

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PROCESOS DE DESARROLLO DE
SOFTWARE: UN MARCO DE TRABAJO PARA APOYAR A LAS MICRO,
PEQUEÑAS Y MEDIANA EMPRESAS

Diana Patricia Salazar Montes
Luz Adriana Cárdenas Gaviria

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
MAESTRIA EN GESTIÓN Y DESARROLLO EN PROYECTOS DE SOFTWARE
MANIZALES

2015

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN PROCESOS DE DESARROLLO DE
SOFTWARE: UN MARCO DE TRABAJO PARA APOYAR A LAS MICRO,
PEQUEÑAS Y MEDIANA EMPRESAS

Diana Patricia Salazar Montes
Luz Adriana Cárdenas Gaviria

Trabajo de Grado para optar por el título de Magister en Gestión y Desarrollo de
Proyectos de Software

Tutor: MCC. Oscar Hernán Franco Bedoya

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MANIZALES
MAESTRIA EN GESTIÓN Y DESARROLLO EN PROYECTOS DE SOFTWARE
MANIZALES

2015

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO

RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN	10
1. REFERENTE CONTEXTUAL	12
1.1 Descripción del área problemática	12
1.2 Antecedentes	14
1.2.1 Tesis: Mejora del proceso de una pequeña empresa desarrolladora de software: Caso competisoft – Peru – Lim – LAMBDA (Palomino Vasquez, 2011).	15
1.2.2 Tesis Doctoral: Librería De Activos Para La Gestión Del Conocimiento Sobre Procesos Software: PAL-Wiki. (Bermón Angarita, 2010).	16
1.2.3 Tesis: Análisis, Diseño y Construcción de una Herramienta para Modelado de Procesos: MJS Process Designer (Camarena Gil, Pedreschi Núñez, & Rondón Suasnabar, 2008).....	18
1.2.4 Tesis: Contribución de las Tecnologías de la Información a la Generación de Valor en las Organizaciones: un Modelo de Análisis y Valoración desde la Gestión del Conocimiento, la Productividad y la Excelencia en la Gestión. (Pérez González, 2005).	19
1.2.5 Tesis: Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas (Pavez Salazar, 2000).....	21
1.3. Justificación.....	22
1.4 Formulación del problema.....	25
1.5 Objetivos	26
1.5.1 Objetivo General	27
1.5.2 Objetivos Específicos.....	27
1.6. Alcance y Limitaciones	28

1.7 Resultados esperados	29
2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	31
2.1. Metodología	31
2.1.1 Design Science	31
2.2 Pruebas.....	44
2.3 Presupuesto	45
3. DESARROLLO	49
3.1 Referente Teórico	49
3.1.1 Conocimiento:.....	49
3.1.2 Gestión Del Conocimiento:	50
3.1.3 Ingeniería de Software.....	50
3.1.4 Modelado de Procesos	50
3.1.5 Modelos de Desarrollo de Software.....	50
3.1.7 CMMI - DEV (Capability Maturity Model for Integration).....	51
3.1.8 PSP (Personal Software Process).....	51
3.1.9 TSP (The Team Software Process).....	52
3.2 Marco para la gestión.....	52
3.2.1 Fases del ciclo de ingeniería	52
3.2.2 Fases del ciclo empírico	76
3.6 Análisis de Resultados.....	86
3.7 Documentación	90
3.7.1 Manual especificaciones de usuarios	90
3.7.2 Materiales de Capacitación.....	90
4. CONCLUSIONES	91
5. RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA	95

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Framework para Design Science	32
Ilustración 2: Ciclo Empírico	33
Ilustración 3: Ciclo de Ingeniería	36
Ilustración 4: Referencias por tipo	53
Ilustración 5: Documentos descartados por año de creación	54
Ilustración 6: Documentos descartados por Título	55
Ilustración 7: Documentos descartados por Lectura de Resumen e Introducción .	56
Ilustración 8: Referencias seleccionadas	57
Ilustración 9: Mapa del conocimiento de la empresa Anglus.....	61
Ilustración 10: Framework del Portal Web.....	62
Ilustración 11: Diagrama de casos de uso	63
Ilustración 12: Clasificación de las empresas por su tamaño.....	78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Tareas asociadas al ciclo de ingeniería.....	43
Tabla 2: Tareas asociadas al ciclo empírico.....	44
Tabla 3: Presupuesto ejecución fases del ciclo ingeniería	46
Tabla 4: Presupuesto ejecución fases del ciclo empírico	47
Tabla 5: Presupuesto asesorías.....	47
Tabla 6: Presupuesto programas de software.....	48
Tabla 7: Presupuesto recursos físicos	48
Tabla 8: Presupuesto total.....	49
Tabla 9: Definición de Stakeholders.....	66

ANEXOS

ANEXO A - Referente teórico

ANEXO B - Revisión bibliográfica

ANEXO C - Descripción de la empresa seleccionada

ANEXO D - Mapa del conocimiento

ANEXO E - Levantamiento de requerimientos

ANEXO F - Análisis y diseño del portal web

ANEXO G - Capacitación en EPFC, en pasos recomendados EPFC y en SPEM 2.0

ANEXO H - Manual de usuario

ANEXO I - Informe de la encuesta

ANEXO J - Pruebas al portal web

ANEXO K - Visitas a la empresa

ANEXO L - Informe del cuestionario final

RESUMEN

La gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software es un campo de la ingeniería de software que se ha ido estudiando en la actualidad con el fin de aplicarlo en la consecución de la mejora de los procesos de software y por ende en la calidad del producto final, el inconveniente con esto, es que los estudios se han enfocado principalmente en las grandes empresas, descuidando así las micro, pequeñas y medianas empresas que día a día buscan mejorar con el fin de mantenerse competitivos y permanecer así en el mercado actual. Ante dicha problemática surge la necesidad de plantear un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y medianas empresas en la gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software.

Para el desarrollo del presente trabajo se partió de la realización de un diagnóstico del estado del arte actual de la gestión del conocimiento y la aplicación de una encuesta con el objetivo de conocer el estado de las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladoras de software en la ciudad de Manizales, en el tema relacionado a la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software, y la identificación de las debilidades y fortalezas que presentan a nivel general en el desarrollo de sus proyectos y por ende en el mejoramiento de la calidad del producto terminado.

Posteriormente se identificaron antecedentes de gestión del conocimiento y los temas relacionados con el tema y la mejora de procesos en la micro, pequeñas y medianas empresas y se realiza un marco de trabajo, el cual fue desarrollado siguiendo los lineamientos y pasos de la metodología de investigación llamada Desing Science en la cual se parte de un problema para dar una solución.

En éste proyecto se presenta un marco de trabajo para ayudar a las MiPyMEs en la gestión de conocimiento en los procesos de desarrollo de software mediante la utilización del marco conceptual SPEM 2.0, el modelado de procesos de desarrollo de software con la utilización de la herramienta EPF Composer y la utilización de políticas definidas para la gestión del conocimiento mediante el uso del portal web desarrollado.

Para la aplicación del marco de referencia, además del desarrollo del portal web se capacitó a los empleados de la empresa caso de estudio en el modelamiento de procesos de desarrollo de software, y se realizaron una serie de entregables/políticas de utilización que ayudaron a la empresa a gestionar el conocimiento a través del portal.

Palabras clave: Procesos de desarrollo de software, Gestión del conocimiento, ingeniería de software, Conocimiento, MiPyME, Mejora de procesos., Desing science.

