la necesidad de realizar estudios e investigaciones y han apostado en solicitar los servicios de personas experimentadas para que puedan ayudarlas en la búsqueda de una solución ante este problema.

Boehm, ya no vislumbraba un nuevo horizonte al decir que las disciplinas adquiridas en el desarrollo de software – que hasta ese momento eran eficientes en la atención de los requerimientos de los clientes – deberían adquirir una mayor velocidad para poder responder a los nuevos requerimientos de un mundo cada vez

más globalizado. Y es a partir de ahí, que comienzan a surgir nuevas ideas sobre mejorar los procesos adoptados con metodologías ya existen y de comprobada eficacia.

Además, de las exigencias por parte de los clientes, la necesidad de constantes productos y servicios nuevos, que hace que el tiempo de vida se corte drásticamente lo cual requiere el aumento del rendimiento, la reducción del tiempo de reacción, adecuarse con rapidez a las diversas exigencias del cliente, en conclusión, incrementar la competitividad en un mercado más grande.

Teniendo en cuenta todo este contexto, estas empresas comenzaron a adaptar, con ayuda de expertos, los modelos y/o metodologías, este es el caso del Modelo C.M.M.I. y la Metodología Ágil Scrum. Muchas de estas empresas consideraron que las prácticas de Scrum son fácilmente adaptadas a las sub-prácticas establecidas por el modelo C.M.M.I. Si bien es cierto, hay pocos casos de estudio sobre esta simbiosis entre C.M.M.I. y Scrum, pero en todas ellas las conclusiones son alentadoras. En todas se concluyen que Scrum otorga versatilidad al modelo C.M.M.I. sin que este pierda su esencia.

En los últimos años han sido publicados ciertos casos de estudios sobre la aplicación del Modelo C.M.M.I. y la Metodología Ágil Scrum, tenemos, por ejemplo: Carsten Ruseng Jakobsen y Jeff Sutherland, con su trabajo: “Scrum and C.M.M.I. – Going from Good to Great: are you ready-ready to be done-done?” en la cual redacta los beneficios obtenidos en la empresa Systematic. Neil Potter and Mary Sakry con su trabajo: “Implementing Scrum (Agile) And C.M.M.I. Together” en la cual nos aclara la idea de cómo podemos considerar C.M.M.I. y Scrum dentro de una organización. Ana Sofía C. Marçal, Bruno Celso C. de Freitas, Felipe S. Furtado Soares y Arnaldo D. Belchior con su trabajo: “Mapping C.M.M.I. Project Management Process Areas to SCRUM Practices” en la cual realiza un análisis más profundo en la consideración de la metodología Scrum en empresa que cuentan con certificación C.M.M.I. Y esta relación – aunque pequeña – continua, por lo que esta simbiosis seguirá aplicándose en muchas empresas y de esta manera tendremos más información que nos permiten tener una visión de los criterios necesario que hay que tener para considerarlas en una empresa y poder así adaptarnos rápidamente a los requerimientos variables de nuestros clientes sin perder la esencia del modelo C.M.M.I.

Definición del Problema

¿Es posible implementar el modelo C.M.M.I. y la metodología Ágil SCRUM en una empresa para obtener mayores beneficios?

Entiéndase la palabra “beneficio” como: “Cumplir con la misma o mayor eficacia las necesidades del cliente a un ritmo más rápido”.

Objetivo General

Como objetivo principal, Identificar y definir la relación de correspondencia entre el modelo C.M.M.I. y la metodología Ágil SCRUM; y demostrar así, que algunas áreas de proceso del modelo C.M.M.I. pueden ser implementadas usando la metodología SCRUM dándole así mayor agilidad al modelo C.M.M.I.

Objetivo Específico

- Demostrar que al implementar C.M.M.I. y SCRUM juntos, obtenernos una mayor adaptabilidad y previsibilidad.
- Como objetivo final, que los resultados alcanzados que puedan destinarse a orientar a futuras implementaciones del modelo de procesos C.M.M.I., junto con la metodología ágil – SCRUM – para organizaciones de mediana y gran envergadura.

Limitación de la Investigación

La investigación se centrará en trazar las diferentes Áreas pertenecientes a la Gestión de Proyectos C.M.M.I. – Planificación y Seguimiento de Proyecto, y Gestión de requerimientos – con las habilidades de la Metodología Ágil SCRUM para proyectos de mediana y gran envergadura.

Justificación

En los últimos años el desarrollo de software ha cambiado y esto no es ajeno a nuestra realidad; debido a estas circunstancias, muchos expertos coinciden en que hay que tener un balance perfecto entre la agilidad y la disciplina de nuestros procesos durante la elaboración del producto,

Se ha comprobado que el modelo de madurez C.M.M.I., que ha sido adoptado en compañías de desarrollo de software, han obtenido grandes progresos en la calidad, cumpliendo lo presupuestado y la complacencia de sus clientes [PHer94]

[PGol03] [LGal06]. Pero, desde hace algunos años, estas compañías deben reducir los tiempos de respuesta ante los cambios que se producen en su entorno, un entorno cada vez más globalizado y turbulento. Es en este entorno turbulento es donde debemos considerar a las metodologías ágiles, que, por su misma naturaleza, puede otorgar ese dinamismo al modelo C.M.M.I. obteniendo así un equilibrio necesario entre disciplina y agilidad necesario para responder a las necesidades actuales.

Hipótesis

- **H0:** Agilizar el modelo C.M.M.I. sin dejar de lado la norma que el modelo exige.
- **H1:** Las actividades en SCRUM tienen una estrecha relación con las actividades de C.M.M.I. durante la etapa de Planificación.
- **H2:** Las actividades en SCRUM tienen una estrecha correspondencia con las actividades de C.M.M.I. durante la etapa de Monitoreo y Control.
- **H3:** Las actividades en SCRUM tienen una relación de correspondencia con las áreas de Gestión de Requerimientos de C.M.M.I.

Variables e Indicadores

A continuación, se describen las variables independientes y dependientes:

Variable Independiente: Aplicar las prácticas ágiles de Scrum en las sub-prácticas del modelo C.M.M.I.

Indicadores: Aquí tomaremos a las sub-prácticas pertenecientes a las áreas de Gestión de Requerimiento, Planificación, Monitoreo y Control del Proyecto del modelo C.M.M.I.

Índice: noventa y tres (93) Sub-prácticas pertenecientes a la Gestión de Requerimiento, Planificación, Monitoreo y Control del modelo C.M.M.I.

Variable Dependiente: Reducir el tiempo de desarrollo de unproyecto sin perder la disciplina del modelo C.M.M.I.

Indicadores: Promedio de tiempo que se requiere para realizar con éxito el proyecto de software.

Diseño de la Investigación

Es no experimental, en vista de que el proyecto se basa esencialmente en la recopilación y estudio de una serie de datos recopilados mediante libros, tesis y datos de una implementación en donde se aplicaron el modelo C.M.M.I. y la metodología ágil Scrum, no busca modificar las variables para analizar luego su comportamiento.

Marco Teórico

En este apartado presentaremos la terminología, definiciones y conceptos que nos proporcionarán el lenguaje en el presente trabajo, estableciendo un conocimiento esencial de las ideas y una comunicación común, para ayudar al estudio de la información que se va a desarrollar en las siguientes secciones.

La investigación está encaminada a determinar los modelos y metodologías, determinados y valorados, que mejor se adaptan a las realidades de las empresas por las que me ha tocado relacionarme profesionalmente [**ANEXO A**], Asimismo se considerará las que más se ajusten al cumplimiento de mejores prácticas del mercado.

Los modelos de calidad por procesos que se analizarán para seleccionar luego uno, son:

- C.M.M.I.: Capability Maturity Model Integration.
- ISO 9000:2000 International Organization For Standardization.

Las metodologías para el desarrollo de los productos de software que vamos a revisar para luego seleccionar una, son:

- Scrum

- XP – Extreme Programming.
- Crystal Clear.
- DSDM – Método de Desarrollo de Sistemas Dinámico.
- FDD – Desarrollo manejado por Rasgos.
- ASD – Desarrollo de Software Adaptativo.

Modelos de Calidad

A inicios de los 90's, surgieron unas series de alternativas para aplicar las mejores prácticas en el ámbito de desarrollo de software que se plasmaron en la realización y publicación de una serie de modelos y normas para el sector.

Un modelo de calidad es un conjunto de buenas prácticas para el ciclo de vida del software, enfocado en los procedimientos de gestión y el desarrollo de proyectos. Este procedimiento implica preparación para obtener un resultado trascendental, cumpliendo con los objetivos precisados en lo concerniente a la calidad del producto o servicio. Es significativo que los elementos que constituyen el modelo de calidad estén adecuadamente organizados de modo que sea posible efectuar un control y seguimientos de los procesos. Es preciso que el modelo congregue las acciones y funciones respectivas con la calidad para que se realicen de un modo sistemático y coherente y puedan cumplir así con las pretensiones de los clientes.

Modelo de Madures C.M.M.I.

Las técnicas convencionales, llamadas también métodos de desarrollo enfocados al plan, se distinguen por el empleo constante de enmiendas para mejorar, como C.M.M.I. basadas en valoraciones empleadas para precisar las mejoras que se requieran para obtener una adecuada solidez. C.M.M.I. se ha empleado ampliamente en los últimos años en la evaluación de procesos de una entidad, determinando la debilidad y precisando los puntos a mejorar [LTur02]. La aceptación de "buenas prácticas" como las referenciadas en C.M.M.I. dirige los cambios a los procedimientos actuales o, llegado incluso, la admisión de procedimientos nuevos buscando obtener resultados con mayor calidad [LChr03]. En conclusión:

- Orientado a obtener procesos óptimos, o aceptar nuevos cuyo objetivo es elaborar software de calidad.
- Una orientación que va dirigida a la valoración de la búsqueda del mejoramiento del nivel en que se encuentre.

La ventaja de este proceso de elaboración de software define que resultado se debe esperar alcanzar por medio de la ejecución. Esta capacidad en una organización es la herramienta que facilita el pronóstico de los resultados factibles de obtener en procesos con detalles afines. Esta madurez es el nivel o calidad de un determinado proceso hasta donde puede ser medido, delimitado, operado, controlado y eficaz. La madurez involucra capacidad de desarrollo, avance y revela el valor de los procesos en la empresa y la firmeza en aplicarlos en los proyectos.

Durante este proceso operan individuos, herramienta y tecnologías que actúan en un entorno integrado. C.M.M.I. se focaliza en las llamadas áreas de proceso, definiendo a éstas al conjunto de acciones encaminadas al logro de la mejora. Se identifica solamente lo que se debe llevar a efecto en cada área más no la forma de efectuar. En consecuencia, el modelo C.M.M.I. se enfoca en identificar acciones, objetivos y actividades de las áreas involucradas en el proceso, aunque queda precisar herramienta y método específicas que emplear. Por tanto, C.M.M.I.-DEV puntualiza 4 categorías de proceso (ver Tabla 1) haciendo referencia a 22 secciones o áreas involucradas en un proceso:

- **GG - Metas Genéricas.** Están vinculadas a un grado de capacidad y determinan la meta que debe lograr la organización en ese grado de capacidad. Alcanzar cada meta representa controlar el desempeño en cada área involucrada en el proceso.
- **SG - Meta Específica.** Están destinadas exclusivamente a un área del proceso y puntualizan lo aplicable para alcanzar el objetivo de dicha área.

Las GG y SG se desagregan en:

- **SP - Prácticas Específicas.** Son las actividades o “buenas prácticas” definidas para llevar a cabo un proceso debidamente instaurado. Se suponen significativas para el logro de la meta determinada a la que está asociada. Estas prácticas definen las acciones previstas para alcanzar la meta específica de un área de proceso.
- **GP - Prácticas Genéricas.** Se denominan genéricas porque se repiten a todas las áreas de proceso. Acciones vinculadas a la implementación de estructuras y mecanismos, en otras palabras, son las prácticas que sugiere el C.M.M.I. realizar para lograr un proceso eficaz, repetitivo y perdurable.

AREAS DE PROCESO			
Gestión del proceso	Gestión del proyecto	Ingeniería	Soporte
Enfoque en el proceso de la organización (OPF)	Planificación del proyecto (PP)	Desarrollo de requerimientos (RD)	Gestión de configuración (CM)
Definición del proceso de la organización (OPD)	Seguimiento y control del proyecto (PMC)	Gestión de requerimientos (REQM)	Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA)
Entrenamiento de la organización (OT)	Gestión de acuerdos con el proveedor (SAM)	Solución técnica (TS)	Medición y análisis (MA)
Rendimiento del proceso de la organización (OPP)	Gestión integrada del proyecto (IPM)	Integración del producto (PI)	Análisis de decisión y resolución (DAR)
Innovación y despliegue en la organización (OID)	Gestión de riesgos (RISKM)	Verificación (VE)	Análisis causal y resolución (CAR)
	Gestión cuantitativa del proyecto (QPM)	Validación (VA)	

Tabla N°1: Áreas de proceso de C.M.M.I. [LChr03].

Existen dos representaciones definidas por el modelo C.M.M.I., la primera es por etapas y la segunda es continua (observar Fig. 1); el contenido en ellas es igual pero el armazón es diferente. Etapas, esta representación usa niveles de madurez (1-5) y en cada uno de ellos se centra en algunas áreas de proceso. No se alcanza un nivel hasta no alcanzar el nivel previo. Continua, con esta representación las organizaciones tienen una flexibilidad mayor; ellas pueden elegir los procesos de mayor relevancia en donde desean realizar mejoras que les permita alcanzar sus objetivos institucionales y/o de riesgos.

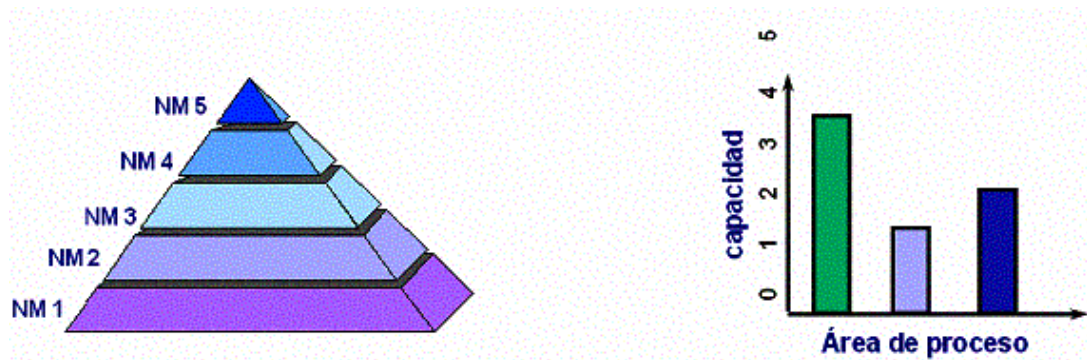


Figura N°1: Representación por etapas y continua.

La representación por etapas (staged) pone particular importancia al nivel de sofisticación, de manera que las áreas estén vinculadas a algún nivel de maduración, que se usa como antecedente para tener conocimiento de la maduración total del que dispone la empresa.

Para que la empresa consiga un grado específico de maduración debe poner en práctica, las áreas de proceso y todas ajustables a aquel nivel al igual que a los menores. Se detallan los cinco niveles en la siguiente tabla:

	OPTIMIZADO Se enfoca en la mejora permanente de procesos basándose en resultados cuantitativos de tecnologías innovadoras aplicadas en procesos determinados.
	GESTIONADO CUANTITATIVAMENTE Recolectar exhaustivamente medidas de los procesos software y la calidad de los productos. Tanto los procesos como productos software son controlados mediante técnicas cuantitativas
	DEFINIDO El proceso software de gestión e ingeniería en la organización es documentada, estandarizada e integrada en el proceso estándar. Todos los proyectos utilizan una versión estándar del proceso software aprobado por la organización, adecuado a las exigencias del proyecto para el progreso y sostenimiento de software.
	GESTIONADO En este nivel los procesos de gestión de proyectos son establecidos de forma esencial para efectuar la vigilancia de los costes, fechas y funcionalidad. La precisión en la definición de los procesos es preciso para repetir éxitos previos en proyectos con características afines.
	INICIAL En este nivel de madurez los procesos software por lo general son 'ad hoc', y en ocasiones puede ser incomprensible. Comúnmente las organizaciones no llevan a cabo los procesos y el éxito está en manos del esfuerzo de las personas.

Tabla N°2: Nivel de maduración de forma escalonada.

Estos niveles de maduración reflejan que el C.M.M.I. proporciona las piezas básicas para optimizar la capacidad de las organizaciones de software. En el modelo C.M.M.I., las prioridades están orientadas a los procedimientos que provean valor.

La forma continua presta exclusiva tención a la capacidad de algunas áreas para efectuar apropiada y eficientemente sus actividades. En esta representación no hay niveles de madurez, la mejora de procesos concierne a la capacidad que se destinan facilitando el perfeccionamiento de las áreas. La forma continua flexibiliza la dirección hacia donde se encaminan las mejoras. La representación continua agrupa las áreas en las categorías generales: 0-Inmaduro/Incompleta, 1-

Realizado/Ejecutada, 2-Tramitado/Gestionada, 3-Determinado/Definida, 4-Tramitado/Gestionada Cuantitativamente y 5-Optimizando.

Nivel de Capacidad	Característica
5. Optimizado	La mejora del rendimiento de procesos es institucionalizada.
4. Gestionado Cuantitativamente	Los Procesos son controlados con técnicas cuantitativas.
3. Definido	Proceso especificado y delineado a las políticas de la organización
2. Gestionado	Un proceso es planificado, analizado y evaluado para verificar que cumpla las condiciones
1. Ejecutado	Se alcanzan los objetivos.
0. Incompleto	Este es un proceso no realizado o donde no se consiguen resultados necesarios.

Tabla N°3: Forma continua - Niveles.

La propuesta en este trabajo se centra en la representación continua debido a la mejor adaptabilidad que obtendríamos durante la implementación del modelo C.M.M.I. para el perfeccionamiento de los procedimientos ya que podemos seleccionar el área o las áreas del proceso alineados a las metas o muestran alguna carencia con relación a otras áreas.

2.1.2 ISO 9000

La serie ISO 9000 son normas internacionales de gran distinción como estándares de gestión, son parámetros que se utilizan de soporte del progreso y funcionamiento del manejo de la calidad. Se concentra un prototipo de afianzamiento, procurando asegurar que el producto o servicio se ajuste a los niveles de calidad [LBut96], en consecuencia, congregate las condiciones que satisfaga las necesidades del cliente. Asimismo, al acceder a la certificación a los procedimientos de la empresa relacionado a la calidad consideran alcanzar el prestigio externo de la empresa del nivel obtenido [LHoy96].

Al margen de la intención de la empresa de conseguir la certificación, la supervisión de los reglamentos que conforma la ISO9000 [LHo94], permite un manejo eficaz de los recursos de la organización, incrementar los niveles de productividad, alcanzar mejores niveles de calidad y reducir los costos.

A grandes rasgos, los objetivos que persiguen las empresas que optan por la certificación son principalmente [LMa197]: lograr y mantener un mayor nivel de calidad de los productos y servicios; y obtener la confianza del cliente.

A pesar de las ventajas que genera el enfoque; investigadores señalan algunas desventajas en la aplicación de normas ISO 9000: resaltan que el procedimiento de certificación tiene alto costo e implica invertir gran cantidad de tiempo, no es adecuada para pequeñas empresas, está orientado en mayor grado a la producción que a los servicios; sin embargo, existe la norma ISO 9004 que hace referencia exclusiva a la gestión de calidad de los servicios.

En el año 1979 las normas ISO se crearon al fundar el **British Standards Technical Committee 176**, con el objetivo de desarrollar la serie de normas ISO 9000 de principios genéricos de calidad, a fin de contar con una norma internacional mínima que estableciera el método de control de calidad del producto en las empresas.

Igualmente, proporcionar sostenimiento, dado que los consumidores pretendían tener la seguridad de que en el nuevo mercado mundial recibieran calidad y carácter confiable a cambio de su dinero, hoy mañana o el año próximo.

En 1987 se publicaron las normas ISO 9000 en primera edición, fueron revisadas en 1994 por primera vez, luego en el 2000. Consecutivamente son revisadas cada cinco años con el fin de actualizarlas para la satisfacción de los consumidores. La última revisión fue realizada en noviembre del 2008.

La ISO 9000 es el primer paso para conocer a la familia ISO 9000, puntualiza los términos esenciales utilizados en el conjunto de reglamentos para salvaguarda de la calidad. Esta "familia" está constituida por un conjunto de documentos técnicos de referencia que han sido elaborados a partir de la información, las experiencias y las innovaciones recogidas de diferentes organizaciones a escala internacional.

La ISO.9001 puntualiza los requisitos para un sistema de gestión de calidad, cumplir con un eficiente sistema de gestión de calidad y satisfacer las necesidades de los clientes, al igual que los requerimientos de estos.

La ISO 9004 está orientada al logro continuo de la gestión de calidad en una organización, para el cumplimiento de las expectativas de clientes, organización en su conjunto, inversionistas, proveedores y sociedad en general.

Normas afines, la ISO.9001 y 9004, hacen hincapié en lograr satisfacción del consumidor y de una mejora continua. ISO.9001 está enfocada en la eficacia del cumplimiento de los requisitos en la gestión de calidad, es utilizada por la organización para su certificación o en fines contractuales.

A continuación, se menciona los principios:

- Enfoque al cliente: orientada en conocer sus necesidades y ofrecer las posibles soluciones.
- Liderazgo; orientada a crear en la organización, un ambiente interno de unidad de propósito de lograr los objetivos, en el que los individuos estén absolutamente comprometidos.
- Colaboración de los individuos: la participación y el compromiso es esencial para la empresa.
- Planteamiento basado en procedimientos: para obtener una respuesta más eficiente
- Enfoque de sistema para la gestión: la gestión de procesos interrelacionados conlleva a una mejor realización de los procesos y una mayor eficiencia.
- Mejora continua para considerarse como un objetivo permanente de la organización.
- Directriz enmarcada en los hechos para la toma de decisiones; regla sustentada en el análisis de datos e información.
- Relación recíprocamente beneficiosa con el proveedor: relación interdependiente entre la organización y proveedor es mutuamente beneficiosa.

Estos principios de gestión, enmarcado dentro de un esquema de mejora continua, dan como resultado un modelo de proceso de gestión de la calidad, sobre el cual se sustentan la ISO9000.