INTRODUCCIÓN

Es común encontrar que el conocimiento de las empresas no es gestionado adecuadamente, como se menciona en (Peláez Valencia, Cardona Benjumea, & Toro Lazo, 2011) “las empresas netamente Colombianas son reconocidas como artesanas del software pues se han concentrado en el desarrollo de software a medida, es decir, adecuado especialmente a las necesidades del cliente, lo que da a entender que en muchas ocasiones no se utiliza como referente un estándar o metodologías de desarrollo existente en el ámbito internacional.” Por lo tanto se puede deducir que es necesario involucrar la gestión del conocimiento de los procesos empresariales y en especial como objeto de estudio en el presente trabajo en los procesos de desarrollo de software.

Las empresas que atesoran sus experiencias exitosas y gestionan el conocimiento a nivel de todas las áreas de su organización, tienen mayor posibilidad de desempeñarse de forma efectiva en el desarrollo de sus proyectos. Komi-Sirvio, S. y Mantyniemi A. autores de la investigación Hacia una Solución Práctica para la Captura de Conocimiento para Proyectos de Software (Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects) (Komi-sirviö & Mäntyniemi, 2002) concluyen que una de las utilidades de la gestión del conocimiento es darle soporte a las actividades de mejora de procesos de software, debido a que tanto los procesos de ingeniería de software como las técnicas de gestión de calidad fallan sino se basan en el conocimiento necesario o que ha sido producido dentro de la organización.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y como objetivo principal del presente proyecto se plantea un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y

medianas empresas de la ciudad de Manizales¹ en la gestión de conocimiento en los procesos de desarrollo de software a través de la utilización de un portal web apoyado en la utilización de EPF Composer² como herramienta de modelamiento de procesos y la definición de lineamientos/políticas de utilización del portal para la gestión del conocimiento. De igual manera se busca establecer si la definición de procesos de desarrollo de software apoya la gestión del conocimiento en el desarrollo de software en las MiPyMEs.

Para la definición del marco de trabajo presentado se parte inicialmente del estudio del estado de arte de la gestión del conocimiento y su aplicación en las empresas de desarrollo de software, se aplica una encuesta en 12 micro, pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Manizales como instrumento para conocer el estado actual de ellas en cuanto la gestión del conocimiento y los procesos de desarrollo de software que utilizan, además, se realiza un estudio del referente contextual y antecedentes relevantes que aportaron pautas y lineamientos para la realización de la presente tesis.

En el desarrollo del proyecto como tal se aplica la metodología de investigación Design Science, la cual consta de dos ciclos específicos, un ciclo empírico que permite realizar la parte de investigación y un ciclo de ingeniería en el cual se desarrollan artefactos. Para el ciclo empírico se encuentran dos entregables que son: la encuesta para establecer la situación actual de las micro, pequeñas y medianas empresas y la entrevista final en la cual se establece el logro del trabajo aplicado, el ciclo de ingeniería tiene a su vez dos entregables que son: el portal web y los elementos que ayudan a la gestión del conocimiento. Cada uno de los entregables está enmarcado dentro de las fases establecidas en los ciclos de la metodología.

¹ Que tienen en su objeto de negocio el desarrollo de aplicaciones computacionales

² Herramienta que permite generar marcos de procesos de software.

1. REFERENTE CONTEXTUAL

1.1 Descripción del área problemática

Actualmente la industria del software se ha convertido en un sector de amplias posibilidades de desarrollo, de acuerdo a Valencia et al, (Peláez Valencia, Cardona Benjumea, & Toro Lazo, 2011), en el país se han realizado grandes esfuerzos para consolidar ésta industria en una de las más importantes. En éste nuevo escenario de competencia, las MiPyMEs³ deben ser audaces en su forma de operar de una forma efectiva y poder tener cabida, en un mercado cada vez más globalizado. Sin embargo, éste proceso es particularmente complicado en las MiPyMEs en donde se hace desarrollo de software, de acuerdo a Canals, (Canals, 2003), comúnmente se cometen muchos errores, relacionados con miembros del equipo de trabajo con poca experiencia debido, muchas veces, a que desconocen la experiencia que al respecto han tenido los miembros antiguos o simplemente porque no tienen acceso a la información, que si existe se encuentra desorganizada, desactualizada y sin clasificación.

En las MiPyMEs colombianas se hace una gran inversión en tecnología (maquinaria y equipos de cómputo) en la búsqueda de agilizar procesos y mejorar la calidad de los productos; sin embargo, es necesario que las herramientas tecnológicas se adapten a las necesidades y problemas de cada MiPyME, (Bustos Claro, Nieto Moreno, & Rojas Manrique, 2003). En particular en el desarrollo de proyectos de software una persona ejecuta un tipo de proceso de acuerdo a su experiencia en otros proyectos pero no porque alguien o algo le haya dicho que en su empresa las cosas deben hacerse de esa forma, ese conocimiento es aplicado

³ MiPyMEs: Micros, Pequeñas y Medianas empresas

por cada una de las personas pero cuando se retiran de la empresa no queda un registro actualizado, la nueva persona que se contrata se le dificulta adaptarse con facilidad al equipo de desarrollo. En las organizaciones el éxito o el fracaso depende del conocimiento tácito de su personal, teniendo en cuenta que se trata del conocimiento que ya cada uno traía de la calle, o del que adquiere motu proprio, porque se está hablando de que no existe “ninguna metodología” que le indique al personal como llevar a cabo un proceso, lo que implica que como mucho los procesos de formación de la empresa llegan al “ahí tienes manuales y libros, por si hubiera algo que no sabes”. (Palacio, 2005).

La gestión del conocimiento, desde las consideraciones hechas anteriormente, consiste en obtener el conocimiento adecuado para las personas adecuadas en el tiempo adecuado (cuando se necesita) y proveer de medios también adecuados para compartir ese conocimiento, de forma que se transforme en acción para mejorar los resultados de la empresa (CALERO, 1999). Según Raffo y Wakeland “Las organizaciones desarrolladoras de software tienen problemas para definir dicho conocimiento sobre el proceso de software, para saber dónde está, quien lo tiene, que pasos se deben seguir y como utilizarlo para la realización de proyectos específicos” (Raffo & Wakeland , 2008).

Uno de los principales retos que deben soportar las micros, pequeñas y medianas empresas es intentar buscar algunos elementos que le ayuden a administrar el conocimiento sobre el proceso que realiza al desarrollar un proyecto de software, lo cual los puede llevar a obtener un producto de calidad aumentando la eficacia en el manejo de presupuesto y tiempos de entrega y con la posibilidad de reproducir los casos exitosos en futuros proyectos.

Marulanda et al, (Marulanda Echeverry, Giraldo García , & López Trujillo, 2012), establecen que las empresas deben buscar los medios adecuados para recopilar la experiencia de proyectos anteriores de manera que pueden ser referentes para la toma de decisiones en proyectos futuros. Específicamente en el caso de las empresas locales se encuentra que los principales problemas que se presentan son los siguientes:

- El conocimiento en las MiPyMEs tiende a ser tácito, informal y no se registra.
- El know-how en las MiPyMEs no es valorado tanto como se debiera.
- La escasez del know-how puede ser difícil de detectar en las MiPyMEs.
- Las soluciones a los problemas se da a corto plazo por falta de conocimiento.

Una pregunta de investigación relacionada con la problemática planteada es: ¿Cuál es el marco de trabajo apropiado para soportar la gestión del conocimiento en el desarrollo de software en las MiPyMEs?

Las MiPyMEs diariamente deben enfrentar grandes competidores que operan en un entorno que es altamente cambiante y ahora se puede ver que la información y el equipo de trabajo que está en continuo entrenamiento son la clave para alcanzar la competitividad que exige el mundo globalizado de hoy.

1.2 Antecedentes

En la actualidad las empresas de desarrollo de software han ido explorando el mundo de la gestión del conocimiento y su relación con la mejora de procesos y por ende las ventajas que brinda su utilización en la realización de un producto con

mejor calidad. En cuanto al tema se han realizado estudios y algunas prácticas relacionadas que se han enfocado en las grandes empresas, pero en las micro, pequeñas y medianas empresas es poco lo que se ha realizado al respecto. Los trabajos relacionados a continuación brindan una base para el desarrollo del presente trabajo, puesto que involucran parte del conocimiento necesario para la construcción del marco de trabajo planteado.