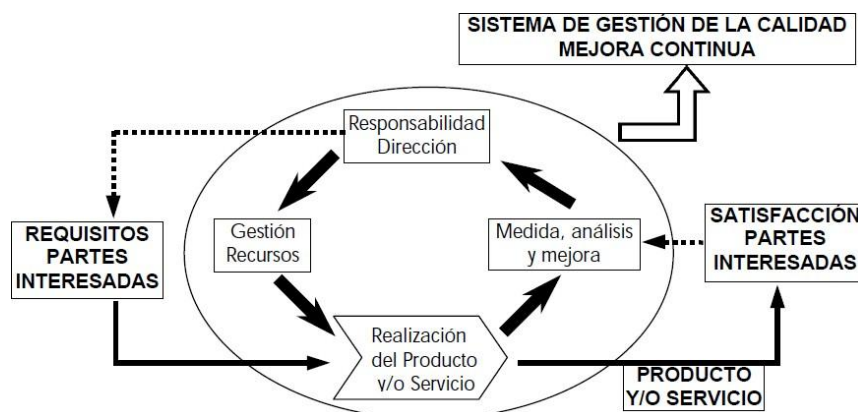


Figura N°2: Sistema de Gestión.

2.1.3 C.M.M.I. vs. ISO9001

La ISO9001 se canaliza en la relación cliente-proveedor con el objetivo de minimizar los riesgos en contratación con proveedores de software, a diferencia de que se concentra esencialmente en identificar la capacidad.

ISO9001 - Se destaca:

- Tiene extensa aplicación en muchos tipos de empresas.
- Influye en mucha de las áreas de la empresa: Administración, RRHH, industria, etc.
- Presencia y reconocimiento global.
- Independencia en la aplicación y definición de requerimientos.
- Facilita el incremento de las oportunidades y favorece la complacencia de los usuarios.

ISO9001 - Se critica:

- Proporciona información universal, no indica la manera de aplicación a empresas de menor tamaño, no aporta directrices para su ejecución en algunas industrias debido a su amplia aplicación, existen escasa información para implementarla en ciertos tipos de empresa industriales. No hay normas para aplicarla en sucursales de una organización.

C.M.M.I. - Fortalezas:

- Incorporación de las prácticas que garantizan que los procedimientos relacionados a las áreas serán eficaces, reiterativos y perdurables.
- Estrategia para la mejora, a través de niveles de madurez y capacidad
- Salto del aprendizaje individual al aprendizaje por mejora continua, uso de bibliotecas y banco de datos de proyectos mejorados.
- Ejecución de prácticas de desarrollo más sólidos y formales.
- Contribuye a la fusión de las demás áreas.
- Favorece la incorporación de requisitos de ISO.

C.M.M.I. - Debilidades:

- Alcanza a ser extremadamente detallado para algunas organizaciones.
- Necesita gran inversión para su implementación.

- No es fácil de entender
- Se enfoca más en conseguir el siguiente nivel de madurez que en lograr la mejora de los objetivos de la organización, prestar mayor atención a temas de gestión que a los técnicos o de mejoras de áreas de proceso de interés personal, dejando de lado las relaciones de dependencia.
- Sobredimensionado para pequeñas organizaciones.
- El ROI (Retorno de la inversión) no ha sido validado en C.M.M.I.
- Destaca la ingeniería de sistemas en relación con la ingeniería del software.
- Es muy reglamentario particularmente con pequeñas organizaciones que evolucionan diferente a las grandes
- Parece estar hecho para organizaciones maduras e impreciso para ser usado en valoraciones.

Se destaca la sinergia entre ISO.9001 y C.M.M.I., considerándose su empleo en general para incrementar la capacidad de los procedimientos de mejora.

Metodología Ágil

“**Metodologías ágiles**” fue adoptado en el año 2001 por destacados miembros de la comunidad Snowbird, Utah como modelo de desarrollo de Software basado en procesos ágiles. Posteriormente se formó la “alianza ágil”, organización sin fines de lucro que impulsaron el desarrollo ágil de aplicaciones. Antes del 2000 fueron creados numerosos métodos similares al ágil, entre los más valiosos están: Scrum, Crystal Clear, XP , desarrollo de software adaptativo, Procedimiento de desarrollo de sistemas dinámicos.

La metodología ágil se describe como el entorno de trabajo que impulsa valor iterativo durante la ejecución del ciclo de vida de los proyectos. Hay diversas metodologías ágiles, casi todas desarrollan características funcionales del sistema en lapsos de tiempos cortos para minimizar riesgos. Cada desarrollo obtenido en cada lapso tiene el nombre de una iteración, debiendo tener una duración de una a cuatro semanas, cada iteración de ciclo de vida encierra: programación, observación de exigencias, diseño, clasificación, evaluación y documentación. En cada iteración no deben agregarse excesiva funcionalidad para justificar el lanzamiento del producto al mercado, su propósito es tener un demo (sin errores) al final de cada iteración y volver a valorar las prioridades del proyecto antes de comenzar la siguiente iteración.

La metodología ágil hace hincapié en el dialogo frente a frente, dejando a un segundo plano la generación de documentos relacionados al proyecto. Casi siempre, las personas que forman parte del equipo ágil son ubicados en "**estrados de lanzamiento**", “oficinas abiertas”, estas deben contener personal documentador, verificadores, personal de diseño, apoyo y persona que dirija los proyectos. De igual forma, se establece que la primera entrega es la medida inicial del avance. Por la predilección de la comunicación frente a frente los métodos ágiles se consideran indisciplinados porque carecen de documentación técnica.

Estas metodologías ágiles se fundamentan en la capacidad de adaptación a los cambios como camino al éxito de un proyecto, teniendo como principios:

- Que los individuos y sus interacciones son más importantes que los procesos y las herramientas.
- Es más importante un software en funcionamiento que una minuciosa documentación.
- Antes que una negociación contractual está la colaboración con el cliente

- Una respuesta frente al cambio en lugar de continuar un plan cerrado.

Este movimiento surge en febrero del 2001 luego que se reunieran representantes de cada una de estas metodologías y fijando en común sus ideas en una declaración conjunta.

Sin extendernos sobre este aspecto, consideramos importante referir una de las premisas más importante e innovadora es la relacionada al coste del cambio. Evidentemente siempre ha sido verdad que el coste del cambio en el desarrollo de un proyecto aumentaba exponencialmente en el tiempo, como indica la figura N°3:

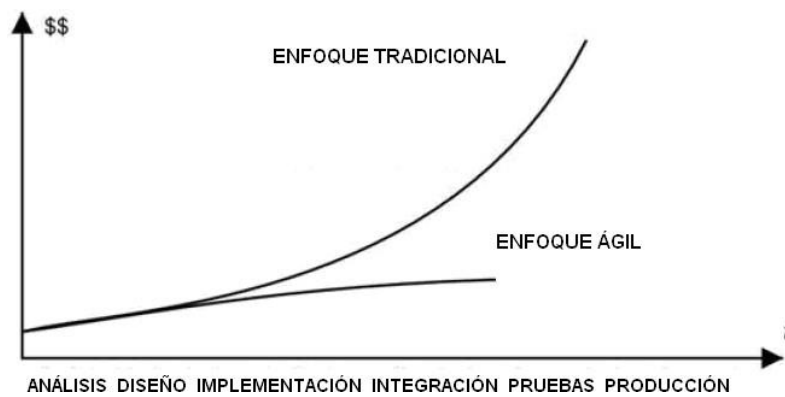


Figura N°3: Costo del cambio durante el ciclo de vida.

S.C.R.U.M.

Esta palabra surgió en el contexto deportivo (rugby). Consiste en una postura entrecruzada que adoptan los componentes que conforman los equipos. Este proceso tiene como propósito que cada integrante desde su puesto ayude al equipo, ejerciendo fuerza para el mismo lado.

La metodología SCRUM nace fuera del desarrollo del software. Efectivamente, sus principios esenciales se desarrollaron en tecnologías de reingeniería en 1980 por Goldratt, Takeuchi y Nonaka, sin embargo, se aplicaron las rutinas de elaboración de aplicaciones [1993 - Jeff Sutherland] y fue oficializada por Ken Schwaber en la conferencia: Sistemas, Lenguajes y Aplicaciones de la programación orientada a objetos. [OOSPLA 96].

Scrum son los procedimientos para administrar y controlar las actividades que tiene por objetivo reducir las complejidades presentes en las áreas involucradas y enfocarse en la elaboración de aplicaciones que cumplan los requerimientos dados por el cliente. Es un proceso **básico, amoldable; de fácil aplicación y combinación con otras prácticas relacionadas a la ingeniería, metodologías o definiciones presentes en la empresa.** [TRod08].

Tiene como meta que los integrantes trabajen conjunta y eficientemente para lograr productos mejor elaborados y modernos. El conocimiento y experiencia son lo que orientan a los equipos. Una minuciosa planificación sobre breves espacios de tiempo llamados **Sprints** consiente una permanente retroalimentación proporcionando un ciclo de vida adaptable, de tal modo que el desarrollo de productos se incremente como consecuencia de un control experimental que conduzca a la mejora continua.

En Scrum encontramos un concepto fundamental, el **backlog**, y tiene 2 niveles: el backlog del requerimiento general y el backlog de cada interacción llamado Sprint, que habitualmente tiene una duración de treinta días. El backlog general son los relatos del usuario con algunos detalles indicados por el cliente, calculados en términos del esfuerzo requerido y posteriormente divididos en Sprint según el número de integrantes. Cuando empieza el Sprint se lleva a cabo las actividades para evaluar y planificar, con las cuales obtenemos tareas más pequeñas que se acuerdan en cada Sprint.

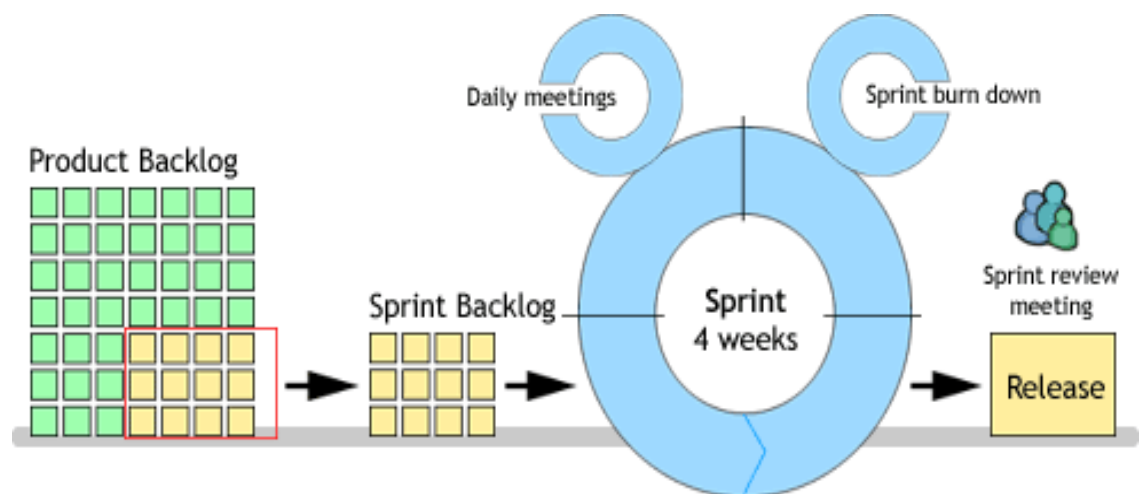


Figura N°4: Ciclo de vida del **Scrum**.

Scrum plantea la medición de empeño (Persona/día o Persona/hora) en la verificación y seguimiento de los requerimientos generales (backlog general) y requerimientos correspondientes del ciclo (backlog del Sprint), empleando la representación llamada **'burn-down'**. Esta representación indica el avance y lo restante para completar el trabajo planificado en cada ciclo, revelando la rapidez de los equipos.

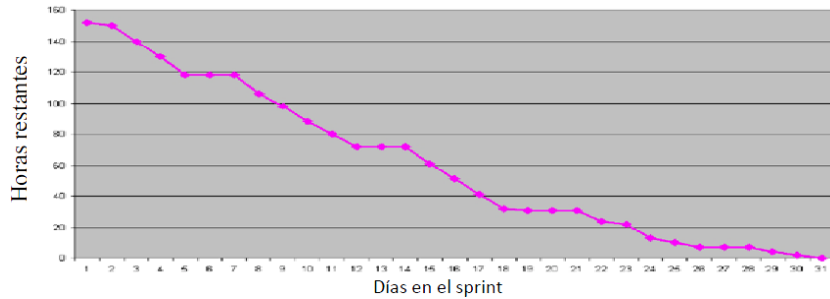


Figura N°5: Gráfico Burn-down.

Ciclo de vida SCRUM

La *figura N°6* señala el ciclo que se realiza en el desarrollo planteado por SCRUM. A continuación, detallamos las distintas etapas y fases:

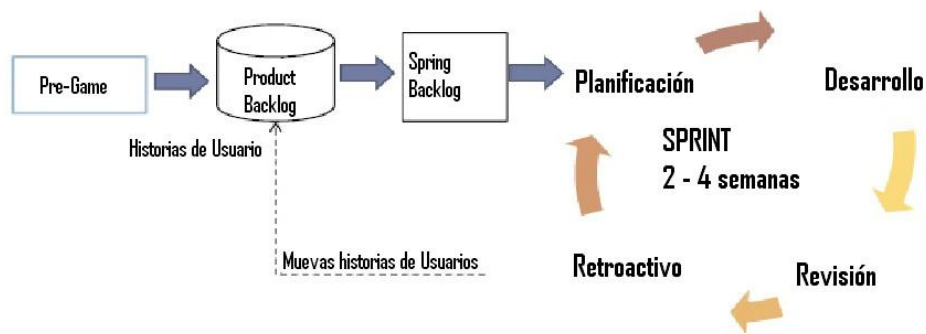


Figura N°6: Modelo de desarrollo Scrum.

- **Pre Game.** Aquí el cliente e integrantes de la brigada de desarrollo puntualizan los relatos recogidos de los usuarios. Estas se jerarquizan según su prioridad, funcionalidad o necesidad del Owner Product y clarificadas con el objetivo de determinar que tareas se va a desarrollar. El elemento resultante es el backlog. Es de aquí que se obtienen las tareas que se van a considerar y desarrollar en cada Sprint.
- **Fase para Planificar.** Antes de definir el ciclo se ejecuta una asamblea en donde se determine y explica los relatos de los usuarios que serán efectuados al igual que la fecha de terminación de este. La valoración de

estos relatos se realiza conjuntamente entre clientes, jefe de proyecto y los responsables de desarrollar mediante la planificación del juego, cuya prioridad es trasladar los relatos más importantes determinados por el cliente hacia la lista de requerimientos del ciclo llamado Sprint, estos relatos se inmovilizan en el backlog del Sprint para evitar se originen cambios sobre los considerado en esta fase de desarrollo.

- **Reunión diaria.** Es un dialogo con el equipo de desarrollo para comentar las actividades operativas, se desarrolla de manera informal y rápida los desarrolladores durante el tiempo que consiste el Sprint, el tiempo para esta reunión no debe ser mayor a quince minutos, en donde los desarrolladores deben responder a cada de las siguientes preguntas:
 - ¿Qué compromisos ha realizado?
 - ¿Cuáles son los compromisos por realizar en el día?
 - ¿Cuáles son las barreras que pueden detener o retrasar el rendimiento normal?
- **Fase para revisar el avance.** Entendemos que podemos obtener como producto después de un ciclo: documentos o entregable funcional que demuestre el avance de las características solicitadas. Esta fase del proyecto muestra sus avances y de requerirse las inclusiones de nuevos relatos de usuario al backlog del producto. Un relato o historia o requerimiento recolectado de los usuarios estará al 100% concluida cuando pase el conjunto de pruebas unitarias, test de calidad, test de conformidad, cuando la fuente es constituido eficazmente, es claro, de estructura firme, fundado en un diseño factorizado, sin duplicaciones, autodocumentado, evidentemente que han sido aceptados.
- **Fase para la retrospectiva.** Posibilita la mejora permanente del ciclo de elaboración de software: los desarrolladores examinarán las metas determinadas primeramente en el backlog, las pericias de los integrantes, requerimientos actuales, adelantos técnicos, todo aspecto positivo y negativo del Sprint, todo en conjunto retroalimentará la aplicación de adecuaciones y modificaciones que serán consideradas para el próximo Sprint.

Adoptar estas consideraciones como por ejemplo la planificación en cada ciclo, reunión diaria, y requerimientos del producto (backlog), han confirmado el progreso del dialogo entre los integrantes del equipo asimismo perfecciona el manejo de las necesidades que debe cumplir el producto. Las repeticiones breves y la

retroalimentación en el proceso de desarrollo posibilitan alcanzar plasticidad, rapidez y adaptación al entorno, contrario a los procedimientos propios de la metodología convencional demasiados prolongados que no poseen actividades que retroalimentan las actividades futuras con las lecciones aprendidas de las anteriores.

Integrantes

- Propietario del producto,
- Equipo SCRUM
 - Maestro.
 - Desarrollo.
- Usuario – Persona que requiere del producto para mejorar sus actividades.

Propietario del Producto viene a ser el encargado de administrar, direccionar y controlar la lista de requerimientos que debe ser implementadas en el producto. Este actor debe contar con un amplio conocimiento de las necesarias que se quieren atender y está en constante comunicación con el cliente con el objetivo de precisar el orden con el cual serán atendidas las historias. Es el actor formalmente responsable quien de manera clara e imparcial tomará toda decisión durante el desarrollo del producto. Asiste a la reunión para planificar y revisar el desarrollo del Sprint, asimismo deberá mantener permanente comunicación con todos los integrantes del equipo, proporcionar la información necesaria para el desarrollo de los requerimientos del usuario y retroalimentar de manera continua para alcanzar el mayor porcentaje de desarrollo del Sprint.

Maestro Scrum es el integrante del equipo que orquesta las actividades del equipo para obtener un resultado satisfactorio en la aplicación de SCRUM, y garantiza que los integrantes del equipo vayan adoptando esta metodología en sus actividades. Es quien respalda específicamente la continuidad de la metodología, guía las reuniones, apoya al equipo si se presentaran problemas y controla el ritmo adecuado del trabajo.

Equipo Scrum conformado por los individuos que tienen como responsabilidad poner en funcionamiento de cada una de las historias de usuario determinado por el dueño del producto. Los integrantes poseen absoluta potestad sobre los acuerdos que crean necesarias aplicar en la atención de las funcionalidades que se desea aplicar, autoorganización y autodisciplina.

El cliente que es el único favorecido por el desarrollo del producto, participa en todas las etapas de desarrollo monitoreando los avances, contribuyendo con opiniones, recomendaciones etc. Su participación es valiosa e indispensable en esta metodología.

Los integrantes del equipo en conjunto deben estar en condiciones de adquirir los compromisos en cada Sprint juntamente con todo el proyecto. La información completa del proyecto debe ser clara para las personas que conforman el equipo, en consecuencia, una comunicación clara y objetiva es el pilar fundamental para poder distinguir quien ha adquirido el compromiso y quien solo está involucrado. SCRUM hace estas diferencias para saber quiénes conforman el equipo y así poder obtener un incremento en la productividad de cada miembro del equipo.

XP – Extreme Programming

EXtreme Programming se enfoca en la permanente retroalimentación entre el equipo de desarrollo y el cliente, en un constante dialogo entre ellos, claridad en decisiones adoptadas y firmeza afrontando cualquier cambio que pueda presentarse. Es una metodología para un proyecto, esencialmente, que posea exigencias inconstantes y con imprecisiones, con elevado riesgo técnico. Como metodología funcional, reúne las principales recomendaciones para la construcción de un producto, pretende con una ejecución ordenada reducir la gráfica costo vs cambio que se produce durante todo el proyecto. [TRod08]

Esta metodología surge en el año 1999 en una de sus publicaciones de Beck [LBec00]. Su objetivo es fortalecer las relaciones interpersonales a manera de clave de éxito en los diferentes proyectos que se implementan en escenarios con requerimientos que cambian a menudo y que son muy vago a la hora de su concepción. Los valores de XP son:

- Mantener el diálogo fluido entre los miembros del equipo.
- Claridad en la solución desarrollada.
- Mantener una constante alimentación cíclica con el cliente y los integrantes del equipo.
- Valor para atender los cambios. Con el lema "si funciona, mejóralo", que va en contra de lo habitado de no tocar algo que funciona bien.

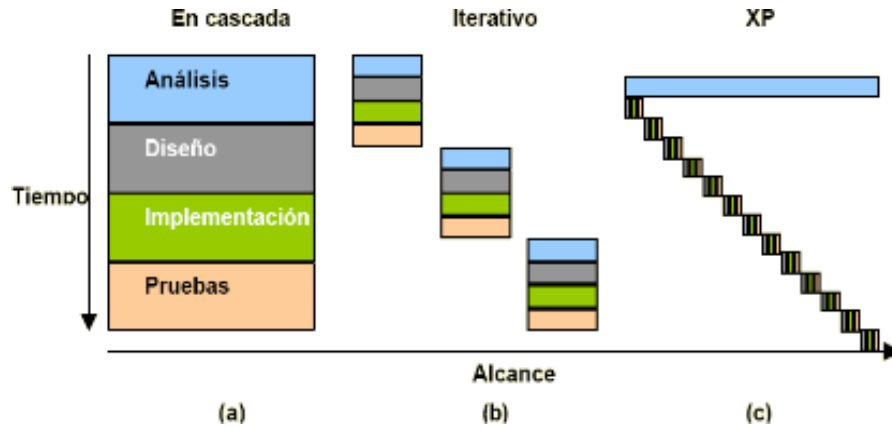


Figura N°7: Evaluación de los ciclos de desarrollo. (a) Cascada (b) Iterativos (c) Combinación que hace XP

El XP consiste en doce prácticas: Planificar, entrega pequeña, comparación, boceto simple, ensayos, refactorización, definición de parejas de programadores, código centralizado, mantener la integridad, ciclo de cuarenta horas, participación del cliente y adopción de estándar en la codificación. La explicación minuciosa de todas estas prácticas se halla en [LBec00]. Algunas de estas prácticas son catalogadas como prácticas primarias. Beck señala que éstas proveen de una rápida mejora al margen del método que se haya adoptado. Aquí destacan:

- Requerimientos de usuario.
- Planificación.
- Reiteraciones de corta duración.
- Constante Integraciones.
- Desarrollo guiado por pruebas o ATDD [LBec02]
- Diseño progresivo
- Refactorización.

Ciclo de la metodología XP

En las imágenes N°8 y N°9 se presentan las fases del método XP, en las cuales se distinguen la Planificación, Diseño, Desarrollo y Pruebas iterativa, suministrando entregables pequeños en cada reiteración.

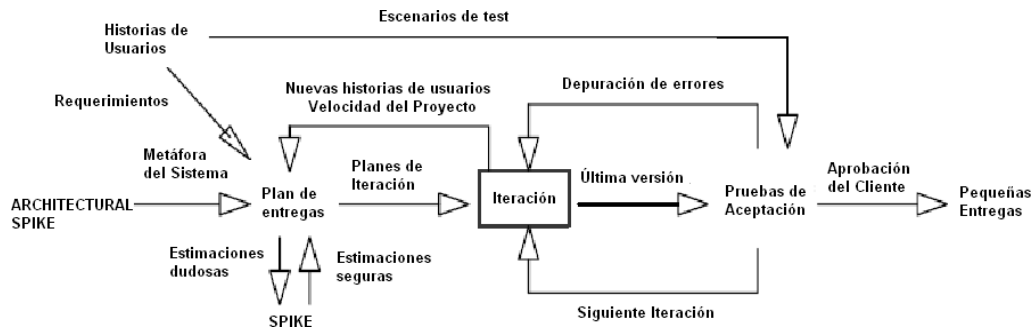


Figura N°8: Fases del Método XP.

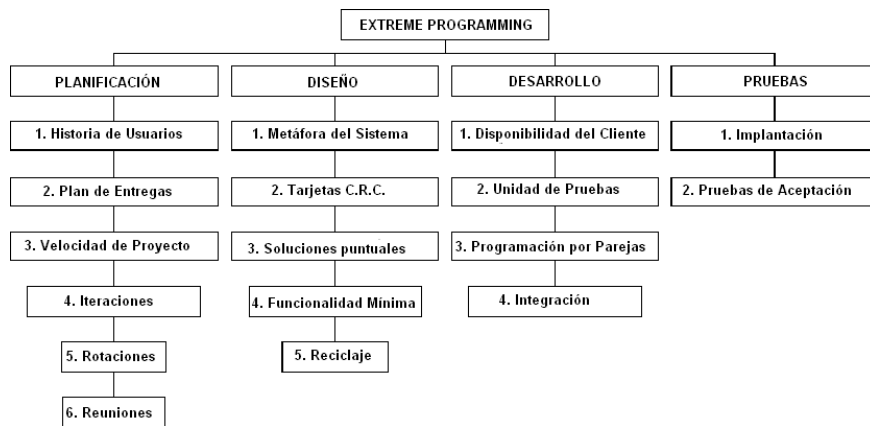


Figura N°9: Fases del Método XP.

Principales características del XP

A. Historia y/o Requerimiento de Usuario

Práctica empleada en la puntualización de los requerimientos que debe poseer el producto o servicio y consiste en unas tarjetas donde el cliente relata en forma concisa las particularidades funcionales que debería poseer el producto o servicio. La realización del procedimiento para la obtención de las historias es de manera dinámica.

El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y adaptable. La historia de usuario es clara y precisa para que los programadores puedan ponerla en práctica en breve tiempo. El representante de esta metodología Beck nos dice en uno de sus libros [LBec00] como debería ser esta ficha que registra la historia del usuario en donde podemos identificar la siguiente información: fecha en que se recogió la historia, estado donde indique que actividades son nuevas, modificadas y/o corregidas, mejoras, pruebas funcionales, identificador, grado de importancia en el equipo y por el cliente, referencias con otras historias, peligro, valoración por el equipo y por el cliente, observaciones y un listado cronometrado de las actividades

de seguimiento, relación de tareas por concluir y observadas. Con el fin de planificarlas, estas tendrán una duración de una a tres semanas para la codificación (sin sobrepasar el tamaño de una repetición), éstas son desagregadas en tareas de programación (**task card** y asignadas a los programadores para ser efectuadas durante una iteración.

ID: US15	Título: Obtener temperatura del tanque		
Test de Aceptación: checkTemperature	Prioridad : 1	Puntos de Historia: 0,375 (3 horas)	
US padre: US5: Interacción con la planta	Iteración: 3	Estado: Completa	
Propietario: C. García	Duración: 3,5 horas	Versión: 1Beta	

Cuando la planta está en funcionamiento y un determinado tanque encendido, el usuario puede solicitar el valor del parámetro temperatura del tanque. El usuario debe indicar el tanque. Hay tres tanques diferentes: tanque de hidrólisis, tanque de digestión, tanque de almacenamiento. El valor devuelto es numérico.

Figura N°10: Ejemplo de una Historia de Usuario.

B. Roles XP

Beck propone los roles siguientes roles:

- **Programador.** Realiza la escritura del código fuente y define las pruebas unitarias.
- **Cliente.** Es la persona que define los requerimientos en las historias y los criterios de aceptación para comprobar su ejecución. Igualmente, establece la jerarquía en que deben ser atendidos y precisa la que será implementada en cada ciclo enfocándose en otorgarle los mayores beneficios al negocio.
- **Tester - Personal de Prueba.** Es el integrante del equipo que se encarga de elaborar los escenarios de prueba, las realiza constantemente hasta cumplir los criterios de aceptación, comunica el resultado obtenido en cada ciclo de pruebas y gestiona toda herramienta que sea necesaria para cumplir los objetivos.
- **Tracker – Personal de seguimiento.** Efectúa el seguimiento del progreso de cada iteración. Provee de realimentación al equipo. Comprueba el grado de acierto entre las estimaciones efectuadas y el tiempo real dedicado para mejorar futuras estimaciones.
- **Coach - Entrenador.** Responsable de todo el proceso. Proporciona al equipo guías para que adopten las definiciones dadas por la metodología de esta manera se continúa apropiadamente los procedimientos.
- **Consultor.** Persona externa, cuenta con experiencia para atender temas que se consideran indispensable en caso de darse problemas.

- **Big boss - Gestor.** Tiene como principal la coordinación. Crea el vínculo entre clientes y programadores, crea las condiciones adecuadas para que el equipo trabaje eficientemente.

C. Proceso XP

En líneas generales el ciclo de desarrollo cuenta con los siguientes pasos:

1. La Definición del valor del negocio que realizar el cliente
2. El programador valorará el esfuerzo requerido para su ejecución
3. La selección de lo que se va a construir lo realiza el cliente.
4. El programador desarrolla el requerimiento con lo que aumenta el valor de la empresa.
5. Retorno al paso 1.

Las interacciones entre el cliente y los programadores favorecen al aprendizaje. Respecto al trabajo del programador, éste se debe realizar sin presiones para no perder la calidad del software o el tiempo establecido. Asimismo, el cliente define los criterios de aceptación, a fin de que se adquiriera un aumento al valor del negocio por ciclo.

D. Prácticas XP

El primordial supuesto en esta metodología es reducir la legendaria curva exponencial que implica las modificaciones durante el proyecto con ayuda de las tecnologías utilizables y la ejecución del siguiente listado de actividades:

- **Planning Game.** El equipo técnico efectúa la valoración del arrojo necesario en el desarrollo de los requerimientos. El tiempo de entrega, entorno y cada interacción lo determina el cliente.
- **Entregas pequeñas.** Generar versiones rápidas del sistema operativas a pesar de no contar con la operatividad completa de la solución. Cada ciclo no debería ser superior doce semanas.
- **Metáfora.** Requerimiento compartido que puntualiza el funcionamiento de la solución <denominaciones y términos los cuales describen el problema y ayudan a la codificación de la solución>. El sistema es determinado por medio de metáforas que se comparten entre los integrantes del equipo.
- **Diseño simple.** Actividad que puede ayudar a entender ciertas funcionales en determinadas etapas.
- **Pruebas.** La codificación está orientada según los casos de pruebas establecidas por el cliente.

- **Refactorización (Refactoring).** Proceso que mejora constantemente el código con la finalidad de tener un código más legible, más simple, criterios únicos, que permitan entender fácilmente y así se pueda modificar sin tomarse mucho más tiempo de lo necesario.
- **Programación en pareja.** Este proceso reduce los errores, diseños mucho más elaborados obteniendo una mejor satisfacción del cliente.
- **Centralización del código universal.** Un código puede ser modificado en cualquier momento por cualquier programador.
- **Integración continua.** Una vez concluidas las piezas del código son integradas en el sistema, así, puede llegar a ser construido varias veces en un mismo día.
- **40 horas por semana.** El trabajo debe ser de máximo de 40 horas por semana. No se trabajan horas extras en dos semanas seguidas. De lo contrario estaría sucediendo un rompimiento a la regla que tiene que ser corregido.
- **Cliente in-situ.** Es uno un factor primordial para obtener un proyecto exitoso. Esto involucra tener al cliente presente con disponibilidad para el equipo. El cliente dirige continuamente el trabajo hacia lo que aportará mayor valor de negocio para que los programadores resuelvan cualquier duda de manera inmediata. La comunicación oral es más útil.
- **Estandarización en la programación.** Este proceso no indica que debe adoptarse ciertos criterios básicos al momento de la codificación debido a que los programadores se comunican a través del código que escriben. Además, esto mantendrá el código mucho más entendible para cualquier otro programador que se integre al equipo.

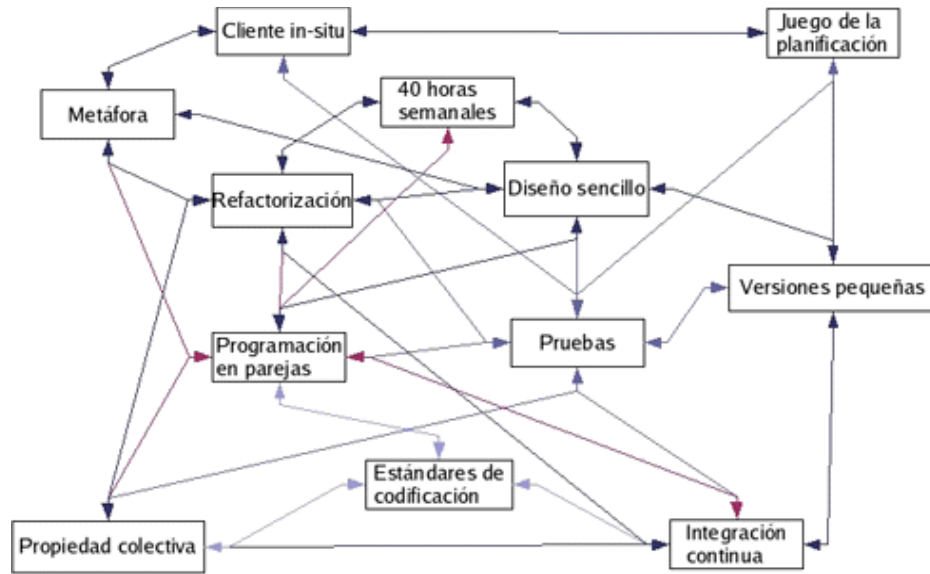


Figura N°11: Interacción y apoyo de las prácticas.

Para obtener un incremento de los beneficios que trae el uso de estas prácticas es necesario usarlas de manera total y balanceada ya que entre ellas se apoyan mutuamente.

Crystal Clear.

Este método es el más ágil de la serie. Puntualiza mucha intensidad en la comunicación y bastante ligera en relación con los entregables. Este método de desarrollo Crystal fue introducido por Alistair Cockburn, se trata de un conjunto de perspectivas de metodologías Crystal, presentan un enfoque ágil que se sitúa con mucha intensidad en la comunicación con cierta tolerancia, haciéndola ideal en los casos que no se puedan aplicar la disciplina de XP. Crystal opera ciclos pequeños con la retroalimentación constante del lado de usuarios y clientes, restando asimismo la necesidad de productos intermedios. Otro de los aspectos planteados es contar con un usuario con el objetivo de efectuar confirmaciones de la Interacción y formar parte en establecer los casos funcionales y no funcionales del aplicativo. [TSch04]

Crystal codifica por colores lo complejo del método ágil: por tanto, a mayor oscuridad del color, se entiende que es muy <pesado> el método. Se entiende que, a mayor criticidad, precisa mayor severidad. Esta codificación de los colores elaborado por Cockburn es aplicable de manera tabular en diversas metodologías ágiles para fijar el nivel de complicación al que se aplica una metodología. En el gráfico N°12, presenta una apreciación de los desgastes que ocasionaría el error del método requerido según este criterio. Los criterios son Comodidad (C), Dinero

Discrecional (D), Dinero Esencial (E) y Vidas (L). Es decir, los inconvenientes que ocasione la caída de un sistema señalan que su complejidad sería C, en cambio, si provoca desgastes de vidas su nivel de complejidad sería L. Cada número en el grafico señala la cantidad de individuos relacionado al proyecto.

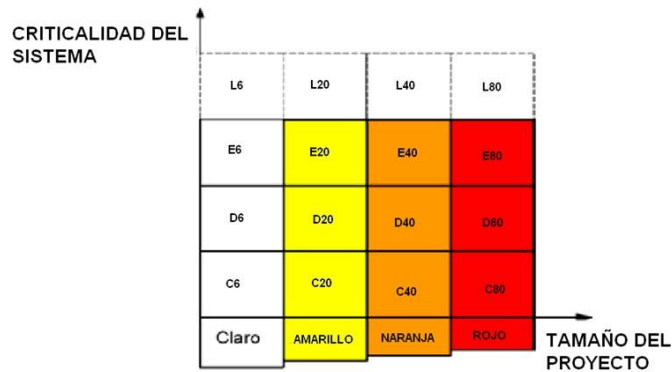


Figura N°12: Familia del Método Crystal.

Llevan el nombre Crystal recordando las caras de una joya. Las caras de la gema con distintas versiones de un mismo proceso. Cuatro son las variantes de metodologías:

Equipos de trabajo con menos de 8 integrantes, Crystal Clear.

Equipos conformados por 8 a 20 integrantes, Amarillo.

Equipos con una cantidad de 20 a 50 integrantes, Naranja.

Equipos con una cantidad entre 50 a 100, Rojo.

Luego se recomienda seguir con los colores Marrón, Azul y Violeta. Crystal es la más metodología ágil con mayor documentación, la clase D6 es empleada en proyectos pequeños, no obstante, y excepcionalmente se emplea la clase E8 a la D10. La faceta Naranja, es eficaz para estimaciones en 2 años.

Crystal Clear posee las siguientes propiedades:

1. **Entrega constante.** Es la de entregar frecuentemente software funcional. El tamaño del ciclo de entrega estará determinado por proyecto. La entrega puede hacerse sin demostración.
2. **Comunicación osmótica.** Refiere que el equipo en conjunto esté ubicado en un mismo lugar. Aquí es necesario contar con un lugar que disponga de todas las recomendaciones necesarias para que los integrantes se sientan cómodos. Por otro lado, el cono del silencio es una convocatoria apartada donde los asistentes no son interrumpidos.

3. **Mejora reflexiva.** Darse un lapso muy pequeño para examinar o considerar notas, para mejorar.
4. **Seguridad personal.** Todos podemos manifestar nuestro punto de vista sin miedos, teniéndosele en cuenta, considerándose su opinión, etc., lo cual es provechoso para el equipo para evitar desacuerdos y lograr entendimiento.
5. **Foco.** Estar al corriente lo que se lleva a cabo, el tiempo y las prioridades para hacerlo, lo que resulta de la comunicación y de un ambiente donde la gente no sienta forzada de realizar cosas incoherentes.
6. **Fácil acceso a usuarios expertos.** Es importante el contacto con expertos en el desarrollo de un proyecto, por tanto, reuniones semanales o bisemanales y llamadas telefónicas como mínimo. Una alternativa adicional está en el entrenamiento de los programadores para ellos puedan entender y comprender el manejo y alternativas en su uso. Además, es necesario que un experto del negocio forme parte del equipo de desarrollo.
7. **Disponer de un contexto técnico con automatización de pruebas, administración de configuración e integración constante.** Hábitos diarios los builds cotidianos, una buena práctica. Numerosos equipos ágiles llevan a cabo la recopilación e integran varias veces al día.

Esta metodología tiene como cimiento una fina investigación de los problemas clásicos de modelos tradicionales. Según Cockburn entre 1970 y 2000, casi la totalidad de los modelos de procesos se explicaban como pasos continuos. Incluso al sugerir iteraciones e incrementos aparentaban aplicar un proceso en cascada. Estos procesos detallan un “workflow” conjunto de actividades requeridas: el equipo no entregará un sistema cuando está completado y en marcha. No se podría realizar la integración y verificación mientras no se escriba el código y puesto en marcha. Mientras no se sabe los requerimientos no se puede bosquejar ni codificar.

DSDM – Método de desarrollo de sistemas dinámicos.

Esta metodología surgió en un consorcio. Inicialmente se formó por diecisiete participantes en el año 1994, teniendo como finalidad crear una metodología de conocimiento público, autónomo de las herramientas de proyectos de desarrollo rápido. Esta agrupación, aplicando las mejores prácticas conocidas hasta ese momento más todo el know how de los participantes de este consorcio, lanza la metodología DSDM por primera vez a inicios de 1995. Tuvo gran acogida en la industria, empezaron las capacitaciones de personal en DSDM y gracias a este logro,

el Consorcio autorizó a Jennifer Stapleton, quien se desempeñaba como presidente de la comisión técnica, la creación de un libro que investigara la efectividad en la implementación del método. [TSch04]

Teniendo en cuenta que esta metodología se enfoca en proyectos de desarrollo rápido encaja de manera perfecta a la corriente de las metodologías ágiles. La base de esta metodología se guía por los siguientes principios:

1. La participación del usuario es absoluta.
2. Los grupos DSDM tienen poderes para elegir decisiones.
3. Se enfatiza la entrega frecuente.
4. Los criterios de aceptación son esenciales para dar por aceptado los entregables.
5. Desarrollo iterativo e incremental son necesarios para alcanzar una correcta solución.
6. Cualquier modificación debe ser reversible durante el desarrollo.
7. Las necesidades de los usuarios deben encontrarse detalladas a un nivel alto.
8. Las pruebas están integradas durante todo el ciclo de vida.
9. Tener una orientación colaborativa y cooperativa entre todos los involucrados es primordial.

La edificación de un sistema es determinada por la DSDM en cinco fases: estudio de viabilidad, estudio del negocio, repetición del modelo funcional, iteración del diseño y construcción, establecimiento – *figura N°13* –. El estudio de viabilidad es la fase gracias a la cual se puede comprobar si se está siguiendo una metodología que se amolda al proyecto en cuestión. Luego, se incluye al cliente de manera prematura durante la fase del estudio del negocio, esto para comprender las operaciones que deben ser automatizadas por el sistema, este planteamiento permite sentar las condiciones iniciales, definiendo las características de alto nivel que deberá contener el software. De manera siguiente, se inician las repeticiones, durante las cuales: se bajarán a detalle las características identificadas en la fase anterior, se realizará su diseño, se elaborarán componentes y se establecerá la solución en producción previamente teniendo la conformidad del cliente.

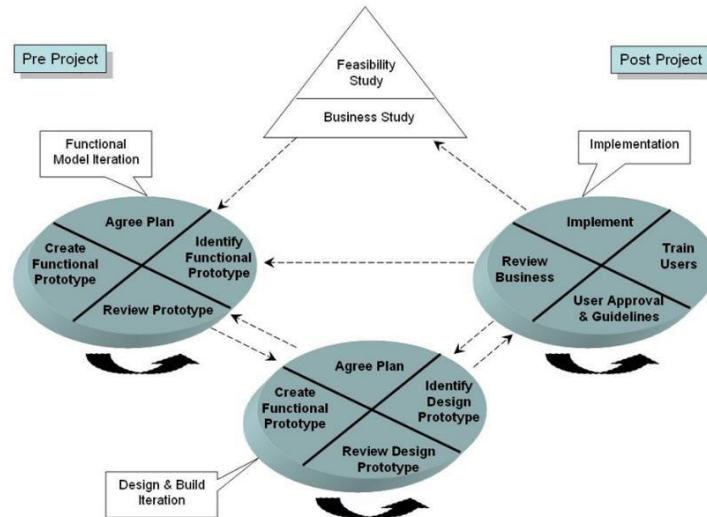


Figura N°13: Fases del Proceso de Desarrollo de DSDM.

FDD – Desarrollo Manejado por Rasgos.

La programación orientada a características (FOP) es cuando la codificación se centra en los usuarios y no en los programadores; está guiada por rasgos o características (features) cuya finalidad es esquematizar un aplicativo según las necesidades requeridas. A diferencia de FOP en el que las entidades se encuentran organizadas, según rasgo, módulo o capa, el FDD es una metodología rápida, iterativa y adaptativa. Este método es considerado en proyectos enormes y objetivos críticos, a comparación con otros métodos ágiles, abarca solo las fases de diseño y construcción, no todo el ciclo de vida. [TSch04]

FDD se integra con otros métodos, pone principal interés en temas de calidad y determina de manera clara entregas notorios y criterios de apreciación del incremento. Este método fue reportado por primera vez por Jeff De Luca, Eric Lefebvre y Peter Coad en su libro Modelamiento Java en Color con UML; se desarrolló con mayor profundidad con DeLuca, Coad y Stephen Palmer en un proyecto de mayor desarrollo. La implementación de referencia del FDD, análoga al de X.P., se realizó en el proyecto de Singapore, donde DeLuca fue llamado con la finalidad de salvar un sistema con documentación de 3,500 hojas y cero líneas de codificación producidas después de un contratista anterior.

Son principios del FDD:

- Si se pretende escalar a proyectos grandes, se debe contar con un sistema que permita construir sistemas.

- Se puede trabajar mejor si se tiene procesos simples y bien definidos.
- Cada miembro del equipo debe hallar las rutinas de un procedimiento lógico y de mérito indiscutible.
- El trabajo real se puede verse impedido debido a la vanagloria del proceso.
- Los buenos procesos profundizan en el asunto, permitiendo a los integrantes se concentren en obtener los resultados.
- Tener lapso corto, iterativo y orientado por característica son superiores.

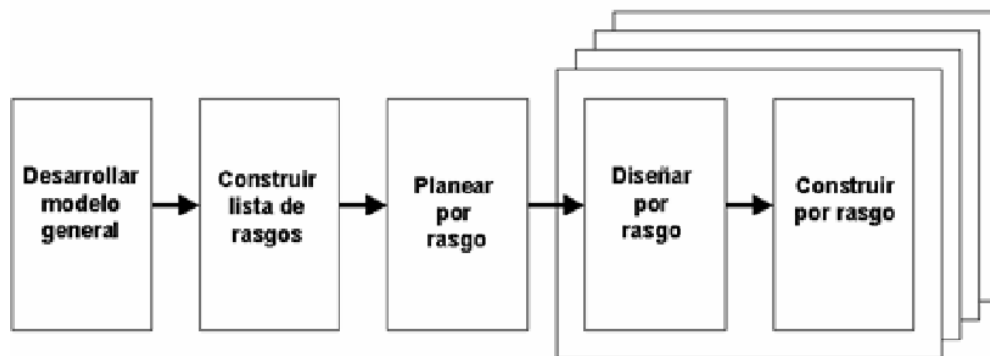


Figura N°14: Proceso FDD.

Algunos expertos opinan que el FDD tiene un orden muy jerárquico para ser considerado un método ágil, esto debido a que requiere de un programador que actúe como jefe para dirigir a los dueños de las clases, los cuales, a su vez, gestionan equipos de características. Otra postura crítica considera llamativa e impropia la falta de procedimientos detallados de prueba en FDD; a esto, los impulsores de este método alegan que las organizaciones ya cuentan con equipos de prueba, aunque permanece el inconveniente de adecuarlas. La no necesidad del cliente de manera presencial continúa siendo un rasgo llamativo de FFDD.

Es a fines de la década de 1990 cuando se usa por primera vez el FDD, en grandes aplicaciones bancarias. Se recomienda, por parte de los autores, su adopción de manera gradual para nuevos proyectos o actualizaciones de sistemas preexistentes.