1.2.1 Tesis: Mejora del proceso de una pequeña empresa desarrolladora de software: Caso competisoft – Peru – Lim – LAMBDA (Palomino Vasquez, 2011). Este proyecto de tesis consiste en la implementación del modelo COMPETISOFT en una pyme desarrolladora de software en el Perú, demostrando un bajo consumo de horas hombres, usando pocos recursos, y mostrando resultados productivos, motivando así a la mejora continua de procesos.

La empresa seleccionada para llevar a cabo este proyecto de tesis es llamada LAMBDA la cual es una empresa con desarrollos e innovaciones en ciertos campos de la tecnología logrando satisfacer las necesidades de sus clientes; la cual ya cuenta con la certificación de ISO 9001:2000 en diseño y desarrollo de software.

La hipótesis del proyecto radica en indicar que la implementación del modelo MoProSoft en la empresa llevará a una mejora en los diferentes procesos de la compañía para dar una mejor administración a los proyectos que se llevan a cabo.

En este proyecto de tesis se logró completar el ciclo de mejora dentro del plan general establecido. Se logró seleccionar los procesos prioritarios en base a la evaluación inicial y se consideraron las recomendaciones del grupo internacional de COMPETISOFT sobre qué procesos se deben incluir.

La evaluación final evidenció que se lograron mejoras en diversos procesos. En GNeg (Procesos Gestión de Negocios) se logró una mejora de 40.9% a 70.5%, ya que no existía un plan de comunicación bien definido por lo cual se creó un plan adecuado para todas las áreas con la aprobación del gerente; en GProy (Proceso Gestión de Proyectos) una mejora de 43.3% a 74.0%, debido a que se puede proveer información del desempeño de los proyectos mediante la generación de reportes; y en APE (Administración de Proyectos Específicos) se logró una mejora de 38.6% a 64.1%, los cuales corresponden a la calificación de ampliamente alcanzado; sin embargo, no se logró la meta establecida (85%) debido a que no se contó con los proyectos de desarrollo durante el periodo de pilotaje, por lo cual no se obtuvo la evidencia necesaria.

Esta tesis se toma como antecedente para el presente trabajo ya que en ella se realiza un estudio aplicado de la mejora de procesos de una pequeña empresa desarrolladora de software mediante la aplicación de un modelo y presenta resultados de la mejora continua de procesos, temas que están ligados al objeto estudio de la tesis que se presenta.

1.2.2 Tesis Doctoral: Librería De Activos Para La Gestión Del Conocimiento Sobre Procesos Software: PAL-Wiki. (Bermón Angarita, 2010). Esta tesis se realiza con el objetivo de crear un repositorio de conocimiento acerca de los procesos de software basado en la gestión de conocimiento implementando una Librería de Activos de Proceso de Software (Process Asset Library - PAL) por medio de un sistema wiki. Mediante esta librería se permite la adquisición, organización, distribución, uso, preservación, medición y mejora del conocimiento del proceso software.

La PAL-Wiki desarrollada durante ésta tesis es un repositorio de conocimiento sobre procesos genéricos de software, implementada para procesos ágiles de desarrollo de software, específicamente la programación extrema.

Las Hipótesis de trabajo planteadas para el desarrollo de la tesis son:

Hipótesis 1: Es posible mejorar el aprendizaje del proceso de desarrollo de software utilizando el concepto de librería de activos de proceso de software basada en la gestión del conocimiento e implementada por medio de una wiki.

Hipótesis 2: Es posible mejorar el grado de independencia de los ingenieros de software al utilizar los procesos software aprendidos por medio de una librería de activos de proceso de software basada en la gestión del conocimiento e implementada por medio de una wiki.

En los principales aportes dados por este trabajo de tesis se puede encontrar que al utilizar el sistema wiki para definir y desplegar procesos de software influye en el aprendizaje de los ingenieros para la utilización de estos procesos en el desarrollo de proyectos de software, además la PAL-Wiki ofrece una infraestructura fácil de usar para almacenar, actualizar y acceder al conocimiento del proceso incentivando el uso de los procesos y, motiva a los ingenieros a explorar e investigar nuevos conceptos que pueden ser usados en el proceso de desarrollo de software en su organización.

Esta tesis sirve como guía de apoyo en el manejo y aplicación de un sistema como repositorios de conocimiento para implementar un conjunto de procesos de

gestión del conocimiento que apoya el aprendizaje y uso de procesos de software, buscando la mejora en los procesos y por ende la calidad del producto final y como el proyecto ha sido validado por medio de su aplicación en procesos de desarrollo ágiles, sirve también como referencia de utilización de algunos de sus planteamientos en la tesis presentada en éste proyecto.

La importancia de éste antecedente es que sirve como precedente y aporta información valiosa en la búsqueda de métodos que ayuden a las empresas en la mejora de procesos de desarrollo de software, además, que también presenta temas referentes a la gestión del conocimiento, conceptos claves que se abordan como parte del objeto de estudio en el presente trabajo de tesis.

1.2.3 Tesis: Análisis, Diseño y Construcción de una Herramienta para Modelado de Procesos: MJS Process Designer (Camarena Gil, Pedreschi Núñez, & Rondón Suasnabar, 2008). Como alternativa de solución en el desarrollo de este trabajo de tesis se ha propuesto desarrollar una herramienta de software basada en el lenguaje XPDL (XML Process Definition Language) versión 2.0, que permite el manejo de actividades en diferentes niveles, definición de metodologías y la gestión de versiones en el proceso.

El objetivo del proyecto está basado en la idea de poder incorporar a la herramienta XPDL los elementos necesarios para definir los conceptos como la explosión de actividades en niveles, definición de metodologías y gestión de versiones.

Dicha herramienta se ha desarrollado en el lenguaje XML, la cual se ha decidido montar en un servidor web que da la posibilidad de desarrollar un aplicativo mucho más estructurado e interactivo para el usuario. Cada contexto viene dado

por el proyecto en el que se está trabajando por lo cual no siempre se utiliza el mismo flujo de trabajo porque no todos los proyectos tienen el mismo alcance.

La metodología está compuesta por un conjunto de actividades que salen de diferentes procesos base que están contenidos en un mismo paquete, y estas actividades al ser relacionadas en un flujo de trabajo nuevo se adapta de forma más eficiente al contexto del proyecto en específico, contiene también un módulo de Definición de Metodologías con el objetivo de brindar al usuario la capacidad para personalizar sus flujos de trabajo existentes según lo que se requiera en el momento que lo necesite.

Al final del desarrollo se puede observar que se tiene una herramienta que brinda los elementos necesarios para la definición y almacenamiento de procesos. Esta herramienta es multi-empresarial ya que permite que a través de perfiles se pueda acceder a los procesos guardados por cada una de las organizaciones. Este desarrollo ha sido presentado como trabajo de tesis y sirve como base para que se convierta en un producto de categoría comercial que pueda satisfacer las necesidades del mercado.

Este antecedente es importante puesto que aborda el tema del modelamiento de procesos mediante el análisis, construcción y desarrollo de una herramienta que permite definir y almacenar procesos, y, que es un tema relevante de estudio en el desarrollo de la presente tesis.

1.2.4 Tesis: Contribución de las Tecnologías de la Información a la Generación de Valor en las Organizaciones: un Modelo de Análisis y Valoración desde la Gestión del Conocimiento, la Productividad y la Excelencia en la Gestión. (Pérez González,

2005). Esta tesis doctoral, estudia la importancia que tienen las Tecnologías de la Información en la gestión del conocimiento en las organizaciones. El trabajo realizado se centra en las pymes del sector tecnológico y se realizó una revisión teórica de los Sistemas de Información y las Tecnologías de la Información para buscar su relación con la gestión del conocimiento, la productividad y excelencia en la gestión.