ASD – Desarrollo de Software Adaptativo.

Alrededor del año 2000, fue desarrollado ASD con la intención básica de dar solución a problemas de complejidad creciente. Este método tenía la proyección de tener un tercer camino entre el “desarrollo monumental de software” y el “desarrollo

accidental”. Según James Highsmith, desarrollador de esta metodología, se debe encontrar “el rigor estrictamente necesario”, situándose en ejes ligeramente fuera del campo y ejerciendo con una disminución en el control del usado. [TSch04]

El concepto de emergencia es la base de la estrategia entera, esta describe cómo la interacción de los componentes genera una característica imposible de ser descrita según sus componentes individuales. Highsmith toma estas ideas del autor John Holland, investigador actual más importante en procesos emergentes y creador del algoritmo genético. Una de las preguntas científicas de Holland radica en la creación de un macrosistema extremadamente complejo que no se encuentra controlado verticalmente en todos los componentes participantes para continuar trabajando en un supuesto equilibrio sin que esta colapse.

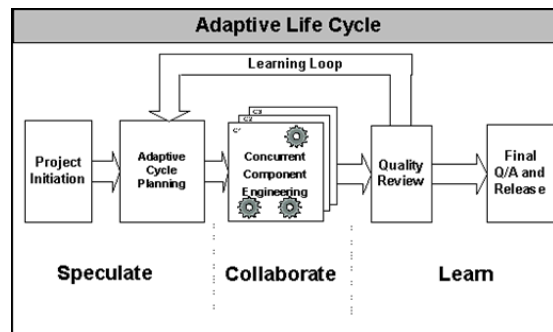


Figura N°15: Actividades del Ciclo de Vida Adaptativo.

La respuesta, que tiene que ver con la autoorganización, la adaptación al cambio y el orden que surgir de la interfaz entre las partes, invita a examinar analogías con sistemas adaptables y confusos. Highsmith, concibe que todo proyecto informático es adaptable, confusos y mejoramiento que únicamente consiguen contener la necesidad para enfrentar el cambio.

En los sistemas complejos no es viable la aplicación del análisis, ya que no podemos suponer la conducta general a partir del comportamiento de los componentes, tampoco incorporar las características individuales para definir las propiedades grupales.

ASD tiene su cimiento en la suposición de la volubilidad en los requerimientos. Por ello, en el inicio de un proyecto requiere precisar un objetivo principal, definir sus propiedades y establecer el cronograma y los pasos individuales a seguir, pudiendo estos últimos comprender entre cuatro y ocho semanas. El alcance del proyecto debe

ser verificado mediante los pasos iniciales; diseñar arquitectura, codificación, realización de testeos final y el despliegue son realizados en los pasos tardíos.

Características:

1. Un grupo diferenciado de “artefactos de misión”.
2. Desarrollo del proyecto sustancialmente iterativo.
3. Lapsos cortos con entregables encaminados por el riesgo.

El ciclo de desarrollo del proyecto es una repetición; el cual no está basado en tareas, sino en módulos; además, es limitado en el tiempo, tolera el cambio y está orientado por riesgos. Al encontrarse basado en componentes, se concentra en el progreso del software con el cual trabaja, edificando así el sistema segmento por segmento; por ello las modificaciones son necesarias, puesto que representa el momento oportuno para el aprendizaje y obtener una superioridad competitiva.

La inexistencia de estudios en casos del método adaptable se ve, hasta cierto punto, compensada por la documentación. No se puede calificar a ASD como un *framework* suficiente para la articulación de un proyecto, esto debido a que no es una metodología del ciclo de vida en sí. ASD está definido desde una perspectiva pedagógica o epistemológica. Resultando, de esta manera, más visible y viable la participación de Highsmith en el admirado Cutter Consortium.

Estado del Arte

En los últimos años, el Capability Maturity Model Integration (C.M.M.I.) ha sido ampliamente utilizado con el fin de evaluar la madurez de la organización y la capacidad del proceso en todo el mundo [LZub03]. Sin embargo, el rápido ritmo de cambio en la tecnología de la información ha provocado una creciente frustración con los planes de peso pesado, especificaciones y otros documentos contractuales impuestos por la inercia y el cumplimiento de los criterios de madurez del modelo [PBoe06]. A la luz de que, metodologías ágiles se han adoptado para hacer frente a este desafío.

El objetivo de este capítulo es presentar una asignación entre C.M.M.I. a una de estas metodologías, el Scrum. Esta asignación se logra realizando un estudio del proceso en el uso de C.M.M.I. sobre la metodología ágil de software Scrum. En un proyecto de mejora, uno de los primeros pasos a realizar es la determinación de la fase presente del mismo; en otras palabras, una valoración de los procedimientos actuales. Se detalla el procedimiento de apreciación C.M.M.I. relacionado a la metodología ágil de software, en la sección 3.1, identificando las adaptaciones que serían necesarias para lograr alcanzar el objetivo de mejora. En ambas fases, las evaluaciones actuales de los procesos y los posteriores despliegues de las

estrategias, se requiere definir la relación entre las prácticas específicas y ágiles. Esta asociación de definiciones, oportunamente declarada en el apartado 3.2, marca el punto de inicio para la evaluación del estudio propuesto.

Apreciaciones C.M.M.I. sobre métodos ágiles

Al realizar un proyecto de mejora, una de las acciones iniciales debe ser la evaluación de los procedimientos actuales. En términos de desarrollo ágil: definir la fortaleza y debilidad de cada práctica ágil de la metodología elegida.

En el Agile Manifesto se recoge una práctica ágil que propone la reflexión regular de los equipos sobre la manera de mejorar la producción y eficiencia. Es haciendo uso de reuniones rememorativas al final de cada Sprint, práctica que implementa SCRUM. En estas reuniones presenciales, se acumulan y valoran sus fortalezas y debilidades para lograr identificar los perfeccionamientos que serían vitales de realizar. Sin embargo, estas convocatorias conmemorativas presentan un problema que es la ausencia de algún mecanismo que permita comunicar todo el conocimiento.

Para dar una solución a este vacío y optimizar cuestiones organizacionales, las evaluaciones de procesos C.M.M.I. describen bajo parámetros correctamente establecidos la manera de recolectar y difundir todas las informaciones de mejoras primordiales. Sin embargo, un hecho que no encajaría con organizaciones que se rigen bajo los principios ágiles de ‘trabajo en el producto como forma primordial de avance’, es el tener ‘**evaluaciones pesadas**’, las cuales deben ser realizadas de la manera más liviana viable, evitando que los equipos u organizaciones utilicen demasiado tiempo.

De manera general, se pueden diferenciar las evaluaciones C.M.M.I. realizadas en desarrollos tradicionales, de las que lo son en entornos ágiles, incluso esta diferencia es más visible al mezclar actividades ligeras con aquellas definidas según lo planificado. Los integrantes encargados de las evaluaciones deben considerar el entorno de aquellos componentes que influyen en el progreso, en el conjunto de actividades ágiles y aquellas relacionadas al plan. Todos los procedimientos empleados en las evaluaciones comprenden una serie de frases descritas en [PPik06] y gráficamente explicadas en la figura N°16.

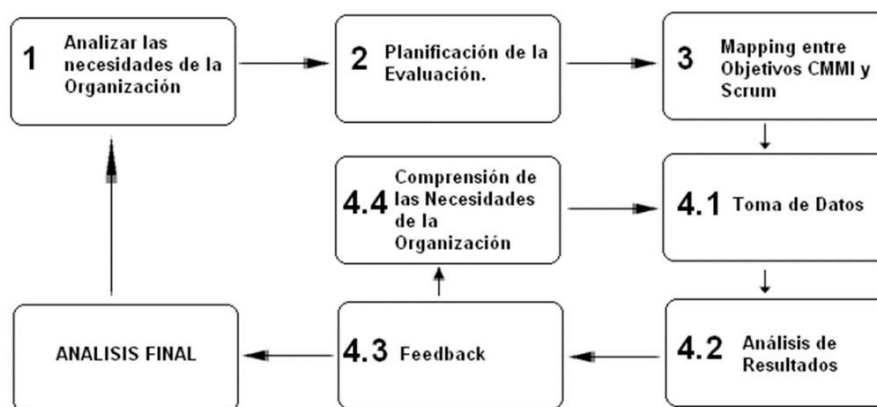


Figura N°16: Proceso de evaluación C.M.M.I. relacionado con el desarrollo ágil de software SCRUM.

- La etapa inicial de evaluar este enunciado consiste en realizar una guía según los estudios de los propósitos y requerimientos de la organización. Tradicionalmente, durante esta evaluación, los propósitos de estas son declarados al inicio del proceso; en este acercamiento se busca, por el contrario, mantener al equipo de evaluación cerca al cliente por si existiera algún cambio en los propósitos o requerimientos de obtención de datos mientras se desarrolla los procesos.
- Durante la siguiente etapa, los miembros de la organización realizan planificaciones, proporcionando información, analizándola e interpretándola.
- En la tercera fase se define el mapping o asociación entre la metodología seleccionada, el C.M.M.I. y las actividades ligeras.
- En la cuarta etapa, se realiza cuatro pasos: Obtención de datos, análisis del resultado, retroalimentación y entendimiento de los requerimientos. Se concluye al adquirirse la información suficiente.
- La quinta etapa se realiza una evaluación final de los datos, seguido de su empaquetamiento y presentación. El objetivo de esta etapa es reconocer posibles perfeccionamientos y exponer soluciones ante algún obstáculo o problema encontrado. Es necesario tener en cuenta que todo el ciclo puede ser iterativo desde el inicio.

Se define la relación de correspondencia con el fin de definir el estatus actual y desarrollar alguna táctica de mejoramiento con base en C.M.M.I., esta relación debe detallar unívocamente las conexiones entre C.M.M.I. y las actividades livianas.

Relación de las prácticas específicas de C.M.M.I. y prácticas ágiles SCRUM

Esta relación ha sido especificada en los procedimientos de Planificación (PP), Monitoreo y Control (PMC) y Gestión de Requerimientos (REQM).

Es necesario recordar que C.M.M.I. está estructurada en objetivos específicos (SG) cada una de las cuales puede decretar un grupo de prácticas concretas (SP), las que también define una relación de sub prácticas. Añadido a esto, y con el objetivo de obtener una medida del nivel del logro obtenido, se define 3 formas de medir cualitativamente:

- **Alternativa [A]:** La práctica específica requiere una práctica alternativa ya que no es atendida por las prácticas ágiles de SCRUM, la mayor parte de estas sub-prácticas son insatisfactorias.
- **Soportada [S]:** Si bien la práctica específica es atendida por las prácticas ágiles de SCRUM, las sub-prácticas o bien demandan una interpretación mayor, o bien son insatisfactorias, es decir, no soportadas a través de prácticas ágiles de SCRUM.
- **Satisfecha [P]:** Si la práctica específica y sub-prácticas son absolutamente atendida por las prácticas ágiles de SCRUM.

Toda sub-práctica que se asocie a una práctica específica se debe detallar el logro obtenido haciendo uso la práctica. Se definen tres medidas cualitativas para calcular el grado de consecución:

- **[I] Insatisfactoria:** si la sub-práctica no es atendida.
- **[M] Medianamente satisfecha:** Si la sub-práctica es atendida, pero exige una justificación más robusta.
- **[T] Completamente Satisfecha:** Si la sub-práctica es atendida satisfactoriamente por las prácticas ágiles.

Planificación de Proyectos (PP).

Aquí se establece y mantiene toda la planificación definida en: límites del proyecto, etapas de desarrollo, estimación de costos y definición de tiempos de las

actividades. Esta planificación está constituida por catorce prácticas específicas agrupadas en tres metas concretas:

- **Establecimiento de estimaciones [SG1].**
- **Desarrollo de un plan de proyecto [SG2].**
- **Compromiso con el plan [SG3].**

El inicio de la planificación requiere definir el producto y el proyecto; luego, el proceso de planificación en sí incluye estimar las propiedades de cada producto y tarea, definir estos productos, negociar los convenios, creación de una libreta del proyecto y reconocer los riesgos. Es gracias a la planificación que se cuenta con un cimiento para controlar y desarrollar las tareas que direccionan los requerimientos del cliente, el plan obtenido debe ser estudiado y adecuado en todo el desarrollo, debido a las modificaciones de requerimientos, convenios, apreciaciones inexactas u operaciones correctoras.

SG1: Creación y mantenimiento de la estimación de parámetro de la planificación. Estos parámetros incluyen toda la información requerida para desarrollar la gestión del proyecto.

Los factores usualmente manejados durante la estimación son:

- Requerimiento y Alcance del proyecto.
- Definición de work products y tareas.
- Aproximación técnica.
- Etapas de desarrollo definido.
- Características de las tareas y productos de trabajo.
- Cronología.
- Historial de la data.
- Metodologías.

SP1.1	<u>Práctica C.M.M.I.</u> Estimación del alcance de un proyecto.	[S]
	<u>Práctica Scrum</u> El Backlog del producto establece los recursos para la estimación del alcance del proyecto.	
<i>Es soportada por Scrum</i>		

: Su propósito es estructurar un trabajo segmentado de nivel alto para la estimación del alcance del proyecto, compromisos, trabajos, roles y cronograma. El proyecto evoluciona a la par del WBS; si este es de alto nivel, asiste en la estructuración de una estimación inicial. Durante el desarrollo, el proyecto se ve dividido en conjuntos interconectados de componentes gestionables. Usualmente, el WBS esquematiza, identifica y organiza unidades lógicas de trabajo llamadas paquetes de trabajo, *Work Packages*; esta es una estructura encaminada al producto, proporciona una base para asignar responsabilidades, recursos y calendarización; es empleado como framework para planificar, organizar y controlar el trabajo realizado.

SCRUM: En el **PRE-GAME** definimos el alcance del proyecto, en la cual tanto cliente como los integrantes de SCRUM aportan en la construcción del **blacklog** según las historias de usuarios (US) previamente seleccionadas y priorizadas por el cliente. Una vez que se tiene **blacklog**, este proporcionará los recursos necesarios para calcular el alcance del proyecto; posterior a ello, las US son asociadas y atendidas en cada Sprint.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[M] Definir una WBS según la arquitectura del producto.

El trabajo segmentado provee un esquema organizacional del proyecto en torno al producto a realizar y componentes de este que brindarán soporte al trabajo. Los siguientes elementos deben ser identificados gracias a la WBS:

- Riesgos y medios de mitigación de estos.
- Tareas y actividades de soporte para los entregables.
- Adquisición de habilidades y conocimientos definidos en Tareas.
- Planes de soporte definidos en tareas, como planes de configuración, aseguramiento de la calidad y comprobación.
- Tareas de unificación y administración de componentes que no están incluidas en el desarrollo.

[I] Reconocer detalladamente los Work Packages con el fin de definir la estimación, responsabilidad y cronograma del proyecto. Dentro de las características de la WBS de alto nivel, se previó su apoyo en la

calibración del compromiso en términos de atender cada tarea, rol y responsabilidad organizativa. Gracias al buen nivel de descripción usado, los calendarios son realistas, minimizándose de esa manera la necesidad de contingencia.

[T] **Definir los productos y/o componentes que serán obtenidos externamente.**

[T] **Definir los productos reutilizados.**

No obstante, a nivel de sub-práctica los métodos tradicionales son insuficientes en cuestiones de interpretación, por ello la estructura WBS es diferente. En Scrum, se documenta el material entregable de un *backlog* del producto, el cual es segmentado en componentes funcionales más minuciosas hasta obtener la conceptualización de tareas claras, estimables y primordiales para la realización de los trabajos. A diferencia de esto, otras metodologías realizan la codificación de tarea y elaboran cronogramas; sin embargo, este método ágil no tiene en cuenta ese nivel de detalle, se puede considerar que trabaja con una estructura “parcial”, ya que la utiliza solo como herramienta para una mejor comprensión y medición de la complejidad innata del software. En un principio, los WBS de niveles altos pueden organizar las estimaciones iniciales, pudiendo ser refinada posterior a cada Sprint.

Listado de los Work Products obtenidos:

- Obtención del WBS (segmentación).
- Definición de cada paquete de trabajo (Work Packages).
- Definición de cada tarea.

SP1.2	<p><u>Práctica C.M.M.I.</u> Definir la estimación de los atributos del producto y tareas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Puntos de Historia, que se utiliza para estimar la dificultad (o el tamaño relativo) de un requisito.</p>	[P]
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

C.M.M.I.: Su objetivo es la identificación de atributos adecuados, en base a los cuales estime productos de trabajo y tareas. Se debe tener en cuenta que dos atributos principales de la mayoría de los patrones de estimar el trabajo, costo

y cronograma son: el tamaño y la complejidad; sin embargo, la conectividad y la estructura también pueden ser bases para un modelo. Se debe tomar en cuenta el tamaño de los atributos para asignar un nivel relativo de complejidad; con el fin de definir el trabajo, coste y cronograma del proyecto, cada estimación debe estar acorde a los requerimientos del proyecto.

SCRUM: Aquí la estimación se realiza en dos niveles:

- a) Cuando se elabora el listado de historias de usuario en el pre-game (backlog del producto), en la que se realizan las aproximaciones técnicas del proyecto y las estimaciones de atributos de tareas y productos. Esta es una primera estimación a alto nivel de abstracción.
- b) Cuando se define que historias de usuario serán atendidas en el sprint (backlog del Sprint). Esto se lleva a cabo en la etapa del planning.

Al realizar estimaciones estas se deben basar en complejidad y tamaño, la estimación se realiza con todos los integrantes del equipo de desarrollo, definiendo la cantidad de historias de usuarios, tomando de referencia experiencia y las historias ya atendidas. La importancia de esta última documentación no es mencionada en Scrum ni en el Manifiesto Ágil; sin embargo, no debe pasarse por alto, ya que permiten transferir conocimiento y registran información histórica, legal y normativa obligatoria.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Definición técnica del proyecto (arquitecturas, tecnología).

Ambas definen en sus primeras etapas la arquitectura y tecnología que se emplearan en el desarrollo de la solución.

[T] Emplear técnicas adecuadas en la definición de las propiedades de cada tarea y work product a emplearse en el cálculo de las necesidades de recursos.

Ambos basan sus cálculos en modelos validados o en información histórica de procesos similares.

[T] Estimación de atributos de las tareas y productos de trabajo.

Listado de los Work Products obtenidos:

- Perspectiva técnica.
- Historial de estimaciones.
- Evaluación de las US (dimensión y dificultad).

<p>SP1.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Definición del ciclo de vida.</p> <p> <u>Práctica Scrum</u> El proceso Scrum.</p>	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

C.M.M.I.: Segmentar las etapas de desarrollo del proyecto y definir cada fase que planificará el trabajo. Determinar las etapas de desarrollo, permite planificar los ciclos de estimación y tomar decisiones, los que usualmente se determinan con la finalidad de brindar apoyo a cada punto lógico; estos puntos, a su vez, proporcionan eventos planificados para corregir el proyecto actual y determinaciones para proyectos futuros.

Es necesario definir las fases del ciclo de vida del proyecto según las exigencias, las estimaciones de recursos antes realizadas y la propia naturaleza del proyecto. Además, se debe incluir la selección y refinamiento de modelos de desarrollo para crear prototipos, aumentos de las habilidades o cada ciclo en espiral; es también, de vital importancia para definir los límites del trabajo y tiempo en la definición de los planes iniciales y del cronograma e hitos críticos para la replanificación.

SCRUM: Son las propias etapas del ciclo de vida definidas por Scrum. Se definen claramente cinco fases: 1. Pre-game, 2. Planning, 3. Develop: Sprint en ejecución + daily, 4. Review y 5. Retrospectiva.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Definir las etapas de desarrollo del proyecto.

<p>SP1.4 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Definir evaluaciones de esfuerzo y de costo.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Scrum ideal tiempo estimado (similares a las horas facturables o equivalentes a tiempo completo).</p>	[S]
<i>Es soportada por Scrum</i>	

: Evaluar el trabajo y costo para los work products y para cada tarea basada en una evaluación lógica. El análisis de cada modelo o cada dato histórico son los cimientos de las evaluaciones de esfuerzo y costo. Se puede considerar que un esfuerzo no tiene precedentes en dos ocasiones: 1) de no haber sido creado un producto o componente similar con anterioridad; o 2) si su grupo de desarrollo no ha perpetrado aquel grupo o componente anteriormente.

Aquellos esfuerzos que no registran precedentes presentan más riesgo, puesto que requieren una mayor investigación con el fin de definir los cimientos en la evaluación y una mayor probabilidad. Al usarse este tipo de modelos singulares deben ser documentados con exactitud, con la finalidad de una futura comprensión ante cualquier suposición en etapas finales de planificación.

SCRUM: Se realiza la estimación en dos niveles: en el nivel de producto y el nivel de Sprint, en este último, las estimaciones son más bajas y exactas. Con esta metodología, las evaluaciones son realizadas basándose en desarrollo de las actividades de manera ideal, según el desarrollo de los anteriores Sprints, experiencia de anteriores proyectos, talento aprovechable en el siguiente Sprint y por el grado de complejidad exigidas durante el ciclo.

Gráficos como el burn-down y burn-up permiten crear los modelos, el primero muestra el tiempo restante para completar las tareas planificadas por cada iteración, lo que permite descubrir la velocidad del equipo para ejecutar cada una de estas. Por otro lado, el gráfico burn-up predice la finalización de tareas durante los Sprints del proyecto.

Esta metodología no tiene una explicación específica para el tema de costes; sin embargo, se define al propietario del producto como el responsable de las decisiones del negocio y quien debe calcular el presupuesto y financiamiento del proyecto.

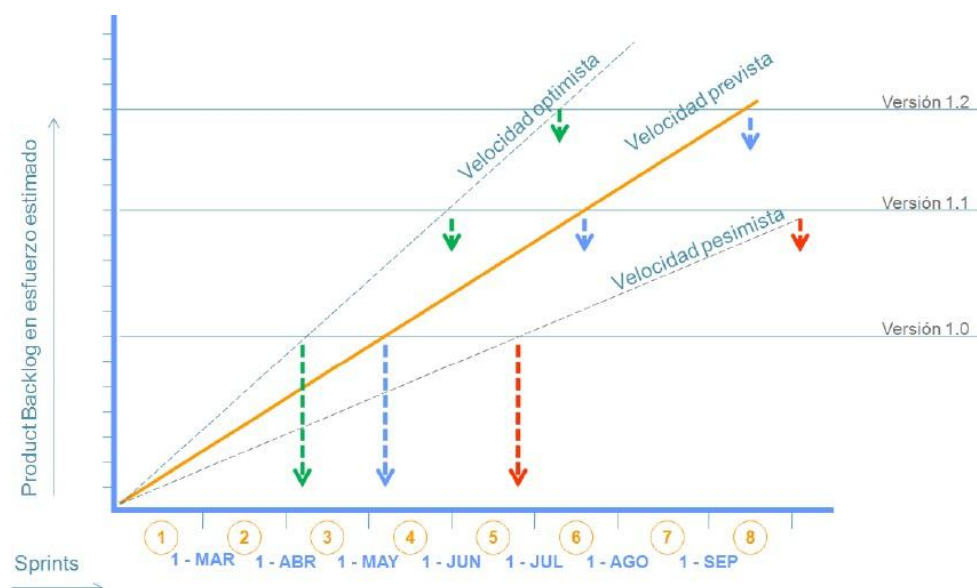


Figura N°17: Ejemplo de un Gráfico de Burn-Down.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] ***Recolectar modelos o antecedentes históricos que se emplearan para convertir los atributos de tareas y productos de trabajo en horas de trabajo y costes.***

Muchos modelos paramétricos son elaborados para facilitar la evaluación del costo y del cronograma, sin embargo, no es recomendable su empleo exclusivo dado que estos modelos se apoyan en antecedentes de otros que pueden ser poco adecuados a nuestro proyecto. Es aceptable el uso de diversos modelos y técnicas que permitan un mayor grado de acierto en la evaluación.

La información histórica contiene evidencias de costo, de trabajo, de cronogramas empleados con anterioridad, e información de escaladas adecuadas para reflexión de las discordancias en complejidad y tamaño.

- [T] ***Considerar los requerimientos de una logística en el soporte en la evaluación de trabajo y costos.***

En la estimación del esfuerzo y coste, se tienen en cuenta los requerimientos de infraestructura en los contextos de desarrollo, de

prueba, de producción, en el contexto objetivo u otra combinación de estos.

[M] *Estimación del trabajo y costo empleando datos y/o modelos históricos.*

La estimación de esfuerzo y coste generalmente incluyen:

- Estimaciones suministradas por un experto.
- Definición de cada riesgo considerado.
- Conocimientos especializados y funciones fundamentales en el desarrollo del trabajo.
- Exigencias de la solución y sus elementos.
- Visión técnica.
- WBS.
- Valoración de los límites de los componentes, trabajo y de las modificaciones anticipadas.
- Valor de las soluciones adquiridas.
- Modelo de las etapas de desarrollo y procedimientos elegidos.
- Evaluaciones del valor de las etapas de desarrollo.
- Grado de experiencia de los individuos indispensables para la realización del trabajo.
- Exigencia de conocimientos, destrezas y preparación.
- Infraestructuras indispensables.
- Desplegar ingenierías indispensables.
- Capacidad en los procesos de fabricación.
- Viajes.
- Nivel de seguridad indispensable para las tareas, productos, software, hardware, personal y ámbito de trabajo.
- Convenios sobre el servicio para atención al cliente y garantías.
- Gastos indirectos.
- Mano de obra directa.

Listado de los work products obtenidos:

- Argumentación para estimar.
- Evaluaciones del trabajo.
- Evaluaciones del costo.

SG2: Desarrollar un plan.

Es el instrumento que se emplea para lograr un objetivo preciso, mediante el cual se dirige y controla la ejecución del proyecto. Se fundamenta en los requerimientos y las evaluaciones del proyecto.

<p>SP2.1 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Definir cronograma y presupuesto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Estimaciones Scrum – Estimaciones de que trabajo se realizará en cada versión – Spring Backlog – Pizarra de tareas del Project.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Gestionar presupuesto y calendario del proyecto. Tanto el presupuesto como el calendario del proyecto están basados en las evaluaciones lo que da la certeza de la gestión presupuestal adecuada, las complejidades de las labores y las interacciones entre ellas.

Los cronogramas dirigidos a sucesos y restringidos en talentos han evidenciado su eficacia lidiando con los riesgos que puedan presentarse en un proyecto. Un reconocimiento de los beneficios por revelar previamente al comienzo de los acontecimientos otorga maleabilidad en los plazos, un conocimiento preciso de las tareas y mejor enfoque de la situación del proyecto.

Acciones que pueden ser realizadas:

- Determinación de objetivos.
- Identificación de trabajos con evaluación poco específica.
- Definir cada restricción de tiempo, de talentos, ingresos y retiros.
- Reconocer los vínculos entre trabajos.
- Definición del calendario y presupuesto del proyecto.
- Definir los criterios a las acciones correctivas para detecta una desviación significativa.

SCRUM: A lo largo de la primera etapa se decide el cronograma, los objetivos iniciales, prohibiciones y vinculaciones, y definición presupuestal inicial, en función al backlog del producto determinado al principio.

A partir del backlog del producto se establece el calendario, dividido en Sprints, teniendo en cuenta las evaluaciones del esfuerzo, talento de los integrantes. Habitualmente un Sprint debe tener un periodo de quince días.

Según esta metodología al finalizar cada hito se puede esperar entregables funcionales, documentos, o cualquier otro componente que exponga el progreso realizado en el sprint. Durante la programación de cada Sprint, tanto hitos como costos no contemplados pueden ser considerados a cualquier Sprint, lo que hace necesario redefinir calendario, esfuerzos y presupuesto. Escenario que aplica a los métodos ágiles: adaptarse a los cambios.

En términos generales, el propietario del producto es un elemento importante al momento de implementar estas sub-prácticas debido a que es el encargado en todas.

Según lo detallado en SP1.4, dado lo complejo que significa conformar el presupuesto de un proyecto con exigencias inconstantes, el Scrum no precisa las pautas para su establecimiento, por lo que algunas prácticas aconsejan concertar con el propietario, el costo, lo que hará crecer el backlog del producto haciendo obligado definir más ciclos, reprogramando la definición presupuestal inicial.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] *Establecer hitos.*

Comúnmente los hitos se imponen para garantizar la finalización de algunos entregables. Los hitos se pueden fundamentar en eventos o en el cronograma. Cuando se basan en el cronograma y se cuenta con fechas definidas generalmente es imposible modificarlas.

[T] *Establecer las tareas cuya estimación sea poco específica.*

Generalmente cuando se desarrollan los calendarios se presume la duración de algunas actividades, estas presunciones se realizan sobre elementos que cuentan con escasas estimaciones.

[T] *Establecer las prohibiciones de tiempo, de recursos, entradas y salidas.*

Las características podrían contener la demora de los trabajos, los recursos, los ingresos y las retiradas. Es imprescindible reconocer lo más pronto sea posible los factores que restringen la flexibilidad de alternativas de gestión.

[T] *Establecer la dependencia entre tareas.*

Las actividades podrían realizarse en una serie sistemática que reduciría los tiempos en el proyecto. Con ello se involucra el reconocimiento de las actividades anteriores y las venideras para definir la jerarquía ideal.

[M] *Establecer calendario y presupuesto.*

La instalación y sostenimiento de la definición presupuestal y del cronograma encierra:

- La disposición deseada de un conjunto de instalaciones y recursos.
- Definir la duración de las actividades.
- Definir una separación de cronogramas dependientes.
- Precisar las vinculaciones de las tareas.
- Definir hitos en el calendario y actividades para apoyar la precisión de la medición del avance del proyecto.
- Reconocer los objetivos que determinan los entregables al cliente.
- Especificar los objetivos independientes adecuadamente en el cronograma.
- Precisar contingencias determinadas según el alcance del cronograma y la definición presupuestal.
- Uso de la información histórica para comprobar el cronograma.
- Puntualizar las exigencias de incremento de financiación.
- Tener un historial de los supuestos y los argumentos durante el desarrollo del proyecto.

[M] *Definir los criterios a las acciones correctivas para determinar una desviación significativa.*

Es necesario qué condiciones define un desvío considerable al plan. Es imprescindible contar con un checkout que permita definir en qué momento debemos tomar acciones correctivas.

Listado de los work products obtenidos:

- Planificación de los Sprints.
- Identificación de las dependencias en el calendario.
- Presupuesto.

<p>SP2.2 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Establecer los riesgos que pueden presentarse en el proyecto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Se lleva un control de los riesgos registrados de manera informal.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Identificar y analizar los riesgos del proyecto es uno de sus objetivos. Es indispensable que los riesgos se identifiquen y se analicen para dar apoyo a la definición del plan. Según los efectos que puedan provocar en el proyecto, se clasifican para definir qué acción se debe tomar para reducir los daños.

SCRUM: Para Scrum el riesgo es visto como obstáculo para el desarrollo del proyecto, por ello la identificación de riesgos se efectúa de forma reiterativa en las reuniones cotidianas, siendo registradas en portafolios, listados, etc. No obstante, esta identificación de riesgos no es aplicada de forma sistemática

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[M] *Identificación de los riesgos.*

Aquí debemos considerar los problemas potenciales, amenazas, inseguridad, fragilidad, etc., que lograrían afectar negativamente a los planes del trabajo. La identificación de los riesgos debe ser de manera clara aplicando herramientas y técnicas de análisis para la definición de posibles problemas.

[M] *Documentación de los riesgos.*

[M] *Obtener acuerdos con los involucrados relevantes sobre la complejidad y corrección de los riesgos registrados y documentados.*

[M] *Corrección apropiada de los riesgos.*

Para Scrum riesgo es toda dificultad que interfiera con el desarrollo de las actividades. El reconocimiento de los riesgos se realiza reiterativamente durante las reuniones cotidianas en las que deben responder a tres preguntas, una de ellas: ¿Qué obstáculos identificados considera una obstrucción al desarrollo habitual?, concluido el sprint, realizando la recapitulación, los obstáculos son observados y examinados, analizando las consecuencias y acciones.

Listado de los work products obtenidos:

- Conocimiento del impacto y ocurrencia de los riesgos.
- Establecer jerarquía de los riesgos.
- Listado de riesgos documentados.

<p>SP2.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Planear la administración de la información.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Visibilidad del progreso del proyecto.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

C.M.M.I.: Planificación de la administración de la información. La data que se origina en un proyecto está conformada por todo tipo de documentación que dará soporte un sistema a todos los departamentos como administración, ingeniería, financiera, etc. Los datos pueden presentarse como informes, manuales, gráficas, dibujos, descripciones, archivos, etc., y pueden hallarse en diversas formas: impresos, en dibujos, fotografías, electrónico, etc. Así mismo, pueden ser entregables o no entregables como, análisis, estudios de mercado, actas de reuniones internas, lecciones etc. Del mismo modo la distribución puede ser a través de la transmisión electrónica.

Las exigencias de datos del proyecto deben basarse en una recopilación normalizada de requisitos de data. El propósito para recoger cada documento debe ser claro. Frecuentemente los datos se recogen sin saber con claridad cómo se utilizarán. Este cometido encierra el estudio y comprobación de los avances y los no del proyecto, las obligaciones pactados o no pactados, e información que el cliente ha suministrado.

SCRUM: Esta metodología ayuda a la transparencia en el progreso del proyecto mediante una mejor comunicación y fomentando la asistencia entre los integrantes

del equipo y todos los que están involucrados en él. Conforme con [LSch01], todo dato originado debería estar archivado en una ubicación accesible. Los dispositivos para guardar, acceder a los datos, al igual que precisar los datos que serán compilados, serán dados a conocer al equipo por la persona encargada o Scrum Máster. En necesario tener presente, que no se puntualiza algún proceso definido para garantizar la reserva y protección de la información.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[I] Definir requerimientos y procedimientos que garanticen la privacidad y seguridad de los datos.

La autorización para acceder a datos del proyecto no es para todos, los procesos deben ser especificados para identificar quienes tendrán acceso a determinados datos.

[T] Definir un mecanismo de almacenamiento y acceso de los datos.

Sería conveniente que la información autorizada se encuentre de manera clara.

[T] Identificar, recopilar y distribuir los datos del proyecto.

Listado de los work products obtenidos:

- [T] Una planificación para la administración de la data.
- [T] Un maestro administrado y un diccionario de data.
- [T] Listado de las necesidades de data de adquisición y abastecimiento.
- [I] Exigencias de confidencialidad y rutinas de seguridad.
- [T] Procedimiento para recuperar, reproducir y distribuir de la data.
- [T] Programación en obtener data del proyecto.
- [T] Relación de la data del proyecto.

SP2.4	<p><u>Práctica C.M.M.I.</u> Planificación de los recursos de un proyecto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Scrum estima tiempo ideal. Plan de lanzamiento, Backlog del Sprint y sus tareas.</p>	[P]
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

: *Proyectar la necesidad de los recursos para el desarrollo del proyecto.* Teniendo la WBS bien definida se convierte en un instrumento de evaluación, se descompone cada nivel desde la parte superior en bloques de esfuerzo en unidades de trabajo más pequeñas pudiendo proseguir separadamente con la finalidad de distribuir la responsabilidad de gestión y mejorar el control de gestión. Una WBS se fundamenta en los requerimientos, tareas, bloques de esfuerzo o la mezcla de estos.

Finalmente, deberían definirse los recursos y los importes que se necesitan para que puedan desarrollarse las tareas estimadas originalmente y contribuir con datos complementaria que podrían utilizarse para depurar el WBS empleado para la administración del proyecto.

SCRUM: En Scrum el sentido del equipo y las infraestructuras utilizables son ejecutados cuando el proyecto se inicia en la etapa previa al desarrollo de la metodología. A lo largo de la implementación el individuo comprometido en proporcionar recursos nuevos en el momento que los actuales se vuelven escasos o cuando aparezcan riesgos no identificados de carencia, es el Scrum Máster.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] *Definir los requerimientos del proceso.*

Para garantizar operaciones eficientes a lo largo de la realización del proyecto es necesario precisar todos los procesos utilizados y coordinar con todas las partes involucradas.

[T] *Establecer las exigencias del personal.*

Los integrantes obedecen a la desagregación de las necesidades en tareas, participación y obligaciones para cumplir los requerimientos del proyecto, como lo establecen los paquetes de trabajo de la WBS.

Los requerimientos de personal están en función al conocimiento y experiencias necesarias para cada puesto, como se define en el proceso de planificación del conocimiento y capacidades indispensables.

[T] *Establecer los requisitos de medios, infraestructura y componentes en los proyectos.*

Gran parte con exclusivos, para ello requieren activos de igual forma, siendo por ello de vital importancia determinarlos para lograr los mejores resultados del proyecto. Inclusive si estos activos no son únicos, la recopilación de una lista de todas las instalaciones, equipamiento y piezas (por ejemplo, número de ordenadores para el personal que trabaja en el proyecto, aplicaciones software y espacio de oficina) proporciona una perspectiva de sus alcances.

Listado de los work products obtenidos:

- Paquetes y diccionario de tareas de la WBS.
- Necesidad de personal definido en el alcance.
- Relación de medios e infraestructura decisivos.
- Definición de procesos y esquemas de flujos.
- Enumeración de requisitos en la gestión del sistema.

<p>SP2.5 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Organización de los conocimientos y cualidades requeridas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Los equipos son grupos multifuncionales, de autogestión, compuesto por siete personas capacitadas para la aplicación de los artículos Sprint Backlog.</p> <p>La identificación del conocimiento y habilidades se realiza en la fase de pre-game.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Crear un plan con base en el conocimiento y cualidades indispensables para el desenvolvimiento del proyecto. Para obtener este conocimiento se requiere formar a los integrantes y adquirir las experiencias de orígenes externas. El nivel del conocimiento y su disponibilidad son exigencias para el personal que permiten dar soporte al desarrollo del proyecto.

SCRUM: En el transcurso de la etapa previa a la inicialización de la metodología se realiza el reconocimiento de los saberes y habilidades necesarios para cada Sprint; luego, durante las reuniones de planificación, se realiza una evaluación en la que interviene los integrantes del equipo, las actividades son autoasignadas según destrezas y saberes. En estas reuniones se publican, de manera informal, los

saberes y habilidades evaluados con la finalidad que el equipo se autoorganice y autogestione.

Las formas de proveer los saberes y habilidades no disponibles no son definidas ni planificadas con anticipación, sino que se consideran impedimentos a ser solventados durante las reuniones diarias o las retrospectivas. De esta manera, al descubrir una necesidad como la expuesta anteriormente, es gracias a la planificación por Splint que se realiza la incorporación inmediata de los mecanismos necesarios para solventarla.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Definir los saberes y habilidades necesarias para la realización del proyecto.

[T] Realizar una valoración de los saberes y habilidades disponibles.

[M] Elegir los mecanismos para proveer los saberes y habilidades necesarios.

Con base en el empirismo en adiestramiento, cronograma e hitos del negocio, se determina si se realizará una formación interna o si será subcontratada.

[M] Añadir los mecanismos elegidos en el plan de proyecto.

Listado de los work products obtenidos:

- Repertorio de las habilidades requeridas.
- Procedimiento de capacitación y de nuevas contrataciones del personal.
- Bases de Datos (por ejemplo: las habilidades y formación).

<p>SP2.6 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Planificar la involucración de las partes interesadas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Scrum funciones de proceso (incluyendo el equipo, Scrum Máster, propietario del producto).</p>	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

Nota: Las partes interesadas que figuran en Scrum puede no ser la lista completa de los componentes relacionados al proyecto, por ejemplo, los clientes, otros equipos afectados.

: Se establece: un rol de individuos relacionadas al proyecto, así como sus comportamientos, responsabilidades y vinculación entre cada una de ellas; el cronograma de vinculación entre los componentes comprometidos según cada etapa del proyecto; etc. Se debe identificar a los interesados durante cada fase de duración del proyecto, identificar sus rutinas, importancia y nivel de vinculación para tareas definidas. En las últimas fases, es importante que los interesados conozcan las exigencias y el diseño que les pudiesen afectar. La matriz bidimensional es un formato ventajoso, muestra la importancia del lado interesado con la tarea en una etapa singular y el número de vinculación deseable.

Para que las entradas sean útiles, se debe seleccionar cuidadosamente las partes interesadas relevantes. Todas las actividades principales se debe reconocer los lados afectados y el personal calificado con la experiencia para realizarla. Según el avance el proyecto, el rol de partes interesadas probablemente cambie, pero no se debe olvidar que estas partes relevantes en fases posteriores del desarrollo se ven afectadas por entradas tempranas para cumplir las exigencias y diseños.

SCRUM: Esta metodología involucra las partes interesadas, se definen sus roles y responsabilidades. El Scrum Máster se encarga de monitorizar y garantizar que se cumplan cada práctica de Scrum por todos los interesados.

Listado de los work products obtenidos:

- Plan para la participación de los individuos involucrados.

<p>SP2.7 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Establecimiento de la planificación.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan de lanzamiento Scrum. • Backlog del Sprint. • Pizarra de tareas del Proyecto. 	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

Nota: El término "plan" en C.M.M.I. se refiere a los componentes de plan adicional (tales como los riesgos y de gestión de datos) que no son llamados específicamente en Scrum.

C.M.M.I.: Implantar y conservar la planificación del proyecto completo. Con el fin de lograr un mutuo entendimiento entre planes, seguido de un convenio y beneficio apropiado de las personas, grupos y entidades ejecutoras o que dan soporte, se debe realizar la documentación previa, teniendo en cuenta todos los planes importantes.

Todos los aspectos de esfuerzo deben estar incluidos y determinados en el plan creado para el proyecto, estos son: el periodo de duración, tareas de gestión y técnicas, energía. Estas estructuras deben incluir los compromisos y facultades para el equipo.

SCRUM: A diferencia con los métodos tradicionales, las prácticas ágiles de Scrum requieren un mayor esfuerzo de interpretación. Según [LSch01], para iniciar un proyecto Scrum se requiere como planificación mínima: un backlog del producto y la visión del proyecto; el primero delimita cada requisito a cumplir por el sistema, estén jerarquizados o evaluados; y el segundo, detalla la razón del proyecto y el estado final anhelado.

Listado de los work products obtenidos:

[T] Adecuación del Plan.

SG3: Conseguir la voluntad de seguir el plan. *Afirmamiento y Sostenimiento de las responsabilidades con las personas relacionadas al proyecto y las actividades definidas durante la planificación.*

<p>SP3.1 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Revisar definiciones en el plan que perturban al proyecto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprint reunión de planificación. • Reuniones diarias Scrum. 	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Inspeccionar las definiciones del plan que influyen en el proyecto con el fin de comprender las responsabilidades con este. Se debe revisar cada plan

que afecte directamente, con la finalidad de garantizar el entendimiento de los límites, hitos, perfiles y vínculos ineludibles, para que este sea ejecutado de manera correcta.

Los planes realizados en áreas diferentes suelen contener datos semejantes a la relacionada en la planificación general del proyecto, estos permiten obtener la pauta adicional y minuciosa que es similar al plan global y puede darle soporte indicando quién tiene autoridad, responsabilidad y control sobre las tareas. Todos los planes que se relacionen con el proyecto deben ser examinados para asegurar una comprensión inequívoca de la trascendencia, objetivos, roles y relaciones exigidas para su éxito; muchos de estos planes son detallados durante la práctica general.

SCRUM: Con la práctica de Scrum se realiza la planificación por Sprint, de esa manera, los planes se revisan al inicio y final de cada uno de estos; al finalizar se realiza una reunión de revisión y cumplimiento del plan; y al iniciar el siguiente Sprint, se realizan actividades de planning, ajustes, modificaciones de exigencias (según los requisitos), etc. Tanto reunión de inicio como de final generan documentación. El modelo C.M.M.I. no explicita los planes a ser revisados (proyecto, calidad, gestión, configuración, etc.), por lo que se considera satisfecha.

Listado de los work products obtenidos:

- Registro de las revisiones de los planes que afectan al proyecto.

<p>SP3.2 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Mediar los niveles de trabajo y de recursos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprint reunión de planificación. • Reuniones diarias Scrum. 	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Concertar el plan de proyecto a fin de evidenciar los recursos evaluados y disponibles. Esta práctica tiene como objetivo el acuerdo de los niveles de trabajo y la facilidad de acceso a cada recurso concedido; esto se puede conseguir, negociando cada recurso; hallar formas de elevar la producción; o supervisar la planificación relacionada al proyecto.

El establecimiento de un proyecto factible requiere del compromiso de cada parte involucrada y relevante, además de solventar cualquier desacuerdo. Usualmente este acuerdo se alcanza mediante la disminución o aplazamiento de las exigencias de rendimiento técnico, negociación por más recursos, hallando formas de aumentar la producción, contratando, combinando las destrezas de los individuos o supervisando las planificaciones relacionadas al proyecto o con los cronogramas.

SCRUM: A diferencia de las prácticas tradicionales donde la reunión de planificación se realiza al inicio del proyecto, durante las prácticas ágiles de Scrum se necesita de un trabajo de comprensión mayor, debido a la mediación entre niveles de trabajo y recursos se da durante las reuniones de planificación y al inicio, aunque algunas veces durante cada Sprint.

Durante la planificación se revisan las historias de usuarios del backlog del producto y con un mayor detalle son trasladados al backlog del Sprint. Estos primeros elementos conforman un rol de exigencias apto de ser modificado en las reuniones de planificación luego de identificar los cambios exigidos, recursos, etc. Los nuevos cambios (nuevas estimaciones, calendarios y presupuestos) se pueden añadir de manera inmediata en el planning del Sprint contiguo si los interesados están presentes.