La hipótesis de la investigación es demostrar el gran impacto que tienen las tecnologías de la información sobre los procesos de gestión del conocimiento dentro de la organización. Cuanto mayor sea el esfuerzo en tecnologías de la información organizacionales mejor se desarrollaran los procesos de la gestión del conocimiento.

Para el desarrollo de esta tesis se tienen dos fases, la primera es una investigación cualitativa donde se realizaron varias entrevistas y reuniones con profesionales y expertos en tecnologías de la información con base a unas encuestas diseñadas para medir los procesos de gestión del conocimiento por unas variables que permiten obtener la información mediante la escala Likert. La otra es una investigación cuantitativa la cual es diseñada a partir de los resultados obtenidos en la primera fase y se usa para ayudar a interpretar los resultados.

En este trabajo se concluye que en la relación que se encuentra entre TI y gestión del conocimiento se evidencian varias ventajas y beneficios; existe un efecto directo y positivo en la utilización de TI en el intercambio de información y conocimiento, tanto a nivel interno como externo de la organización. Esto permite concluir que la mayor utilización de las TI en el intercambio de información y conocimiento, tanto dentro de la empresa como por fuera con clientes, proveedores,

competencia y el entorno general, permite un mayor desarrollo de las actividades que conducen a una mejor gestión de conocimiento” (Pérez González, 2005)

La tesis doctoral referenciada se toma como antecedente para el presente trabajo puesto que tiene información importante, relacionada con los temas referentes al estudio y presenta además, una relación clave entre la gestión del conocimiento y la utilización de las tecnologías de la información en la búsqueda de una mejora en la calidad de los productos en empresas del sector tecnológico.

1.2.5 Tesis: Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas (Pavez Salazar, 2000).

En este trabajo de tesis se realizó una investigación acerca de varias compañías importantes que han implementado programas de gestión del conocimiento, entre ellas Microsoft, donde se ha tenido su base en desarrollo de competencias, donde se tiene un ranking de empleados y orientado a establecer un dialogo en torno a las capacidades de los empleados a través de toda la empresa. Se ha desarrollado un sistema de competencias on-line el cual cuenta con acceso web para facilitar su consulta y se encuentra enlazado con recursos educativos orientado a fortalecer las capacidades que los empleados requieren.

En este trabajo de tesis se presenta un modelo que abarca cinco etapas: análisis de la situación actual, diseño de la estrategia, diseño de la arquitectura, implementación y mediciones y evaluación. En este modelo se busca fomentar el desarrollo del aprendizaje de la organización, basado en el conocimiento y en la cultura que esta posee.

Estas etapas del modelo establecen el curso de acción para la implantación de la gestión del conocimiento dentro de la organización, donde en cada ciclo se representa un esquema evolutivo en el que la coordinación, la prioridad y el impacto de los proyectos deberán ser coordinados o alineados con la estrategia empresarial para que pueda reflejar los resultados obtenidos en cada una de las etapas.

Como conclusiones el modelo presentado puede tomarse como una primera versión de la solución de implementación de gestión del conocimiento en las organizaciones donde su línea de negocios se dirija en torno a las capacidades centrales requeridas, por lo cual existe la posibilidad de ampliar hacia nuevas líneas de desarrollo. Este modelo ha sido desarrollado pensando en el requerimiento general de las organizaciones y es que el recurso conocimiento genere ventajas competitivas, pero será en la práctica donde se ponga a prueba el modelo y determine si su aplicabilidad empresarial es viable (Pavez Salazar, 2000).

Este antecedente se toma como referente ya que en él se realiza una investigación en empresas desarrolladoras de software que han implementado programas de gestión del conocimiento y presenta un modelo que busca fomentar el desarrollo del aprendizaje en la organización, basado en el conocimiento y por medio de la tecnología, los cuales son temas relevantes para la presente tesis.

1.3. Justificación

El desarrollo de software a nivel mundial es una de las actividades que más jalonan el desarrollo de una región gracias a la generación de empleo calificado y a la posibilidad que le brindan a las micros, pequeñas y medianas empresas de generar productos en ambientes innovadores que les permiten abrirse en mercados no sólo

regionales sino nacionales e incluso internacionales con una relativa baja inversión. (Bastos Tigre , Lebre La Rovere, Lima Teixeira, & López , 2010)

La región del triángulo del café en particular el departamento de Caldas y la ciudad de Manizales presentan un entorno adecuado para la creación de MiPyMEs dedicadas al desarrollo de software, sin embargo, de acuerdo al estudio de caracterización de las empresas dedicadas al desarrollo de software a finales de año 2011 (Universidad de Caldas & Cámara de Comercio, 2011), la mayoría de empresas no tienen procesos de desarrollo de software definidos que permitan asegurar la calidad de los productos software que realizan, lo que en el mercado global que se presenta puede limitar su capacidad para exportar sus productos a otros países. Por esta razón en este proyecto se propone apoyar la mejora de la calidad de los productos software mediante la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software utilizando el metamodelo SPEM 2.0 (Software & Systems Process Engineering Metamodel Specification, v2.0) para definir modelos de procesos prescriptivos y descriptivos que por medio de un portal web colaborativo de las MiPyMEs que construyen software den la posibilidad de acceder a marcos de buenas prácticas como PSP (Personal Software Process), TSP (Team Software Process), OpenUP (Open Unified Process), y el marco de trabajo SCRUM, entre otros; y además la definición de sus propios procesos.

El desarrollo del proyecto implica: la definición del sistema de gestión del conocimiento, la implementación del portal web colaborativo y la capacitación a los empresarios en la especificación de procesos con SPEM 2.0, ya que éste es un estándar muy utilizado en la definición de procesos de software que independiente de la metodología que utilice la empresa para desarrollar software, es un gran apoyo en los procesos permitiendo que las personas que desarrollan software conozcan cómo llevar a cabo un proceso específico.

La investigación aplicada que se propone para este proyecto tiene estudios de tipo exploratorio, descriptivo, explicativo y correlacional.

Exploratorio: En la construcción de un marco de referencia teórico, con el fin de lograr el análisis y la familiarización de los temas relacionados con el objeto de estudio y el desarrollo del proyecto.

Descriptivo: A través de la exploración y la descripción de las situaciones, características que se presenten en la aplicación del proyecto en los procesos de desarrollo de software en diferentes proyectos de la empresa caso de estudio.

Explicativo: Por medio de las conclusiones a las cuales se llegue a través de la aplicación del proyecto en la empresa seleccionada, se establecerá la relación causa-efecto entre los proyectos que se le aplique la gestión del conocimiento con la utilización del portal y los proyectos que no se haga la utilización del portal.

Correlacional: Puesto que se requiere la comparación del resultado de la aplicación del objeto de estudio a los procesos de desarrollo de software en diferentes proyectos, con el fin de establecer la pertinencia de aplicabilidad del proyecto.

Lo anterior debido a que se pretende identificar que la ordenación de los procesos de la empresa mediante la utilización de un portal web puede ayudar a la empresa a incrementar la calidad en sus productos, que los procesos descritos en el portal sean tan claros que cualquier persona miembro del equipo de desarrollo

pueda entenderlos y ejecutarlos tal y como se encuentran descritos; por otro lado en la investigación se va a hacer un acercamiento exploratorio de la situación actual de las MiPyMEs para llegar a un diagnóstico, después, se va realizar un seguimiento que permita identificar los avances logrados explicando cómo se ve influenciado por la utilización del portal web para gestionar el conocimiento.