Listado de los work products obtenidos:

- Presupuestos negociados.
- Calendarios examinados.
- Listado de exigencias observadas.
- Contratos con los involucrados principales.

<p>SP3.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Adquirir la responsabilidad con lo planificado.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> • Reunión de planificación del Sprint / Reuniones diarias Scrum.</p> <p><i>[Nota: Las partes interesadas que figuran en Scrum puede no ser la lista completa de las partes interesadas para el proyecto.]</i></p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

C.M.M.I.: Lograr que los interesados, los responsables del desarrollo y del soporte, asuman el compromiso con el proyecto. Lograr la responsabilidad

asumida por los involucrados relevantes implica la interacción de estas a nivel interno y externo al proyecto. El grupo o individuo que se comprometen con el trabajo deben estar seguros de la ejecución de este dentro de las limitaciones de tiempo, costo y rendimiento.

SCRUM: Las prácticas ágiles de Scrum, a diferencia de los métodos tradicionales, requieren mayor interpretación debido al compromiso iterativo con el plan realizado en las reuniones con cada Sprint. El Scrum Máster, propietario del producto, y el equipo delimitan por acuerdo las preferencias del backlog general en casa Sprint, al igual que los requerimientos por desarrollar.

Las responsabilidades relacionadas con la alta dirección son de tipo: autogestión y autoorganización de los equipos Scrum, de esa manera, no es necesaria su revisión.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] *Precisar el apoyo requerido y convenir las responsabilidades con cada parte involucrada.*

[T] *Documentación de todas las obligaciones organizacional, garantizando el grado apropiado de infrascrito.*

La finalidad de documentar todos los compromisos es cerciorarse la comprensión bilateral de estos, así como su cumplimiento. De ser temporales, estos compromisos deberían ir junto a una información de cada riesgo vinculado.

[I] *Confrontar, según exigencias, las responsabilidades internas con la dirección.*

[I] *Confrontar, según exigencias, las responsabilidades externas con la dirección.*

Se pueden reducir los riesgos relacionados con las responsabilidades externas, si la dirección tiene la visión y la autoridad necesarias.

- [T] Detectar las responsabilidades sobre las interfaces a fin de crear un monitoreo entre elementos del proyecto y proyectos ajenos, o entre componentes del proyecto y los elementos organizacionales.**

La base para las responsabilidades son las determinaciones de interfaz bien definidas.

Listado de los work products obtenidos:

- [T]** Solicitudes de compromisos documentadas.
[T] Compromisos documentados.

Al crearse un equipo integrado, sus planes deben ser aceptados por todos los miembros de este, además por: los equipos que interactúan, los dueños de procesos modelo seleccionados por el equipo para adecuar su aplicación.

La Tabla N°4 detalla, a modo de resumen, cada meta determinada C.M.M.I. del área de proceso PP y las prácticas Scrum asociadas.

METAS ESPECIFICAS C.M.M.I.	PRÁCTICA SCRUM
SG1: Establecimiento de estimaciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-game. • Planificación del Sprint. • Backlog del Producto. • Backlog del Sprint. • Fases del ciclo de vida Scrum. • Gráficos Burn-down y Burn-up. • Históricos de backlogs.
SG2: Desarrollo de un Plan de Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> • Pre-game. • Planificación del Sprint. • Backlog del Producto. • Backlog del Sprint. • Lista de impedimentos (riesgos). • Reuniones diarias. • Reuniones retrospectivas. • Scrum Máster.
SG3: Adquisición de Compromisos para el Plan.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación del Sprint. • Reuniones de Revisión. • Autoorganización de los equipos. • Cliente in-situ (lugar de desarrollo).

Tabla N°4: Relación de correspondencia entre PP de C.M.M.I. y prácticas ágiles Scrum.

Monitorización y Control de Proyecto (PMC).

Tiene como finalidad suministrar el entendimiento del progreso del proyecto para facilitar el tomar medidas adaptativas más adecuadas, cuando la realización de éste se desvíe del plan.

La Monitorización de las actividades se fundamenta en un plan de proyecto bien acreditado, en la difusión del estado y las rutinas adaptativas. El incremento estará indicado por las cualidades de los productos de trabajo, de las tareas, el coste, niveles de control señalados en el cronograma.

Es importante la transparencia para facilitar que las rutinas adaptativas sean ejecutadas adecuadamente en el momento que el rendimiento se desvía significativamente del plan. Es decir, cuando obstaculiza el objetivo del proyecto.

Las correcciones pueden ser, modificación de la planificación inicial, planteamiento de nuevos compromisos, incorporar actividades adicionales de disminución. El PMC consta de 10 prácticas específicas que se agrupan en dos objetivos:

- ***Supervisar el seguimiento del plan [SG1].***
- ***Diligenciar rutinas adaptativas hasta el cierre del proyecto [SG2].***

El término “plan de proyecto” se usa en todas estas prácticas para hacer referencia al plan global para controlar el proyecto.

SG1: Supervisar el seguimiento del plan. El objetivo de este proceso es controlar el desarrollo del proyecto de forma que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando el progreso del proyecto se desvíe de manera significativamente del plan.

SP1.1	<u>Práctica C.M.M.I.</u> Supervisar los inputs en la planificación del proyecto.	[P]
	<u>Práctica Scrum</u> Gráfico burn-down por cada Sprint.	
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

: Supervisar las cantidades reales con los establecidos en la planificación. Los cuantificadores son los indicadores que representan el avance y rendimiento de un proyecto. Incluyen las cualidades de los work products y de las actividades.

El monitoreo implica el cálculo de cada parámetro del plan, la similitud con los valorados en la planificación y definición de las desviaciones significativas.

El registro de la información de los cuantificadores de la planificación contiene la información contextual que facilita el entendimiento de las medidas y el estudio de las repercusiones que provocan las desviaciones representativas para definir qué rutinas adaptativas se van a aplicar.

SCRUM: En este proceso el monitoreo de cada parámetro del plan se realiza en los dailys como en las retrospectiva al final de cada ciclo, los dailys nos da el control de los avances y evaluar impedimentos durante la ejecución de las actividades planificadas.

Al terminar el Sprint se elabora el burn-down del ciclo el cual ayuda a controlar la planificación de los desempeños, características y facilita el acatamiento de los objetivos para precisar la existencia de acciones que provocaron el desvío de la línea de desarrollo.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Supervisar el progreso del congreso.

El monitoreo del avance habitualmente está conformado por:

- Medición permanente de la culminación de los hitos y tareas.
- Confrontar la culminación existente de hitos y tareas con el cronograma elaborado en la planificación.
- Precisar los desvíos representativos de las evaluaciones del cronograma en relación con la planificación del proyecto.

[T] Supervisar los costos y los esfuerzos.

El monitoreo de los costos y los esfuerzos contiene regularmente:

- Medición permanente del esfuerzo, valores reales utilizados y los recursos asignados.
- Confrontar cada costo, los esfuerzos, los integrantes y la instrucción real con los valores y la definición presupuestal justificadas en la planificación del proyecto.
- Determinar los desvíos representativos presupuestales en la planificación del proyecto.

[T] *Supervisar las propiedades de las tareas y work products.*

El monitoreo de las propiedades de los work products y de las actividades regularmente está conformado por:

- Medición permanentemente las cualidades verdaderas de los work products, los cambios en las cualidades y de las tareas.
- Confrontar las cualidades verdaderas de los work products y los cambios y de las actividades, con las valoraciones fundamentadas en la planificación del proyecto.
- Precisar los desvíos representativos de las evaluaciones en la planificación del proyecto.

[T] *Supervisar cada recurso del proyecto.*

[T] *Supervisar conocimiento y habilidades del personal que participan.*

El monitoreo de la aplicación correcta de la información y de los talentos de los integrantes del equipo regularmente implica:

- Medición habitualmente para la obtención del conocimiento y del talento de los integrantes del equipo.
- Confrontar la preparación verdadera conseguida con toda la información del proyecto.
- Reconocer los desvíos representativos de las evaluaciones en la planificación.

[T] *Documentación de los desvíos representativos de cada parámetro del plan del proyecto.*

Listado de los work products obtenidos:

- Anotación de la productividad del proyecto.

- Anotación de los desvíos representativos.

SP1.2	<p><u>Práctica C.M.M.I.</u> Supervisar las unidades.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre los compromisos del equipo en las: <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de Scrum diarias - Reuniones de revisión del Sprint. • Gráfico burn-down del Sprint para realizar el seguimiento del esfuerzo restante. • Publicación del gráfico burn-down el cual sigue los puntos de la historia que han sido completadas. 	[P]
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

: Supervisar los compromisos con aquellos establecidos en el plan de proyecto.

SCRUM: En Scrum a lo largo de las reuniones diarias de planificación del Sprint se definen los compromisos y su seguimiento. En el transcurso de cada reunión los responsables asociados a cada historia del Backlog del ciclo declaran los riesgos y dificultades en caso de que existiera incumplimiento, en ese caso se documenta y gestiona. Cabe señalar que los integrantes del Sprint no deben aceptar nuevas historias a las que ya se han comprometido, estos compromisos permanecen congelados, sin embargo, hay excepción si se revela que la capacidad del equipo es superior al trabajo que se necesita para el desarrollo de los ítems del backlog del Sprint

El nivel de logro obtenido por la metodología ágil de Scrum:

- [T] *Inspeccionar regularmente las obligaciones externos e internos.***
- [T] *Distinguir las obligaciones que no se han cumplido o aquellos que poseen un alto riesgo de incumplirse.***
- [T] *Registrar las conclusiones de las reuniones.***

Listado de los work products obtenidos:

- Documentación de las revisiones de las obligaciones.

<p>SP1.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Supervisar los riesgos que pueden presentarse en el proyecto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias • Lista de impedimentos. 	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Tiene como finalidad el monitoreo de las obligaciones adquiridas con los reconocidos en la planificación del proyecto.

SCRUM: En Scrum las reuniones cotidianas sirven de soporte para el reconocimiento de impedimentos y riesgos, siendo registrados en portafolios, en pizarras o listas de impedimento, por el Scrum Máster. Por lo general los riesgos están localizados, pero no son analizados apropiadamente.

A continuación, se listan los productos de trabajo obtenidos:

- [T] Verificar habitualmente todo documento relacionado a riesgos asociados al ámbito del estatus presente del proyecto y de sus eventualidades.**
- [T] Verificar todo documento relacionado a riesgos, como también documentación útil que nos permita realizar modificaciones.**
- [T] Informar el estado de los riesgos a los principales afectados.**

Listado de los work products obtenidos:

- Documento con el seguimiento de los riesgos.

<p>SP1.4 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Supervisar la administración de los datos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Reuniones diarias.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Supervisar la administración de los datos frente a los datos del plan de proyecto. Tan pronto se efectúen los planes para la gestión de datos del proyecto, debe supervisarse para verificar el cumplimiento de los planes.

SCRUM: En Scrum, el Scrum Máster es el responsable de ejecutar el seguimiento de la gestión de datos; sin embargo, no se incorpora un procedimiento para la planificación y seguimiento de la gestión de datos como dispone el modelo C.M.M.I..

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] **Examinar habitualmente las tareas relacionadas a la administración de la información con su descripción en la planificación de proyecto.**
- [T] **Precisar y registrar asuntos representativos y sus repercusiones.**
- [T] **Registrar cada resultado de las evaluaciones de la tarea de administración de los datos.**

Listado de los work products obtenidos:

- Registro de la gestión de los datos.

SP1.5	<p><u>Práctica C.M.M.I.</u> Supervisar la participación de las partes interesadas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Debate sobre los compromisos del equipo en el <ul style="list-style-type: none"> - Reuniones de Scrum diarias. - Reuniones de revisión del Sprint. 	[P]
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

Nota: Las partes interesadas que figuran en Scrum puede no ser la lista completa para el proyecto, por ejemplo, los clientes, otros equipos afectados.

: Supervisar la participación de los participantes interesados frente a la planificación. Después de ser ubicadas los participantes interesados de acuerdo con el grado de involucramiento, se debe monitorizar su participación para garantizar el cumplimiento de las interacciones apropiadas.

SCRUM: En Scrum, el seguimiento de la participación de los interesados es realizado por el Scrum Máster en el transcurso de los dailys. El responsable a que cada participante interesado comprenda y respete las normas y rutinas definidas en la metodología, es el Scrum Máster. Pese a que no existe ningún registro de este seguimiento, esta práctica está satisfecha ya que hay posibilidad de encontrar evidencias indirectas, tales como actualización de la lista de impedimentos y Backlog general y actualización del Backlog del ciclo.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] **Verificar habitualmente el estatus de la colaboración de los participantes interesados.**
- [T] **Distintuir y registrar asuntos significativos y sus consecuencias.**
- [T] **Registrar cada resultado de las evaluaciones del estatus de la colaboración de los participantes interesados.**

Listado de los work products obtenidos:

- Documentación de la participación de los participantes interesados.

SP1.6	<p><u>Práctica C.M.M.I.</u> Inspeccionar el progreso del proyecto.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reunión diaria. • Reunión constante para la inspección del Sprint. • Retrospectivas. 	[P]
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

: Examinar periódicamente el avance, productividad e inconvenientes. El comprobar el avance del proyecto permiten sustentar la información que llega a los participantes involucrados. Pudiendo ser no formales y no definidas, claras o detalladas en los planes del proyecto. Estas revisiones pueden ser efectuadas con cierta frecuencia, pudiendo ser de forma semanal, mensual o trimestral.

SCRUM: Los avances del progreso son monitorizados en las reuniones cotidianas de verificación durante cada Sprint, así como del estado de los productos, con la

presencia de los interesados más significativos. ¿Qué tareas has realizado hoy?”. La terminación de una historia de usuario facilita el diseño de gráficos burn-down tanto del producto como del Sprint actual, contribuyendo a la vigilancia de las funcionalidades liberadas, aportando claridad sobre los objetivos obtenidos. De haberse originado desviaciones significativas de los indicadores de planificación en el curso de las reuniones de retrospectiva, se analizarán las rutinas adaptativas adecuadas.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] ***Informar regularmente del curso de las tareas asignadas y los work products a los participantes involucrados esenciales.***
- [T] ***Verificar la consecuencia del recojo y decretos de estudios para la vigilancia del proyecto.***
- [T] ***Precisar y registrar argumentos y desvíos representativos del plan.***
- [T] ***Fundamentar los pedidos de modificaciones e inconvenientes determinados en cualquier proceso o work products.***
- [T] ***Registrar las consecuencias obtenidas en las investigaciones.***
- [T] ***Realizar un rastreo de las dificultades y pedios de modificaciones hasta su culminación.***

Listado de los work products obtenidos:

- Registros de valores sustentados de las investigaciones del proyecto.

SP1.7	<u>Práctica C.M.M.I.</u> Realizar revisión de hitos.	[P]
	<u>Práctica Scrum</u> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones de revisión del Sprint. • Seguimiento al cumplimiento de los compromisos. 	
<i>Es plenamente soportada por Scrum</i>		

: Revisar de cada beneficio y consecuencia obtenidos en el proyecto en cada hito elegido.

SCRUM: Las verificaciones de cada hito se realizan a la culminación del ciclo. El equipo Scrum en las reuniones de verificación expone al propietario los progresos del producto, siendo éste quien evalúa el avance del proyecto. El resultado es la transparencia de los beneficios sobre cada compromiso, de esta manera se determina la satisfacción de las prácticas.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] ***Efectuar verificaciones en puntos significativos del calendario del proyecto con las partes interesadas (tales como la culminación de fases elegidas).***
- [T] ***Verificar cada compromiso, estatus, plan, y riesgo.***
- [T] ***Definir y registrar cada argumento representativo y consecuencia.***
- [T] ***Sustentar cada consecuencia de revisar, unidades de ejecución y disposiciones.***
- [T] ***Realizar un rastreo de cada unidad de ejecución hasta su culminación.***

Listado de los work products obtenidos:

- Documentación de valores sustentados como consecuencia de las revisiones de los hitos.

SG2: Administrar, hasta su culminación, las reacciones correctoras.

Estas reacciones están dirigidas hasta su finalización teniendo en cuenta la productividad o los entregables se distancias representativamente del plan.

<p>SP2.1 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Examinar las complicaciones.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias de Scrum. • Reuniones de Revisión del Sprint. • Lista de impedimentos. • Acciones realizadas por el Scrum Máster. 	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Recolectar y estudiar las complicaciones y establecer las medidas adaptativas requeridas para manejarlos.

SCRUM: En el transcurso de los dailys y revisiones, los integrantes comunican sobre las dificultades referentes al desarrollo del proyecto. Estas dificultades son registradas, siendo el Scrum Máster el responsable de resolverlas a la mayor brevedad posible, adoptando las acciones correctivas adecuadas.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Resumir los problemas para analizarlos.

Los problemas se reúnen de los chequeos y de la ejecución de otros procesos.

[T] Analizar los problemas para establecer la necesidad de efectuar acciones correctivas.

Se precisan acciones correctivas cuando surge algún problema siendo necesario resolverlas, de lo contrario pueden obstruir el cumplimiento de los objetivos.

Listado de los work products obtenidos:

- Listado de asuntos o complicaciones que requieren medidas adaptativas.

<p>SP2.2 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Ejecutar las medidas correctivas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias de Scrum. • Reuniones de Revisión del Sprint. 	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Su objetivo es ejecutar rutinas adaptativas concernientes a las complicaciones reconocidas. Ocasionalmente, las rutinas adaptativas deberían monitorear el contexto. Algunas veces una rutina adaptativa no tiene una respuesta total a la complicación presentada.

SCRUM: En el transcurso de la retrospectiva se estudian y establecen las rutinas adaptativas aplicables en el siguiente ciclo, aquí mismo, se consigue los acuerdos y los compromisos de los involucrados. No obstante, no hay anotaciones de cómo se programan y controlan estas acciones

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[M] Definir y documentar las medidas necesarias para abordar los problemas definidos.

[T] Analizar y lograr el compromiso de los participantes interesados esenciales referente a las modificaciones a ejecutar.

[T] Gestionar cambios sobre los compromisos externos e internos.

Listado de los work products obtenidos:

- Definición de las medidas adaptativas.

<p>SP2.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Administrar rutinas adaptativas.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias de Scrum. • Reuniones de Revisión del Sprint. 	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Su objetivo es dirigir las medidas correctivas hasta la culminación del proyecto.

SCRUM: En esta metodología las rutinas adaptativas son vigiladas en las retrospectivas. Después que las rutinas adaptativas han resuelto el inconveniente se eliminan del listado de inconvenientes. En consecuencia, los efectos se examinan para comprobar si estas acciones han solucionado o no el inconveniente. En el caso que se observara que las rutinas adaptativas generan desvíos al plan, se adoptarán las rutinas pertinentes, a pesar de ello, los resultados de estas acciones no son analizadas para comprobar su eficacia.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Vigilar las medidas adaptativas hasta su culminación y evaluar los efectos de las medidas adaptativas para precisar su garantía en la atención del inconveniente.

[T] Definir, fundamentar las medidas adecuadas para solucionar el desvío referente a los efectos de las medidas adaptativas.

Los conocimientos aprendidos al adoptar rutinas adaptativas deberían ingresar a los procedimientos de la planificación y administración de riesgos.

Listado de los work products obtenidos:

- Resultados de medidas correctivas.

A modo de resumen, se muestra la Tabla N°5 la cual describe los puntos revisados: PMC de C.M.M.I. y practica ágil de SCRUM.

METAS ESPECIFICAS C.M.M.I.	PRÁCTICA SCRUM
SG1: Seguimiento del proyecto contra el plan.	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión Diaria • Reunión de Inspección • Reunión de Retrospectivas • Scrum Máster • Burn-down y Burn-up
SG2: Administrar las medidas correctivas hasta la culminación.	<ul style="list-style-type: none"> • Reunión Diaria • Reunión de Inspección • Reunión de Retrospectiva

Tabla N°5: Relación de correspondencia entre PMC y prácticas ágiles SCRUM.

Gestión de Requerimientos (REQM).

Los procedimientos de administración de requisitos atienden los requisitos recogidos u originados por el mismo desarrollo, como algunas exigencias impuestas por la institución. Especialmente, si es llevado a cabo por el departamento de procesos de requisitos. Sus procedimientos originarán exigencias de productos y entregables del producto, dirigidos por los procedimientos de administración de requisitos. La implementación de todas las áreas, de proceso de Gestión e impulso de requisitos, sus procedimientos relacionados estarían fuertemente vinculados y ser ejecutados de manera coincidente. Se adoptan las decisiones adecuadas con la finalidad de garantizar que las exigencias concertadas son atendidas para respaldar las exigencias de planear y realizar el proyecto.

Luego de que se recibe los requisitos aprobados, son revisados con los involucrados para solucionar inconvenientes y prever cualquier tergiversación este procedimiento se realiza anterior a que sean incluidos en la planificación. Después que los involucrados de los requisitos logran definir el detalle del requisito, se consigue un acuerdo de los participantes del proyecto referente a los requerimientos. Los cambios de requerimientos son conducidos por el proyecto de acuerdo con su evolución si precisa cualquier inconsistencia según el plan, work products o los requisitos.

La gestión de requerimientos tiene una meta definida (SG):

- **SG1: Gestión de Requerimientos:** control y observación del beneficio y avance del proyecto respecto a la planificación.

SG1: Gestión de Requerimientos. El proyecto conservará una serie de requisitos aprobados a lo largo del proyecto, por lo que se efectuarán las siguientes acciones.

- Tramitación de las modificaciones a los requerimientos.
- Sostenimiento de las vinculaciones de los requerimientos, la planificación y los work products.
- Precisar incongruencias entre los requerimientos, la planificación y los work products.
- Dar cumplimiento a las acciones correctivas.

SP1.1 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Adquirir un entendimiento de los requerimientos. <u>Práctica Scrum</u> Revisión de Backlog (requisitos) con el product owner.	[S]
<i>Es soportada por Scrum</i>	

: Desarrollar una comprensión clara de los requisitos. Lograr la comprensión de los requisitos junto a los productores de los requisitos, generalmente el cliente, en cuanto a su significado; de esta manera evitar un incremento de los requisitos.

SCRUM: En la fase **pre-game** se precisan los roles determinándose, los roles de propietario, del producto y los provisosores de los requerimientos. El dueño ofrece apoyo en cada planning y revisión en cada ciclo, se encuentra en permanente relación con los integrantes por facilitar referencias en las requisitos y continua realimentación dirigida al avance de los Sprints.

Pero, precisa un mejor trabajo de comprensión en comparación con el método tradicional. Al inicio del proyecto el cliente no es competente para precisar los requerimientos, por esa razón queda implicado en todas las etapas del proyecto. La admisión de requisitos se efectúa reiterativamente a lo largo del planning, ahí se precisan parámetros de aprobación, pudiendo ser distintos en cada ciclo, teniendo en cuenta el talento y trabajo de los integrantes, incrementando la plasticidad de estos procedimientos según se den los cambios o dificultades.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] *Determinar los principios para reconocer a los provisosores oportunos de los requisitos.*

[T] *Fijar reglas imparciales en valorar y admitir los requisitos.*

La carencia de reglas para valorar y admitir requisitos frecuentemente origina una comprobación no adecuada, re-trabajo muy elevados o cliente que lo desaprueban.