El tema de estudio seleccionado es adecuado para el objeto de estudio de la maestría debido a que ayuda a gestionar los proyectos de software de una manera adecuada, se aplica el desarrollo de un portal web usando estándares de calidad, contribuye al fortalecimiento de los procesos de software utilizados en las MiPyMEs de la ciudad de Manizales promoviendo una nueva tendencia que ayuda a gestionar e implementar proyectos de software. Así pues se requiere la reutilización de elementos de métodos anteriores para configurar los procesos que sirven para guiar los proyectos que se llevan a cabo en la empresa motivo de investigación. Con la ayuda de EPF Composer y el portal Web, los equipos de desarrollo pueden aplicar los mismos métodos en momentos y en proyectos diferentes a través de la utilización de la experiencias documentadas, así los gestores de proyectos pueden adaptar fácilmente un proceso dado a diversos proyectos, permitiendo resolver de alguna forma uno de los problemas que muy comúnmente se presenta en las organizaciones como lo es el hecho de que el conocimiento que está en las personas se va con ellas cuando se marchan de la empresa, sin tener como recuperarlo o reutilizarlo cuando se necesite.

1.4 Formulación del problema

En la gestión del conocimiento se dan dos procesos importantes, el primero es cuando la persona crea conocimiento a través de sus experiencias que se dan en el contexto de trabajo, y la segunda es la transmisión de ese conocimiento, cuando

se intenta poner el conocimiento en una base de almacenamiento, se hace con el fin de que en el transcurso del tiempo alguien pueda consultar dicho conocimiento y ponerlo en práctica así se está transmitiendo a lo largo del tiempo y cuando para esa transmisión se hace uso de las herramientas de la tecnología se está transmitiendo el conocimiento en el espacio (Canals, 2003).

Este proceso ha sido algo complicado en las MiPyMEs en donde el desarrollo de software en su mayoría es a la medida, de acuerdo a los requerimientos que trae el cliente, como lo indica Pelaéz et al, (Peláez Valencia, Cardona Benjumea, & Toro Lazo, 2011), donde hace referencia a que las empresas netamente colombianas, son reconocidas como artesanas del software pues el software es adecuado especialmente a las necesidades del cliente, por lo cual no se utiliza como referente un estándar o metodologías de desarrollo existentes y comúnmente se cometen muchos errores debido a que los miembros del equipo de trabajo tienen poca experiencia o porque desconocen la experiencia de otros miembros del equipo de desarrollo.

Es común encontrar que el conocimiento valioso se encuentra en la cabeza de algunos miembros del equipo de trabajo, de repente las empresas se dan cuenta que las personas que ellos pensaban que no eran tan importantes en realidad tenían conocimiento vital para la organización. La gestión del conocimiento y la organización de los procesos en desarrollo de proyectos de software debe ser una actividad sistemática, predecible y repetible, y es a su vez, una forma de ayudar a minimizar los errores que se cometen cuando se desarrolla software.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Proponer un marco de trabajo para gestionar el conocimiento en los procesos de desarrollo de software de las micros, pequeñas y medianas empresas, MiPyMEs y considerar éste marco de trabajo para crear herramientas conceptuales y computacionales que apoyen el mejoramiento de los procesos de desarrollo de software.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Definir la infraestructura tecnológica que soporte la gestión de conocimiento en los procesos de desarrollo de software en la organización⁴.
- Definir estrategias de despliegue de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software mediante la utilización del portal web.
- Diseñar, implementar el conjunto de herramientas conceptuales, entregables del proyecto que apoyarán a la empresa desde el punto de vista metodológico para hacer gestión del conocimiento utilizando modelos de procesos de software.
- Diseñar e implementar una herramienta computacional, específicamente un portal web para el modelamiento de procesos relacionados con el desarrollo

⁴ Tomando como organización a las micro, pequeñas y medianas empresas.

de software en la MiPyME, en el que una de las entradas serán los archivos generados por el EPF Composer.

- Aplicar el marco de trabajo (framework) en una prueba de concepto en la MiPyME tomada como caso de estudio, comprobando su utilidad experimentalmente a través de 4 (cuatro) proyectos de desarrollo de software.

1.6. Alcance y Limitaciones

Realización de un portal web basado en el metamodelo SPEM 2.0, el cual sirve como un repositorio de apoyo a la gestión del conocimiento relacionada con los procesos de desarrollo de software donde se define una parte pública y una parte privada.

En la parte pública se definen los procesos más generales del proceso de desarrollo de software, los cuales pueden ser útiles para cualquier empresa que se encuentra en este negocio. En la parte privada la empresa caso de estudio define sus modelos propios de los proyectos piloto o proyectos que se estén llevando a cabo, en el cual los conocimientos generados por la MiPyME se pueden almacenar en el repositorio de conocimiento para hacer uso de ellos cuando sea necesario.

Se realizan una serie de guías que permitan a las MiPyMEs modelar sus procesos bajo el marco de trabajo de SPEM 2.0 utilizando la herramienta Eclipse Process Framework Composer y subirlos al portal para las consultas posteriores.

El portal no sirve para ingresar información específica de proyectos, sino que es una herramienta que permite consultar los procesos realizados para un proyecto específico, la idea es que el portal tenga modelos de procesos o frameworks como SCRUM, XP, OpenUp, pero además, que cada empresa pueda tener ahí sus procesos.

Desde el punto de vista de gestión del conocimiento se busca que la empresa objeto de estudio pueda identificar que procesos debe mejorar, aprender de sus propios errores y/o factores de éxito, identificar sus oportunidades de mejora y aprenda a manejar el portal web como una herramienta que le ayude en la solución de problemas o generación de nuevo conocimiento, y que en últimas establezca si con la ayuda del portal como apoyo a la gestión de conocimiento logra obtener beneficios durante el desarrollo de sus proyectos, es decir, si se ven reflejadas las ventajas obtenidas en la creación de nuevos productos cuando se hace uso de la información contenida en el portal web. Se debe tener en cuenta también, que una de las limitantes en el desarrollo del presente proyecto es que solamente se gestiona el conocimiento relacionado al proceso de desarrollo de software.

1.7 Resultados esperados

Los resultados esperados para el presente proyecto están orientados a la elaboración de un framework con componentes software (portal web) y componentes conceptuales (gestión del conocimiento) enmarcados bajo el ciclo de ingeniería y el ciclo empírico pertenecientes a la metodología de investigación Design Science propuesta por Wieringa, expuesta en el punto 2.1 de la estrategia metodológica.

Para el ciclo de ingeniería se proponen 2 entregables: el portal colaborativo y los elementos que ayudan a la gestión del conocimiento. Para el ciclo empírico 2 entregables: encuesta inicial, entrevista final, como se expone a continuación:

- Portal Web colaborativo basado en SPEM 2.0 con los procesos más importantes relacionados al desarrollo de software, que sirvan de apoyo a las MiPyMEs desarrolladoras de productos informáticos de la ciudad de Manizales. Este entregable pertenece al ciclo de ingeniería.

- Como el resultado de gestión del conocimiento son todos los documentos que sirven para que el conocimiento quede registrado en el portal. Los entregables del ciclo de ingeniería son: manual de políticas de utilización del portal como artefacto de gestión de conocimiento, guías de funcionamiento y utilización del modelo SPEM 2.0 y Guías de utilización de la herramienta EPFC (Eclipse Process Framework Composer), entregable perteneciente al ciclo de ingeniería.

- Para el ciclo empírico los entregables son:
 - Encuesta inicial aplicada a MiPyMEs desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales, con su respectivo informe de resultados.
 - Cuestionario final de validación aplicado a los usuarios del portal web de la empresa caso de estudio, con el informe de resultados.

- Envío de artículo relacionado con el tema de gestión de conocimiento en procesos de desarrollo de software, a estudio del presente trabajo de tesis.