[T] *Evaluar requerimientos para garantizar el cumplimiento de los criterios fijados.*

[M] *Lograr un entendimiento de los requisitos con el proveedor de requisitos para conseguir el compromiso de los participantes del proyecto con ellos*

Listado de los work products obtenidos:

- Listado de consideraciones para diferenciar a los proveedores de requerimientos.
- Pautas que deben ser consideradas en la aceptación de requerimientos.

<p>SP1.2 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Adquirir la responsabilidad sobre los requerimientos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Dar a conocer la planificación y las reuniones de las planificaciones del Sprint que buscan el compromiso de los miembros.</p>	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Concertar y registrar las responsabilidades referentes a los requerimientos. Si la anterior práctica específica trataba acerca de lograr un entendimiento con los proveedores de los requisitos, esta actividad trata de los pactos y responsabilidades entre los responsables de poner en efecto los requisitos. Estos requisitos durante el proyecto, esencialmente por las actividades dadas por el área de procesos de Desarrollos de requisitos y del área de los procesos de Soluciones técnicas. En tanto que los requisitos progresan esta práctica definida garantiza el compromiso de los involucrados en el proyecto con los requisitos aceptados, actualizados y con las modificaciones consecuentes en la planificación, tareas y work products del proyecto.

En resumen, probablemente un cambio en los requisitos genere modificación en la planeación, o en el tiempo planeado, para lo cual ambas partes deben estar en concordancia con las modificaciones.

El compromiso es a nivel externo con el cliente, como a nivel interno con el equipo de trabajo.

SCRUM: En esta metodología la responsabilidad sobre los requisitos se consigue en los planning de cada ciclo donde colaboran el producto owner y los colaboradores. Toda decisión que se ejecute respecto a las historias de usuario que propicie el compromiso del usuario con los objetivos del Sprint y en consecuencia con el proyecto, son autorizadas por el equipo Scrum. Como consecuencia se perfeccionan y anteponen los requisitos en el backlog general y se define el backlog del ciclo que se mantiene “congelado” mientras se desarrolla el sprint.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

[T] Valorar el efecto de los requerimientos sobre las responsabilidades existentes.

[T] Concertar y documentar las responsabilidades.

Listado de los work products obtenidos:

- Evaluaciones del efecto de los requerimientos.
- Compromisos documentados sobre los requerimientos y sus cambios.

<p>SP1.3 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Administrar las modificaciones de los requisitos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Agregar modificaciones a los requisitos del Backlog del producto. • Gestionar los cambios en la siguiente reunión de planificación del Sprint. 	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Tramitar las modificaciones a los requisitos al tiempo que se van adaptando en el transcurso del proyecto. A lo largo del proyecto las historias de usuario pueden ser modificados por diversos motivos. Dado que los requerimientos pueden cambiar y el desarrollo prospera, se originan requisitos nuevos con la probabilidad de tener que realizar modificaciones a los requisitos vigentes. Esta adaptabilidad es fundamental tramitar los nuevos requisitos y modificaciones, de

forma eficaz y eficiente. En un análisis eficaz del efecto de los cambios es preciso saber la fuente del requerimiento y el argumento de éste sea documentado para calificar si se necesita controles corregidos o nuevos.

En esta práctica se registran cada requisito y adaptabilidad que se originan a lo largo del proyecto, conservando un historial de modificaciones y estimando el efecto de las modificaciones de los requisitos vista de la óptica de los involucrados esenciales. Esta administración de cambios debe permanecer en la base de datos de requisitos.

SCRUM: En esta metodología, la gestión de cambios de requerimientos es considerablemente apoyada mediante la iteración por cada Sprint. En el desarrollo del planning, son actualizadas las modificaciones de requisitos en el backlog, conservándose la documentación del cambio, el requisito desestimado y el nuevo requisito del usuario, siendo accesible el backlog a todo el equipo SCRUM. La participación del cliente es indispensable en las metodologías ágiles, se mantiene involucrado a lo largo del ciclo de vida del producto, al tanto de los avances, suministrando ideas y sugerencias,

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] ***Documentación de los requerimientos y sus modificaciones originados por el proyecto.***
Conservar la historia de cambios apoya al seguimiento de la volatilidad de los requerimientos.

- [T] ***Conservar el historial de modificaciones de requisitos con el motivo de la modificación.***

- [T] ***Valorar los resultados de las modificaciones de requisitos desde el enfoque de los participantes implicados esenciales.***

- [T] ***Situar cada requerimiento y dato de las modificaciones accesibles para el proyecto.***

Listado de los work products obtenidos:

- Situación de los requisitos.
- Diccionario de requisitos y decisiones tomadas.

<p>SP1.4 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Conservar las relaciones bidireccionales de los requisitos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u> Sprint y entregables.</p>	<p>[S]</p>
<p><i>Es soportada por Scrum</i></p>	

: Conservar las relaciones bidireccionales entre los requisitos y work products. Este enunciado tiene como objetivo conservar la relación bidireccional de los requisitos en cada etapa de desintegración del producto. Si cada requisito es bien tramitado la relación se podría fijar a partir del requisito fuente hasta los de nivel más bajo y de los requisitos de nivel bajo hasta su fuente.

SCRUM: En esta metodología, es plenamente soportada. Pero requiere de mayor esfuerzo de comprensión. Los requisitos registrados en el backlog almacenan la mayoría de esta información. Esta información es definida por el equipo Scrum pudiendo extenderse con la documentación del diseño, en relación con la codificación, y requisitos vinculados.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] *Conservar la relación de los requisitos para garantizar el origen de cada requisito tiene su documentación.***

- [T] *Conservar la relación de los requisitos desde su origen a sus descendientes y la asociación a cada función, interfaz, objeto, proceso y work product.***

- [M] *Definir la matriz relacional de los requisitos.***

Listado de los work products obtenidos:

- Backlogs: Como una matriz donde podemos obtener la relación de los requisitos. Asimismo, para el rastreo de requisitos.

<p>SP1.5 <u>Práctica C.M.M.I.</u> Identificación de las incongruencias entre las tareas del proyecto y los requerimientos.</p> <p><u>Práctica Scrum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reuniones diarias para identificar ideas. • Dar a conocer la planificación y las reuniones de planificación del Sprint para tratar las inconsistencias. • Gráfico burn-down del Sprint para realizar seguimiento al esfuerzo continuo. 	<p>[P]</p>
<p><i>Es plenamente soportada por Scrum</i></p>	

: Determinar incongruencias entre la planificación, work products y los requisitos. Este enunciado precisa la falta de coherencia de los requisitos con la planificación y los productos de trabajo, por tanto, se iniciarán las acciones correctivas de solución.

SCRUM: En esta metodología, la determinación de incongruencias entre la planificación y los requisitos se efectúa en el transcurso del planning, donde se comprueba la consistencia entre planes y backlogs, intervienen todos los involucrado.

El logro obtenido por las prácticas ágiles de Scrum a nivel de sub-práctica:

- [T] ***Verificar la planificación, actividades y work products del proyecto respecto a la congruencia con los requerimientos y las modificaciones realizadas a ellas.***
- [T] ***Precisar el origen de la incongruencia y el raciocinio.***
- [T] ***Precisar las modificaciones que son necesarios realizar a cada plan y work products resultantes de las modificaciones a la línea base de los requerimientos.***
- [T] ***Comenzar con las tareas correctoras.***

Listado de los work products obtenidos:

- Información documentada de las incongruencias.
- Acciones correctivas.

A modo de resumen, se muestra la Tabla N°6 la cual describe los puntos revisados: REQM de C.M.M.I. y practica ágil de SCRUM.

METAS ESPECIFICAS C.M.M.I.	PRÁCTICA SCRUM
SG1: Gestión de requerimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Backlog relacionado al Producto • Backlog relacionado al Sprint • Pre-game • Planificación del Sprint • Inspección. • Las Retrospectivas. • Auto organización equipos. • Product Owner. • Disponer del Cliente durante el desarrollo.

Tabla N°6: Relación entre REQM de C.M.M.I. y las prácticas Scrum.

Caso de Estudio

En este capítulo de la tesis se presenta el caso de estudio que consiste en el desarrollo de una solución de software requerido en la gestión de una entidad bancaria que le permita realizar la gestión de todos sus clientes que estén involucrados en transacciones que involucren el lavado de activos.

Explicación del Caso de Estudio

Para entender la necesidad de elaborar un software que apoye a la entidad bancaria en la detección de transacciones financieras que pueden estar relacionadas a transacciones ilegales relacionadas al lavado de activo, siguiendo las pautas definidas por la SBS (Sistema de Banca, Seguros y AFP), se separa en secciones para realizar un mejor análisis.

Producto Software

El Sistema de Lavados de Activos, es un sistema de gestión administrativa utilizado por la **Unidad de Cumplimiento** de la entidad bancaria. El aplicativo fue desarrollado por una empresa consultora de software de gran prestigio en el medio. El sistema proporciona mecanismos para poder identificar a una persona natural o jurídica involucrada en actos de lavado de activos y además

permite brindar toda la información necesaria para informar a la **SBS – Superintendencia de Banca, Seguros y AFP** – y esta pueda realizar el seguimiento e investigación respectiva.

La figura se describe la visión general del sistema de lavado de Activos, siendo posible distinguir cinco (4) actores y un (1) sistema:

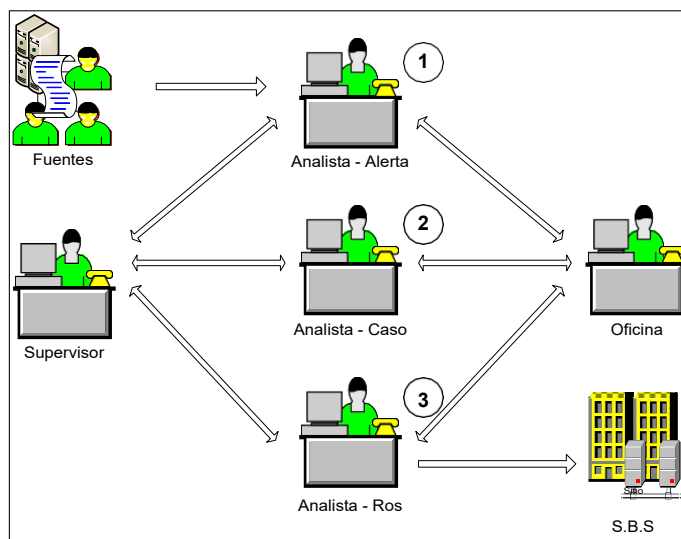


Figura N°18: Entorno del Sistema de Gestión de Lavado de Activos.

1. Supervisor.
2. Analista.
3. Personal de Oficinas.
4. SBS.

Factor Contextual	Características	
Estructura	Arquitectura	Distribuido.
Tamaño	# de líneas de codificación	50 236.
	# de clases del sistema	152.
Características Técnicas	Lenguaje de Programación	Java.
	Frameworks	Hibernate / Spring / RichFaces

Tabla N°7: Características del Producto de Software.

Procedimientos

SCRUM ha sido elegido la metodología de desarrollo del Sistema de Lavado de Activos. Esta elección se debe a que la empresa consultora de software ha adoptado el modelo C.M.M.I. como un modelo corporativo y además

cuenta con las certificaciones respectivas, y la metodología Scrum como la metodología para el desarrollo de todos sus productos.

Se definieron 8 Sprints con un periodo de 3 semanas cada uno. Los integrantes están definidos por cinco profesionales: el producto owner – representante de la entidad financiera, el Scrum Máster – Líder del Grupo (empresa consultora) – y un equipo de dos (2) desarrolladores (empresa consultora). También se tuvo en cuenta al usuario del sistema.

A lo largo del pre-game, realizamos el levantamiento de los requerimientos – historias de usuario – fueron tomadas, estando presente el propietario del producto, usuario del sistema y los involucrados. En consecuencia, se definió el backlog general. Se establecieron jerarquías y prioridades de los requisitos que alimentaron el backlog general este procedimiento tardó 15 días.

Al iniciar cada ciclo se lleva a cabo el planning, donde coordinamos y establecemos los compromisos, prevalecían los requisitos a realizar en el curso de ese Sprint, asimismo, el equipo de desarrollo se auto-organizaba determinando los compromisos de las tareas a realizar. Es preciso mencionar que durante las primeras reuniones las planificaciones de los desarrolladores presentaban mucha holgura, lo que dio lugar a desviaciones. Estas desviaciones fueron disminuyendo en los siguientes Sprints, de esta manera, el equipo adquiría mayor conocimiento sobre las prácticas de esta metodología, las exigencias del patrocinador y el entregable. Al finalizar esta etapa se obtenía el backlog del Sprint y a la vez era “congelado”.

El monitoreo del progreso del equipo se realizaba por medio de los dailys, ejecutadas durante la ejecución del Sprint. En las reuniones se busca ayudar a los integrantes del equipo a responder: qué se fue realizado desde la última reunión, qué se realizará y si ha ocurrido algún problema. Ante cualquier problema técnico, existía una fluida comunicación entre los desarrolladores y el Scrum Máster, sin que esto afecte el desempeño de cada uno en sus tareas. Si el problema escapaba del contexto anterior, el Scrum Máster era el encargado de solucionarlo rápida y ágilmente sin involucrar a los integrantes del equipo para que éstos no se vean afectados en su concentración en el desarrollo del Sprint asignado. Es preciso mencionar, que la duración de las primeras reuniones diarias excedía considerablemente las establecidas por la

metodología Scrum, esto es debido a que los integrantes entraban en detalles en la explicación de su progreso.

Al culminar el Sprint, se documenta el progreso y el porcentaje de atención de los compromisos adquiridos en el Sprint, siendo revisados y aprobado por el owner product: sistema funcional con los avances codificación, documento que detalla el avance. Igualmente, a lo largo de la reunión se precisaban incongruencias de las solicitudes definidas y de aquellas que surgen mientras se realiza el avance del producto. De necesitarse modificaciones en los requisitos o exigencias, se discutían, y se actualizaba el listado de requisitos si así correspondía.

Por último, en el transcurso de cada revisión y retrospectiva, se reconocían los puntos fuertes y aquellos que no, dificultades y modificaciones en la definición de procedimientos para aumentar la productividad. Con el feedback conseguido se aplicaba al siguiente sprint como perfeccionamiento o acción correctiva. Las reuniones retrospectivas se establecen como técnicas de perfeccionamiento continuo, en las cuales se estimaban si lograron alcanzar los hitos definidos en este ciclo.

Consideraciones C.M.M.I.

La empresa consultora asigna los recursos necesarios para el proceso de evaluación. La evaluación fue realizada por 3 miembros del equipo de evaluadores y su tarea fue la de evaluar y puntuar cada sub-practica de C.M.M.I. teniendo presente la relación de correspondencia definida con las prácticas ágiles de Scrum, esta evaluación fue registrada en unos cuestionarios adjuntados en el Anexo B.

Es preciso saber, que el cuestionario fue aplicado durante el desarrollo del proyecto a través de reuniones con los involucrados y el estudio de documentos generados hasta ese momento. El valorar cada sub-practica se determinó según la definición de una escala teniendo en cuenta:

Score	Criterio
"0" – "1"	no es exigida y pocas veces realizada.
"2" – "3"	en ocasiones requerida o realizada en ocasiones.
"4" – "5"	requerida pero algunas veces ejecutada, o si es habitualmente ejecutada sin embargo no es necesaria o comprobada.
"6" – "7"	regularmente necesaria y ejecutada.
"8" – "9"	necesaria, ejecutada y verificada.
"10"	está arraigada en la organización.
"?"	no conoce la respuesta.
"NA"	no es aplicable.

Tabla N°8: Criterios de evaluación para las sub-practicadas C.M.M.I.

Condiciones relacionadas al contexto

Se dispone de tres componentes vitales para obtener el beneficio de aplicar algún procedimiento ágil: personal, conocimiento y comunicación [LZeI02]. Vinculado a estos hay otro factor crucial: el nivel expertis de los integrantes, específicamente en procedimientos ágiles y codificación que definen considerablemente la productividad y calidad.

El desarrollo del proyecto es de enorme importancia, el nivel de experiencia del equipo resguarda las actividades de procesos de desarrollo (experiencia 2-20 años).

Los procedimientos ágiles resumen actividades por lo que el conocimiento de lo encargado a desarrollar es considerado implícito. Teniendo en cuenta esto, se logró que el equipo de desarrollo no tuviera cambios durante el desarrollo del proyecto.

Características relacionadas con los integrantes

Las particularidades en el ámbito físico durante el desarrollo del producto son primordiales en cada practica ágil, puesto que están relacionadas con la capacidad de los integrantes para establecer cada técnica, o de una clara y fácil comunicación entre sus integrantes. Por tales razones, en el desarrollo se dispuso de un ambiente de desarrollo que simulaba el 90% del ambiente de

producción, con toda la información del proyecto disponible y al alcance de todos los integrantes del equipo.

El total de los integrantes del equipo de desarrollo pertenece a la empresa consultora que se encuentra frente a la entidad bancaria en el distrito de San Isidro. Esto constituía una molestia al equipo Scrum ya que las reuniones diarias de Scrum eran realizadas en las instalaciones de la entidad bancaria y por lo tanto el tiempo invertido era superior a lo establecido por la metodología Scrum.

Factores Tecnológicos

Existen una serie de herramientas adaptadas a la metodología ágil que mecanizan y ayudan en algunas actividades particulares a la gestión y comunicación del backlog. A continuación, se listarán las herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto y se brindará una pequeña descripción para tener presente las tareas que se cubría con la herramienta:

1. Herramienta de administración de la configuración

SVN subversión el cual es un aplicativo para administrar el versionado de la codificación del producto y ayuda en caso se tenga que regresar a un hito ya alcanzado.

2. Herramienta para la codificación

RAD7 – Rational Application Developer – de la empresa IBM, es IDE para la codificación del lenguaje Java.

3. Herramientas de Almacenamiento

Oracle 10g es utilizado como gestor de almacenamiento de la información del Sistema de Lavado de Activos.

4. Herramientas para el Seguimiento de las tareas

Microsoft Project. Las tareas establecidas fueron registradas y controladas en el Project.

5. Sistemas para estimaciones

Microsoft Excel. La información recogida en las evaluaciones C.M.M.I. fueron depositadas en Hojas de Excel.

6. Herramientas para la generación de informes

Microsoft Word. Los informes generados durante el desarrollo del proyecto fueron realizados a través de documentos Word.

Resultados de la Evaluación

En este apartado se mostrarán los resultados finales conseguidos por cada práctica específica. Debido a la confidencialidad de la información no fue accesible para esta tesina el detalle de la evaluación de las sub-prácticas, debido a que la información se encuentra acompañada de evaluación profesional del equipo de desarrollo, de costos de proyecto y de otras consideraciones que son de propiedad de la empresa. Es por eso que solo se mencionaran los resultados los cuales fueron obtenidos a través de aplicar la media aritmética a las puntuaciones registradas en cada sub-práctica durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se muestra los resultados por cada práctica específica, la puntuación obtenida es asociada a las puntuaciones de la tabla N°9 y según el criterio podemos saber si la práctica específica es soportada.

METAS ESPECIFICAS C.M.I.	PUNTUACION OBTENIDA
PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	
SG1: Establecer Estimaciones.	7.18 - requerida y normalmente realizada.
SG2: Desarrollar un Plan de Proyecto	7.39 - requerida y normalmente realizada.
SG3: Obtener Compromisos para el Plan.	6.13 - requerida y normalmente realizada.
SUPERVISIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS	
SG1: Seguimiento del proyecto contra el plan.	8.14 - solicitada, realizada y comprobada.
SG2: Gestionar acciones correctivas hasta el cierre.	8.02 - solicitada, realizada y comprobada.
GESTION DE REQUERIMIENTOS	
SG1: Gestionar requerimientos.	8.20 - solicitada, realizada y comprobada.

Tabla N°9: Resultados de la evaluación de las sub-prácticas.

Conclusión de la Evaluación

Teniendo en cuenta cada efecto obtenido del estudio del proyecto de desarrollo de software podemos demostrar que:

- **H1:** Determinación de una correspondencia en la relación entre prácticas ágiles Scrum y SP del área de Planificación C.M.M.I.

Esta hipótesis es soportada por el caso de estudio.

- **H2:** Determinación de una correspondencia en la relación entre prácticas ágiles Scrum y SP del área de Monitoreo y Vigilancia C.M.M.I.

Esta hipótesis es soportada por el caso de estudio.

- **H3:** Determinación de una correspondencia en la relación entre prácticas ágiles Scrum y SP del área de Gestión de Requerimientos C.M.M.I.

Esta hipótesis es soportada por el caso de estudio.

De esta manera, queda demostrada la hipótesis H1, H2 y H3 entonces podemos decir que podemos agilizar el modelo C.M.M.I. sin perder la disciplina que exige el modelo. De esta manera podemos agilizar el desarrollo de nuestras aplicaciones utilizando la metodología Scrum en los procesos de definición del plan, monitoreo y vigilancia, y en la administración de requisitos del modelo C.M.M.I.

Para comprobar la hipótesis **H0**, es necesario comparar los tiempos obtenidos durante la ejecución del proyecto utilizando C.M.M.I. y la metodología ágil SCRUM y otros proyectos que hayan sido implementado con el modelo C.M.M.I.; para ello, se visualiza un cuadro de comparación de las mejoras obtenidas por la empresa consultora en el proceso de adopción del modelo C.M.M.I. y la metodología ágil SCRUM.

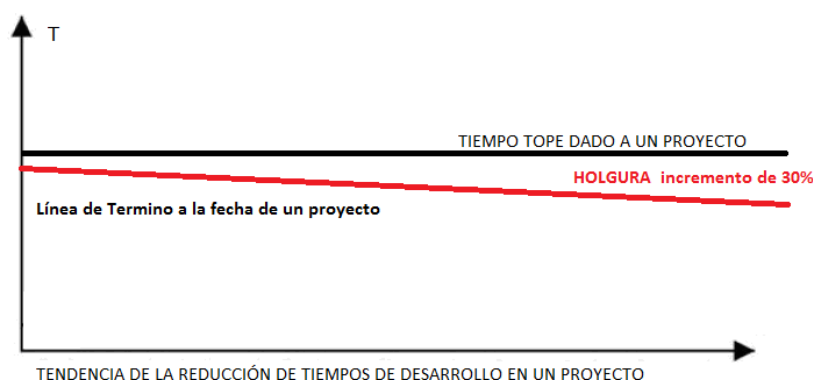


Figura N°19: Resultados de la Mejora de los tiempos de holgura en los proyectos.