2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. Metodología

Todo proyecto que se lleva a cabo debe seguir una metodología que permita guiarse a través de pasos, que se ocupe de establecer como plantear las distintas actividades de una forma organizada, con el fin de obtener con éxito y calidad los resultados a los cuáles se quiere llegar, para la realización del presente trabajo se tomó como guía la metodología de investigación Design Science que consta de dos ciclos: un ciclo empírico y un ciclo de ingeniería, dentro del ciclo de ingeniería se construyen dos artefactos (la gestión del conocimiento y un portal web) y para ello se utilizan dos metodologías de construcción de artefactos aplicadas dentro del ciclo de ingeniería como sigue:

2.1.1 Design Science. Es una metodología de investigación propuesta por (Wieringa, 2014). Sus dos principales actividades son diseñar e investigar artefactos en contexto, con el fin de mejorar algo. Para la actividad de diseño es importante conocer el contexto social de los stakeholders y las metas del proyecto; para la actividad investigativa es importante familiarizarse con el contexto del conocimiento del proyecto, cómo se utilizará ese conocimiento y cómo contribuirá. Conjuntamente, las dos actividades y los dos contextos forman un framework para Design Science como se muestra en la ilustración 1.

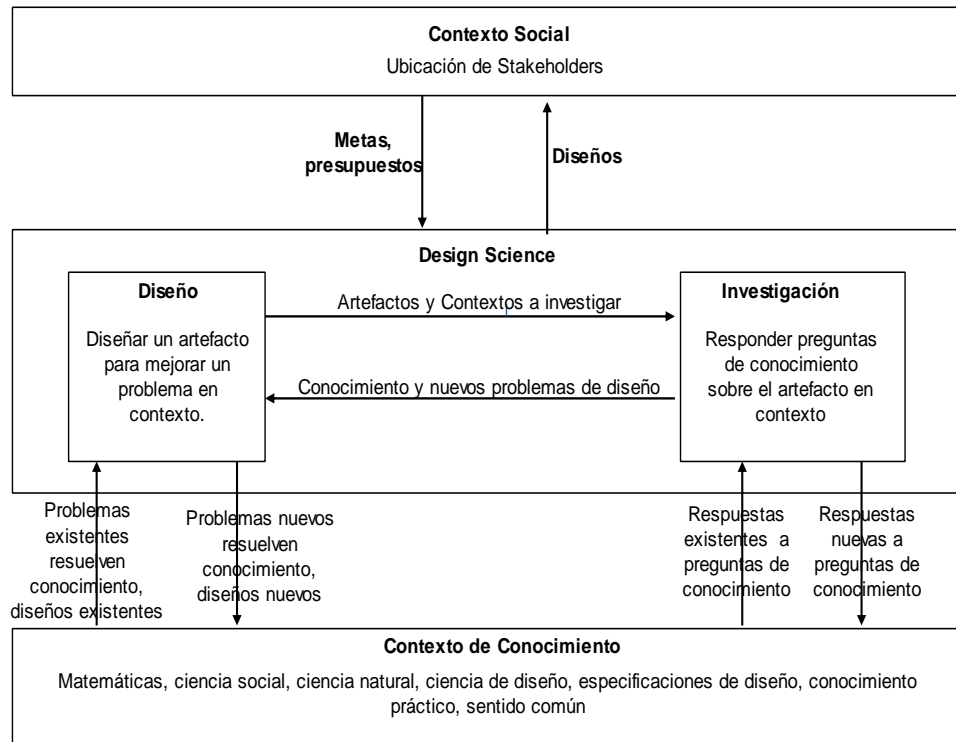


Ilustración 1: Framework para Design Science
 Fuente: Libro Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering – Pag 7

Design Science es una metodología iterativa, aplicada a sistemas de información e ingeniería de software. Esta metodología define dos ciclos: un ciclo de ingeniería para construir artefactos y un ciclo empírico para investigar estos artefactos en contexto. (El contexto para el desarrollo de la presente tesis son las micro, pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software de la ciudad de Manizales)

2.1.1.1 Ciclo Empírico de investigación:

Es un ciclo de decisión racional aplicado a responder a las preguntas de investigación empírica. Se puede encontrar la respuesta a un problema de

conocimiento utilizando diversos medios: revisión de la literatura, consultas a otras personas que han resuelto problemas similares o mediante la experiencia propia con problemas similares.

Para resolver un problema de conocimiento mediante la investigación, se debe averiguar lo que se quiere saber, diseñar la investigación por la cual se desea adquirir el conocimiento, validar el diseño, realizar la investigación y finalmente evaluar el resultado.

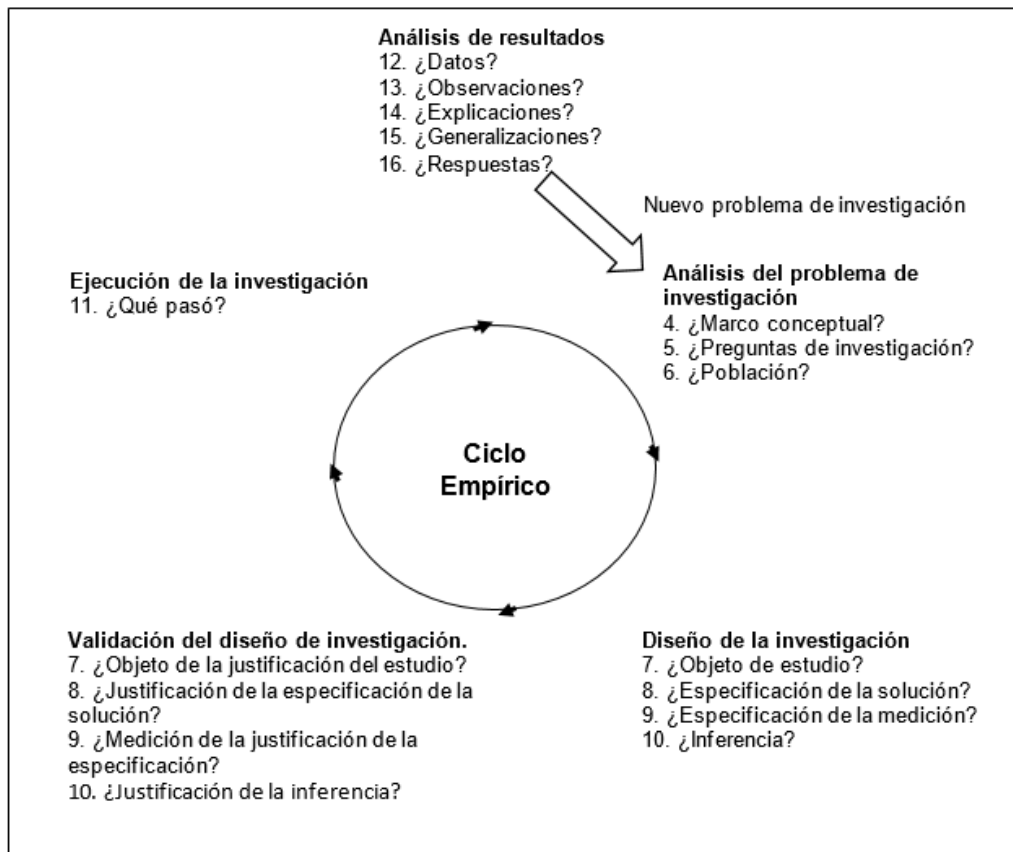


Ilustración 2: Ciclo Empírico
 Fuente: introducción a la metodología Design Science – Simposio Doctoral Julio 2013

Como se muestra en la ilustración 2, el ciclo empírico está compuesto de 5 fases:

a) Investigación del problema de conocimiento: Antes de diseñar la investigación, se debe investigar la naturaleza del problema que se necesita resolver.