En el cuadro de la figura N°19 se puede apreciar cómo va creciendo el tiempo de holgura de los proyectos de desarrollo durante la adaptación de SCRUM en la definición de sus actividades de desarrollo que posee la empresa. Esta mejora en la holgura de los proyectos se traduce como una reducción en los tiempos de desarrollo; por ende, se puede establecer la relación: si adoptamos las prácticas que SCRUM establece y éstas son soportadas por las sub-prácticas de las áreas de procesos que define C.M.M.I., entonces podemos decir que obtenemos un beneficio en la reducción de los tiempos establecidos en el proceso de desarrollo de software. Con lo cual, podemos decir:

- **H0:** Agilizar el modelo C.M.M.I. sin perder la disciplina que el modelo exige.

Esta hipótesis es alcanzada.

Conclusiones y Recomendaciones

En conclusión, podemos decir que, al usar el Modelo C.M.M.I. y la Metodología Ágil Scrum, obtenemos un rendimiento significativamente mejor, manteniendo el cumplimiento del Modelo C.M.M.I. Scrum reduce en cada área de trabajos evaluada – planificación, monitoreo y vigilancia y en el área de gestión de requisitos – un porcentaje de tiempo considerable; de esta manera, podemos decir que, ahora tenemos una estrategia claramente definida para poder reducir los tiempos invertidos en los proyectos.

Una cultura adoptada con un enfoque disciplinado, personal cualificado y un buen liderazgo puede mejorar la velocidad de la metodología ágil y la calidad comprobada del modelo C.M.M.I.

Es necesario tener presente, que la metodología Scrum ofrece una verdadera mejora en las áreas de trabajo investigadas del modelo C.M.M.I. en esta tesis, en las demás áreas no he tenido esa misma apreciación por lo que no ha sido materia de investigación, con lo cual no quiere decir, que pueda obtenerse mejoras en estas áreas al utilizar la metodología Scrum o que éstas puedan ser atendidas por otra metodología enfocadas principalmente en esas áreas.

Bibliografía

LIBROS

- [LBec00] Beck, K. (2000). *Extreme Programming Explained: Embrace Change*. Addison-Wesley.
- [LBec02] Beck, K. (2002). *Test Driven Development: By Example*. Addison Wesley.
- [LBut96] Buttle, F. (1996): "An investigation of willingness of UK certificated firms to recommend ISO 9000". *International Journal of Quality Science*, 1 (2), 40-50.
- [LChr03] Chrissis, M. B., Konrad, M., & Shrum, S. (2003). *C.M.M.I.: Guidelines for Process Integration and Product Improvement*. Addison-Wesley Professional.
- [LChr06] Mary Beth Chrissis, Mike Konrad, Sandy Shrum; "C.M.M.I.® for Development, v1.2", Addison-Wesley Professional 2006.
- [LChr09] Chrissis, M. B., Konrad, M., & Shrum, S. (2009). *C.M.M.I.: Guía para la Integración de Procesos y la mejora de productos*,
- [LFle99] Fleeger, P.: "Software Engineering. 3ed." Prentice Hall, 1999.
- [LGal06] Galin, D., & Avrahami, M. (2006). Are CMM Program Investments Beneficial? Analyzing Past Studies. *IEEE Software*, 23 (6), 81--87.
- [LHo94] Ho, S. (1994): "Is the ISO 9000 Series for Total Quality Management?". *International Journal of Quality & Reliability Management*, 11 (9), 74-89.
- [LHoy96] Hoyle, D. (1996): *ISO 9000. Manual de sistemas de calidad*. Ed. Paraninfo, Madrid.
- [Lkni07] Henrik Kniberg: *Scrum y XP from the Trenches*. Infoq 2007
- [LSch01] Schwaber, K., & Beedle, M. (2001). *Agile Software Development with Scrum*. Prentice Hall.
- [LTur02] Turner, R., & Jain, A. (2002). Agile Meets C.M.M.I.: Culture Clash or Common Cause? En *Extreme Programming and Agile Methods — XP/Agile Universe 2002* (págs. 153--165). Berlin / Heidelberg: Springer.
- [LZel02] Zelkowitz, M. L. (2002). Empirical Findings in Agile Methods. *Proceedings of the Second XP Universe and First Agile Universe Conference on Extreme Programming and Agile Methods - XP/Agile Universe 2002*, 197-207.
- [LZub03] Zubrow D., "Current Trends in the Adoption of the C.M.M.I. Product Suite," In *Proceedings of the 27th Annual International Computer Software and Applications Conference*, pp. 126129, 2003.

PUBLICACIONES

- [PBoe06] Boehm, B.: A View of 20th and 21st Century Software Engineering. In: 28th international conference on Software engineering, pp. 12--29. Shanghai, China (2006)
- [PDio] Francis Dion: Process Academy's – Web <http://www.ProcessAcademy.ca>. What is the C.M.M.I.?, pp. 1-6.
- [PHer94] Herbsleb, J., Carleton, A., Rozum, J., & Siegel, D. (1994). Benefits of CMM-based software process improvement: Initial results. CMS/SEI-94-TR-013. Pittsburgh:Carnegie Mellon University.
- [PGol03] Goldenson, D., & Gibson, D. (2003). Demonstrating the Impact and Benefits of C.M.M.I.: An Update and Preliminary Results. CMU/SEI-2003-SR-009. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.
- [PPik06] Pikkarainen, M., & Mäntyniemi, A. (2006). An approach Using C.M.M.I. in Agile Software Development Assessments: Experiences from Three Case Studies. Proceedings of the SPICE 2006.
- [LPaul02] Mark C. Paulk - Agile Methodologies and Process Discipline. CrossTalk The, págs. 15--18.

TESIS

- [TGar07] Gabriela Garita González, Kattia González Ulate, Lissette Ureña Porras, T.: "Desarrollar una Metodología de administración de proyectos para el desarrollo y el mantenimiento de proyectos informáticos, basada en la metodología de proyectos PMI y bajo el modelo de calidad para los procesos C.M.M.I.", 2007
- [TRod08] Rodríguez González Pilar, T.: "Estudio de la Aplicación de Metodologías Ágiles para la Evolución de Productos Software", 2008.
- [TSch04] Schenone Marcelo Hernán. T.: "Diseño de una Metodología Ágil de Desarrollo de Software", 2004
- [TXit07] Delmi Marilú Xitumul Ruiz, T.: "Normas ISO 9000 vs. C.M.M.I.-SW como estándar de calidad en el desarrollo del software y el proceso de obtención de la certificación en cada estándar", 2007

Anexos A: Empresas consideradas en la Tesis

Por razones de privacidad, no se podrá mencionar las razones sociales ni los acrónimos de las empresas involucradas en esta tesina, esto abarca los documentos e imágenes presentadas. Teniendo en cuenta esta observación, solo se mencionará una pequeña descripción general que nos permita tener una idea de la envergadura en el cual se realiza esta tesina.

Empresa Consultora:

Empresa nacional perteneciente a un grupo corporativo internacional con presencia a nivel mundial, prestador de servicios y proveedora de soluciones en el área de Informática, con actuación en los mercados interno y externo, tiene como Política de Calidad los siguientes puntos:

- Cumplir con los requisitos y expectativas identificadas ante sus clientes.
- Capacitar adecuadamente sus profesionales.
- Mantener un Sistema de Gestión de Calidad.
- Buscar mejora continua de sus procesos.

Actualmente la empresa cuenta con las siguientes certificaciones:

- ISO.9001 - desde 1996.
- CMM (Capability Maturity Model) - Nivel 2 - desde el 2002.
- CMM (Capability Maturity Model) - Nivel 3 - desde el 2004.
- C.M.M.I. (Capability Maturity Model) -Nivel 5 - desde el 2005.

Entidad Bancaria:

Es un sólido grupo financiero conocido en el medio, de elevada solvencia y gran dimensión. En las entidades del grupo podemos encontrar empresas en el sector bancario, AFP, entre otras.

Anexos B: Formato de las Hojas de Evaluación del modelo C.M.M.I.

Sub- Prácticas del Modelo C.M.M.I. – Área de Planificación del Proyecto			#NA	#?	Score	P1	P2	P3
SG 1. Establecer estimaciones	SP 1.1. Estimar el alcance del proyecto	Desarrollar una WBS basada en la arquitectura del producto.						
		Identificar los paquetes de trabajo en detalle suficiente para especificar estimaciones de las tareas, las responsabilidades y el calendario del proyecto.						
		Identificar el producto o los componentes del producto que serán adquiridos externamente.						
		Identificar productos que serán reutilizados.						
	SP 1.2. Realizar estimaciones de los productos de trabajo y atributos de las tareas	Determinar la aproximación técnica del proyecto (arquitecturas, tecnología).						
		Utilizar métodos apropiados para determinar los atributos de las tareas y productos de trabajo que se utilizarán para estimar los requerimientos de recursos.						
		Estimación de atributos de las tareas y productos de trabajo.						
	SP 1.3. Definir el ciclo de vida del proyecto	Definir las fases del ciclo de vida del proyecto.						
	SP 1.4. Realizar estimaciones de esfuerzo y coste.	Recopilar los modelos o datos históricos que se utilizarán para transformar los atributos de tareas y productos de trabajo en estimaciones de horas de trabajo y costes.						
		Incluir necesidades de infraestructura de soporte en la estimación de esfuerzo y costes.						
		Estimar el esfuerzo y el coste utilizando modelos y/o datos históricos.						
	SG 2. Desarrollar el plan de proyecto	SP 2.1. Establecer el presupuesto y calendario del proyecto.	Identificar los hitos.					
			Identificar aquellas tareas cuya estimación no es muy específica.					
			Identificar las restricciones de tiempo, de recursos, entradas y salidas.					
Identificar la dependencia entre tareas.								
Definir el presupuesto y el calendario								
Establecer unos criterios para las acciones correctivas que determinarán que constituye una desviación significativa.								
SP 2.2. Identificar los riesgos del proyecto.		Identificar los riesgos.						
		Documentar los riesgos.						
		Revisar y obtener el acuerdo con las partes interesadas relevantes sobre la completitud y correctitud de los riesgos documentados.						
		Corregir los riesgos según sea apropiado.						

	SP 2.3. Planificar la gestión de los datos.	Establecer los requerimientos y los procedimientos para asegurar la privacidad y la seguridad de los datos.							
		Establecer un mecanismo para almacenar los datos y acceder a los datos almacenados.							
		Determinar los datos de proyectos que serán identificados, recopilados y distribuidos.							
	SP 2.4. Definir un plan para administrar los recursos	Determinar los requerimientos del proceso.							
		Determinar los requerimientos de personal.							
		Determinar los requerimientos de medios, equipamiento y componentes.							
	SP 2.5. Definir un plan para administrar los conocimientos y habilidades.	Identificar el conocimiento y habilidades necesarias para realizar el proyecto.							
		Evaluar el conocimiento y habilidades disponibles.							
		Seleccionar mecanismos para proporcionar el conocimiento y habilidades necesarios.							
		Incorporar los mecanismos seleccionados en el plan de proyecto.							
SP 2.6. Definir un plan para involucrar a los interesados.	Plan para la involucración de las partes interesadas.								
SP 2.7. Establecer el Plan General del proyecto.	Plan de proyecto.								
SG 3. Obtener un compromiso para realizar el plan	SP 3.1. Revisar los planes que afectan al proyecto	Revisar los planes que afectan al proyecto.							
	SP 3.2. Reconciliar el trabajo y el nivel de los recursos.	Reconciliar los niveles de trabajo y de recursos.							
	SP 3.3. Conseguir el compromiso de los involucrados con el Plan de proyecto.	Identificar el soporte necesario y negociar los compromisos con las partes interesadas relevantes.							
		Documentar todos los compromisos de la organización, tanto completos como provisionales, asegurando el nivel apropiado de signatarios.							
		Revisar los compromisos internos con la dirección según se requiera.							
		Revisar los compromisos externos con la dirección según se requiera.							
	Identificar los compromisos sobre las interfaces entre los elementos en el proyecto, y con otros proyectos y unidades de la organización de tal forma que puedan monitorizarse.								

Sub-Prácticas del Modelo C.M.M.I. – Área de Monitorización y Control del Proyecto			#NA	#?	Score	P1	P2	P3
SG 1. Monitorizar el proyecto de acuerdo con el Plan.	SP 1.1. Monitorizar los parámetros del Plan de proyecto	Monitorizar el progreso frente al calendario.						
		Monitorizar el coste y esfuerzo consumido del proyecto.						
		Monitorizar los atributos de tareas y productos de trabajo.						
		Monitorizar los recursos proporcionados y los usados.						
		Monitorizar el conocimiento y habilidades del personal del proyecto.						
		Documentar las desviaciones significativas de los parámetros de planificación de proyecto.						
	SP 1.2. Monitorizar los compromisos.	Revisar regularmente los compromisos externos e internos.						
		Identificar los compromisos que no se han cumplido o que tienen un riesgo significativo de no cumplirse.						
		Documentar los resultados de las reuniones de los compromisos.						
	SP 1.3. Monitorizar los riesgos.	Revisar periódicamente la documentación de los riesgos en el contexto del estado actual del proyecto y sus circunstancias.						
		Revisar la documentación de los riesgos, así como cualquier información que sea disponible para incorporar cambios.						
		Comunicar el estado de los riesgos a los afectados relevantes.						
	SP 1.4. Monitorizar Plan de administración de datos	Revisar periódicamente las actividades de gestión de los datos frente su descripción en el plan de proyecto.						
		Identificar y documentar cuestiones significativas y sus impactos.						
		Documentar los resultados de las revisiones de la actividad de gestión de datos.						
	SP 1.5. Monitorizar de la involucración de los interesados.	Revisar periódicamente el estado de la involucración de las partes interesadas.						
		Identificar y documentar cuestiones significativas y sus impactos.						
		Documentar los resultados de las revisiones del estado de la involucración de las partes interesadas.						
	SP 1.6. Realizar revisiones del progreso del proyecto	Comunicar con regularidad el estado de las actividades asignadas y de los productos de trabajo a las partes interesadas relevantes.						
		Revisar el resultado de la recogida y medidas de análisis para controlar el proyecto.						
		Identificar y documentar las cuestiones y desviaciones significativas del plan.						

		Documentar las peticiones de cambio y problemas identificados en cualquiera de los procesos o productos de trabajo.							
		Documentar los resultados de las revisiones.							
		Hacer un seguimiento de los problemas y peticiones de cambio hasta su cierre.							
	SP 1.7. Realizar revisiones de los hitos del proyecto.	Realizar revisiones en puntos significativos del calendario del proyecto (tales como la finalización de etapas seleccionadas) con las partes interesadas.							
		Revisar los compromisos, el plan, el estado, y los riesgos del proyecto.							
		Identificar y documentar cuestiones significativas y sus impactos.							
		Documentar los resultados de las revisiones, sus elementos de acción y decisiones.							
		Hacer un seguimiento de los elementos de acción hasta su cierre.							
	SG 2. Administrar acciones correctivas a tomar	SP 2.1. Analizar los problemas.	Recoger los problemas para su análisis.						
			Analizar los problemas para determinar la necesidad de realizar acciones correctivas.						
SP 2.2. Tomar acciones correctivas.		Determinar y documentar las acciones apropiadas necesarias para tratar los problemas identificados.							
		Revisar y obtener el acuerdo con las partes interesadas relevantes sobre las acciones a llevar a cabo.							
		Negociar cambios sobre los compromisos externos e internos.							
SP 2.3. Administrar las acciones correctivas.		Monitorizar las acciones correctivas hasta su terminación.							
		Analizar resultados de las acciones correctivas para determinar su efectividad.							
		Determinar y documentar las acciones apropiadas para corregir desviaciones sobre los resultados planificados de las acciones correctivas.							

Sub- Prácticas del Modelo C.M.M.I. – Área de Gestión de Requerimientos			#NA	#?	Score	P1	P2	P3
SG1: Gestionar Requerimientos	SP 1.1. Obtener una comprensión de los requerimientos.	Establecer los criterios para distinguir a los proveedores apropiados de los requerimientos.						
		Establecer criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requerimientos.						
		Analizar requerimientos para asegurar que se cumplen los criterios establecidos.						
		Alcanzar una comprensión de los requerimientos con el proveedor de requerimientos para que los participantes del proyecto puedan comprometerse con ellos.						
	SP 1.2. Obtener el compromiso sobre los requerimientos.	Evaluar el impacto de los requerimientos sobre los compromisos existentes.						
		Negociar y registrar los compromisos.						
	SP 1.3. Gestionar los cambios de los requerimientos.	Documentar todos los requerimientos y los cambios a los requerimientos que son dados o generados por el proyecto.						
		Mantener la historia de cambios de requerimientos con la razón del cambio.						
		Evaluar el impacto de los cambios de requerimientos desde el punto de vista de las partes interesadas relevantes.						
		Poner los requerimientos y los datos de los cambios disponibles para el proyecto.						
	SP 1.4. Mantener la trazabilidad bidireccional sobre los requerimientos.	Mantener la trazabilidad de los requerimientos para asegurar que la fuente de requerimientos de nivel más bajo (derivados) está documentada.						
		Mantener la trazabilidad de los requerimientos desde un requerimiento a sus requerimientos derivados y la asignación a las funciones, a las interfaces, a los objetos, a la gente, a los procesos y a los productos de trabajo.						
		Generar la matriz de trazabilidad de requerimientos.						
	SP 1.5. Identificar las inconsistencias entre el trabajo del proyecto y los requerimientos.	Revisar los planes, las actividades y los productos de trabajo del proyecto en cuanto a la consistencia con los requerimientos y los cambios realizados a ellos.						
		Identificar la fuente de la inconsistencia y la razón.						
		Identificar los cambios que necesitan realizarse a los planes y productos de trabajo resultantes de los cambios a la línea base de los requerimientos.						
		Iniciar las acciones correctivas.						

Anexos C: Información del Sistema.

Usuario: Cerrar Sesión

Bandeja de Expedientes

En Proceso En Bandeja

Código:

Buscar Expediente Limpiar Nuevo Expediente

Lista de Expedientes						
Num. Exp	Fecha Inicio Alerta	Tipo de Persona	Apellidos y Nombres/Razón Social	Estado Etapa	Motivo Devolución	Acción
FUENTE						
201011070019		PERSONA JURIDICA		EN PROCESO		
ALERTA AML						
201011020016		PERSONA NATURAL		EN PROCESO		
201011020008	2010-11-02 10:04:16.0	PERSONA NATURAL		EN PROCESO		

Figura N°20: Bandeja de expedientes en proceso.

Consulta de Expedientes

Selecciones los campos y el orden para la consulta

Campos Disponibles: Codigo Expediente, Empresa, Tipo Expediente, Detalle Tipo Expediente, Razón Social, Nro. RUC, Fecha Expediente, Fecha Gestora, Código de la Fuente

Campos Seleccionados

Incluir Todos Incluir Quitar Quitar Todos

First Up Down Last

Filtros Generales

Filtrar por Fuente: Filtrar por Alerta: Filtrar por Caso: Filtrar por ROS: Tipo Exp.:

Empresa: Nro. Expediente: Etapa Exp.:

Territorio (P): Oficina (P): Riesgo:

Territorio (G): Oficina (G): Act. Econ.:

Fecha Expediente: A Fecha Gestora: A

Nro. Documento: Involucrados:

Figura N°21: Pantalla de elaboración de consultas.

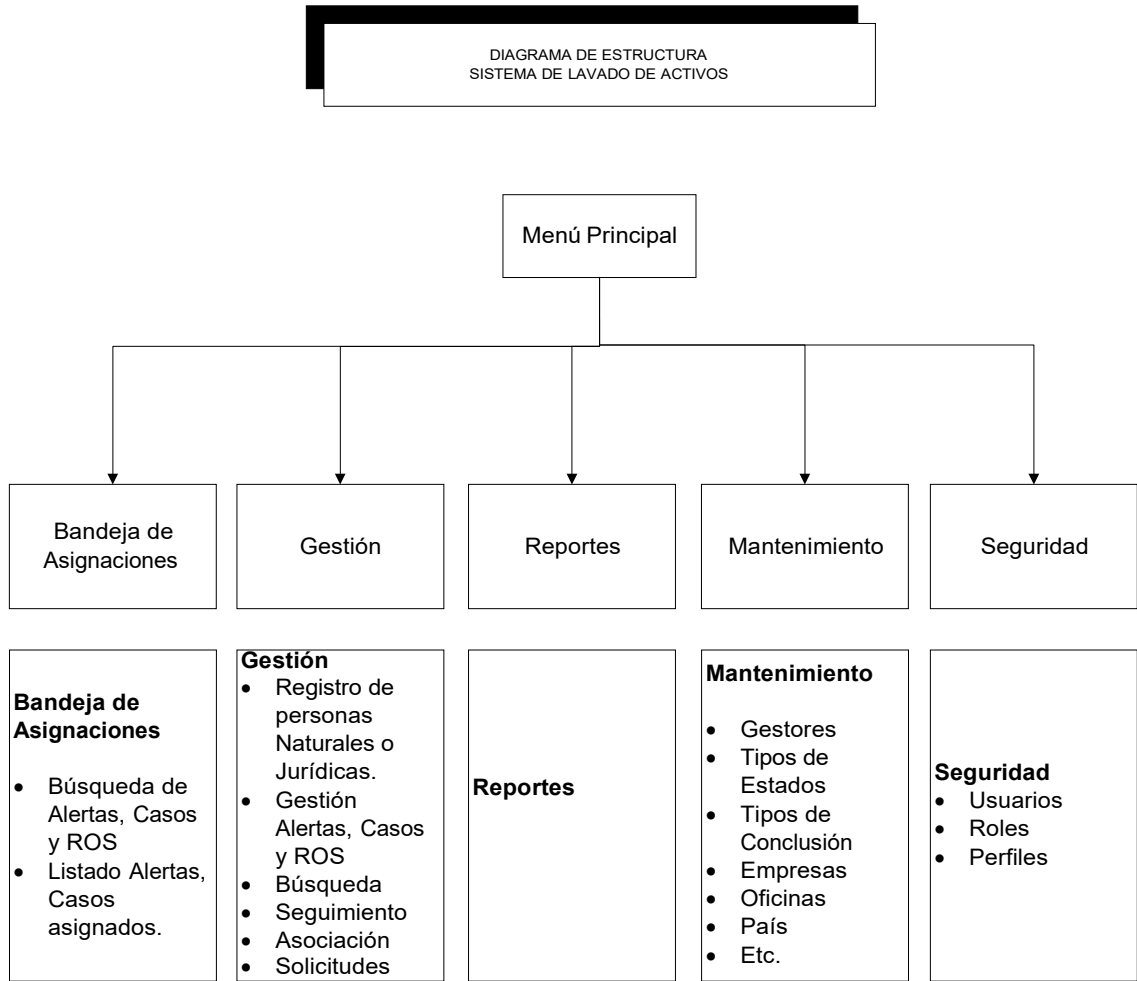


Figura N°22: Diagrama de estructura del Sistema de Lavado de Activos.