Ejemplos de preguntas a responder en ésta etapa son:

- ¿Qué se quiere saber?
- ¿Por qué se quiere saber de esto?
- ¿Quién quiere saber esto?
- ¿Qué es lo que se sabe acerca del problema?
- ¿Es un problema empírico o conceptual?

b) Diseño de la investigación: Si se ha decidido que se tiene que hacer la investigación para adquirir el conocimiento deseado, entonces se tiene que diseñar la investigación. ¿se pueden hacer experimentos de laboratorio, o se debe hacer investigación de campo?, ¿hay casos disponibles que se deben estudiar, o se deben hacer simulaciones o construir prototipos para estudiar?, ¿o se debe hacer una investigación-acción para probar las técnicas en realidad? En general, un diseño de investigación debe indicar lo que se observa y cómo analizar las observaciones.

c) Validación del diseño: El diseño de investigación se debe validar en varios aspectos. En primer lugar, cualquier diseño de la investigación empírica utiliza un marco conceptual dentro del cual se describen los fenómenos relevantes. El diseño se debe revisar para validar el artefacto construido, lo que significa que los conceptos relevantes definidos en el marco conceptual se han puesto en práctica de forma adecuada.

d) Implementación: Después de haber diseñado la investigación y validado el diseño, se debe realizar la investigación. Es importante que la investigación se realice de una manera repetible e intersubjetiva. Si se va a realizar de nuevo,

se debe obtener el mismo resultado, y si otros la realizan, ellos deben obtener también el mismo resultado.

- e) Evaluación de resultados: La evaluación de resultados de conocimiento adquiridos en la investigación deben estar relacionados con las preguntas de investigación originales y con el contexto de la investigación. Si se ha analizado un problema mundial, se debe comprobar si se entiende lo suficiente del problema para empezar a pensar en la solución. Si se ha validado el diseño de una solución a un problema mundial, se debe comprobar si se sabe lo suficiente acerca del diseño para resolver realmente el problema. Y si se ha evaluado una aplicación, se debe comprobar si se sabe lo suficiente acerca de la implementación para evaluarla con respecto a los criterios relevantes. (Wieringa & Heerkens J., 2006)

2.1.1.2 Ciclo de Ingeniería:

El ciclo de ingeniería es un conjunto de tareas que se deben seguir para resolver un problema. Para resolver el problema racionalmente, se debe investigar la situación actual, generar posibles acciones, clasificar las acciones en sus efectos de resolución del problema, escoger una, realizarla, y después, investigar el resultado para saber si es necesario tomar nuevas medidas.

El ciclo de ingeniería está diseñado para la construcción de artefactos, en él se utilizan dos metodologías para la construcción de los artefactos propios del desarrollo de la presente tesis: La metodología en Cascada para la creación del portal web y la metodología de intervención tomada del marco de trabajo Karagabi

KMMModel para la gestión del conocimiento. Primero se presentan las etapas del ciclo de ingeniería y luego se da el detalle de las metodologías enunciadas:

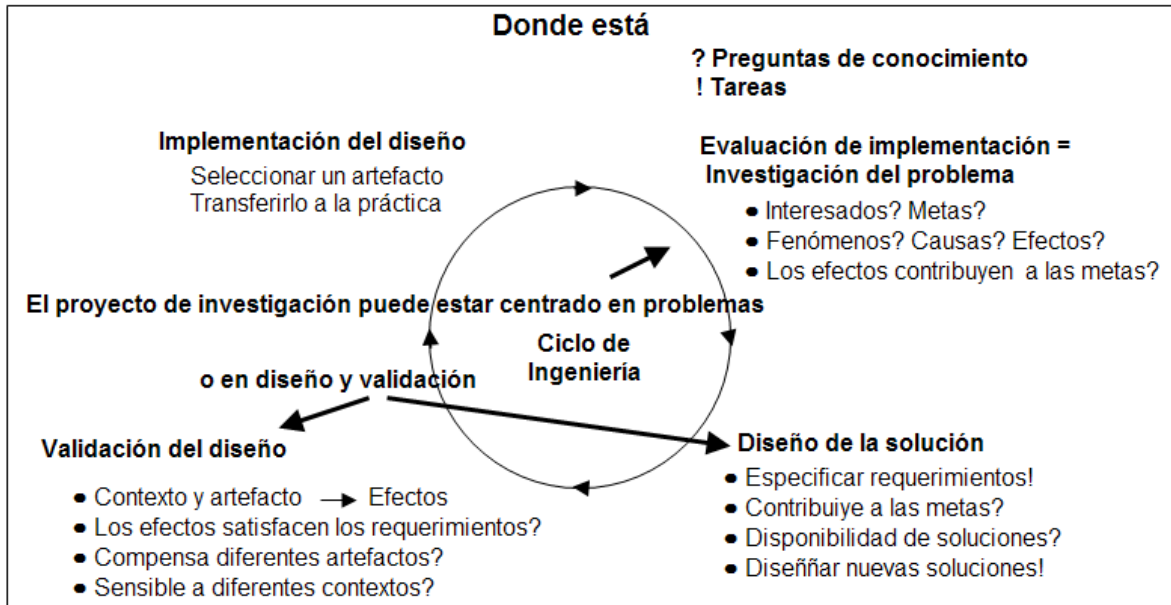


Ilustración 3: Ciclo de Ingeniería
 Fuente: Introducción a la metodología Design Science – Simposio Doctoral 2013

Como se muestra en la ilustración 3, el ciclo de ingeniería está compuesto de 5 fases:

- a) Investigación del problema: Este es un problema de conocimiento, porque el ingeniero quiere adquirir conocimientos sobre el problema. Ejemplos de preguntas relevantes de conocimiento son:
- ¿Quiénes son los actores?
 - ¿Cuáles son los objetivos?
 - ¿Cuáles son los fenómenos observables?
 - ¿Cuáles son las relaciones causales entres estos fenómenos?
 - ¿qué criterios se utilizan para decidir que ciertos fenómenos son problemáticos?

- b) Diseño de la solución: Una vez que el ingeniero sabe cuál es el problema con las prácticas de negociación de requisitos, puede proponer una solución al problema. Alternativamente, puede inventar una técnica de negociación y proponerla como solución al problema. El ingeniero debe especificar la técnica de forma clara y completa para que pueda ser probado por diferentes personas y también, dar un argumento de por qué esto resolvería el problema.
- c) Validación del diseño: Antes que las partes interesadas quieran implementar una solución, quieren pruebas suficientes de lo que es realmente mejor para ellos. La validación es la actividad de presentación de tales pruebas, es un problema de conocimiento, y por tanto, las preguntas que se piden en la resolución del problema incluyen las siguientes:
- ¿Qué propiedades tendrá la solución implementada?
 - ¿Qué efectos tendrá la solución implementada sobre los fenómenos en el problema?
 - ¿Son los efectos esperados mejor que la situación actual? ¿De acuerdo a qué criterios?
 - ¿La solución introduce nuevos problemas?
- d) Implementación del diseño: La implementación es la actividad de realizar las especificaciones de la solución seleccionada en el mundo real.
- e) Validación de implementación: La especificación de la solución se implementa con la intención de resolver el problema con el que se empezó, sin embargo, la solución puede tener los efectos deseados sólo hasta cierto punto, o no tenerlos en absoluto. Adicionalmente, pueden ocurrir imprevistos,

o el mundo puede haber cambiado incluso cuando se está diseñando la solución. Así que el ingeniero monitorea la solución implementada con el fin de descubrir los efectos reales, y evalúa esos efectos. Esto es de nuevo un problema de conocimiento, llamado el problema de la evaluación de la implementación. Las preguntas a plantearse son:

- ¿La solución realmente se comporta como se predijo?
- ¿Realmente se soluciona el problema como se predijo?
- ¿Qué propiedades inesperadas tiene la solución implementada?
- ¿Se introdujeron nuevos problemas? (Wieringa & Heerkens J., 2006)

A continuación se explica las metodologías utilizadas para el desarrollo de los artefactos, el modelo *Karagabi KMModel* utilizado para el desarrollo de la parte de la gestión del conocimiento y la metodología *Cascada -Iterativa e Incremental* para el desarrollo del portal web.

2.1.1.2.1 Karagabi KMModel: Es una metodología de intervención, que consiste en un marco conceptual y práctico para el diseño, despliegue, y seguimiento de iniciativas que tienen que ver con la gestión del conocimiento. Karagabi KMModel provee un marco de trabajo integral, para el diseño, despliegue, evaluación y mejora de modelos organizacionales orientados a la gestión del conocimiento. Este modelo puede ser adaptable ya que sirve como un referente en el cual se pueden replantear las fases y las actividades que se llevan a cabo en la metodología de intervención, además, está basado en modelos de conocimiento que permiten que todos los actores involucrados, desde administrativos hasta el equipo de desarrollo, tengan un entendimiento compartido de lo que es la organización y para que todos puedan hablar el mismo idioma, en relación a lo que tiene que ver con la gestión del conocimiento.

La metodología de intervención abarca las siguientes fases:

- Auditoría de conocimiento la cual consiste en la identificación de problemas y oportunidades de conocimiento de la organización. En este proceso se hace el diseño del mapa de conocimiento de la organización donde se hace un análisis de la estructura existente en la gestión del conocimiento que se tiene actualmente en la empresa caso de estudio y donde se pretende identificar los grupos o personas que poseen el conocimiento en diversos temas o potencial de conocimiento acumulado que no se está aprovechando en la actualidad. Por otro lado se hace un análisis de la cultura de la organización frente al tema de la gestión del conocimiento para conocer su posible impacto sobre el despliegue de la estrategias que se van a desarrollar en el proceso.
- Diseño de la organización del conocimiento permite definir la estrategia basado en modelos de conocimiento involucrando a todos los miembros de la organización. En esta fase se busca definir el proceso de desarrollo de software que se tiene actualmente en la empresa y se procede a modelar este proceso en la herramienta EPFC y socializarlo con el equipo de desarrollo para que se familiaricen con dicho proceso y lo hagan aplicable en las asignaciones actuales de sus proyectos. Asimismo se requiere identificar las competencias claves de cada uno de los ingenieros que hace parte del equipo de desarrollo para así hacer el diseño del modelo de conocimiento específico que es propio del negocio de la organización.
- Definición de la infraestructura tecnológica de soporte donde se especifica las tecnologías que pueden soportar los procesos de gestión del conocimiento. Se busca definir las herramientas de hardware y en software que se van a utilizar para la implementación del portal web. Se debe definir las estrategias de

organización, almacenamiento, acceso y gestión del conocimiento en el portal web para que este sea accesible por todos los ingenieros de desarrollo de acuerdo al perfil que maneja cada uno de ellos.

- Despliegue del sistema de gestión del conocimiento donde se puede realizar pruebas piloto que permitan realizar seguimiento y validación al sistema. En esta fase se hace el montaje del portal web de gestión del conocimiento y este debe ser utilizado por el equipo de desarrollo para que ellos puedan evidenciar su experiencia de interacción con el portal web, en esta fase los ingenieros de desarrollo pueden aportar posibles mejoras en pro de mejorar la gestión del conocimiento en la organización.
 - Seguimiento y evaluación sobre el impacto que ha tenido el despliegue de las estrategias y los procesos llevados a cabo en la gestión del conocimiento. Mediante la aplicación de un cuestionario se busca evidenciar como fue la experiencia del equipo de desarrollo en el uso del portal web como una herramienta para la gestión del conocimiento, el resultado de este es fundamental para la toma de decisiones sobre el despliegue de nuevas iniciativas en la gestión del conocimiento o el mejoramiento de las estrategias existentes.

Por último este modelo se compone de la base de conocimiento de experiencias, lo cual permite la construcción colaborativa de conocimiento agrupando un conjunto de estándares facilitando la localización y reutilización de casos similares. De acuerdo a los proyectos que se le realizaron el seguimiento a lo largo del proyecto, las personas involucradas deben identificar cuáles han sido las experiencias más importantes que deben ser ingresadas en el portal para su reutilización en proyectos futuros. Al acumular conocimiento se busca reducir

tiempos y costos en actividades equivalentes, facilitando la localización y reutilización de casos similares, evaluados, valorados y contextualizados, así como de conocimiento estándar que ya ha sido utilizado y aceptado en experiencias anteriores (Gonzalez, Joaquí, & Collazos, 2009).

2.1.1.2 Cascada -Iterativa e Incremental: Para la creación del portal Web se utilizó una metodología iterativa e incremental de al menos 3 ciclos donde en cada ciclo la entrega es una adición funcional al portal, en cada uno de los ciclos definidos se aplica el modelo en cascada. Lo que se permite hacer puesto que los requerimientos del desarrollo del portal no son realmente complejos y así rápidamente poder obtener una versión con mejoras sobre las versiones anteriores.

En el ciclo en cascada se tiene una secuencia de etapas tales como: Análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento.

En la etapa de análisis se realiza el levantamiento de los requerimientos necesarios para el desarrollo del portal web y se hace el diagrama de los casos de uso, se identifican los actores, el diagrama de clases y los diagramas de secuencia. En el diseño se identifica el diagrama de componente, diagrama de despliegue y diagrama de interfaces. En la implementación se lleva a cabo el desarrollo del portal web. En la etapa de pruebas se ejecuta un caso de prueba asociada a cada uno de los casos de uso identificados en la etapa de análisis. Por último en el mantenimiento se identifican y se da solución a los errores encontrados durante el transcurso de las diferentes etapas, y se procede a realizar una siguiente iteración donde se vuelve a ejecutar las etapas mencionadas en el ciclo en cascada.

De acuerdo a la metodología de desarrollo de la presente tesis se ha dividido cada una de las fases en actividades y estas a su vez se dividen en tareas, las cuales se explican en las tablas 1 y 2, para cada uno de los ciclos propuestos en la metodología a seguir. En la tabla 1 se puede observar las tareas asociadas al ciclo de ingeniería para cada una de las fases de la metodología y haciendo referencia si están relacionadas a la gestión del conocimiento o al portal web:

CICLO DE INGENIERÍA	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	PORTAL WEB
Fase 1 Investigación del problema		
Actividad 1.1 Revisión bibliográfica	X	
Tarea 1.1.1 Definir las fuentes de información		
Tarea 1.1.2 Definir los límites para la búsqueda		
Tarea 1.1.3 Filtrar la información encontrada		
Tarea 1.1.4 Revisar títulos		
Tarea 1.1.5 Leer el resumen y la introducción		
Tarea 1.1.6 Selección de la información		
Actividad 1.2 Selección de la empresa	X	
Tarea 1.2.1 Aplicación de la encuesta		
Tarea 1.2.2 Definir visitas		
Tarea 1.2.3 Definir cuál va ser la empresa caso de estudio		
Tarea 1.2.4 Validar los datos de la empresa seleccionada		
Tarea 1.2.5 Reunión con el gerente de la empresa		
Actividad 1.3 Auditoría de conocimiento	X	
Tarea 1.3.1 Realizar el mapa del conocimiento de la empresa		
Tarea 1.3.2 Validación del mapa del conocimiento		
Actividad 1.4 Análisis de los requerimientos del portal web		X
Tarea 1.4.1 Levantamiento de requerimientos para el portal web		
Tarea 1.4.2 Determinar alcance		
Tarea 1.4.3 Definición de casos de uso para el portal web		
Tarea 1.4.4 Definición de los recursos físicos		
Tarea 1.4.5 Definición de los recursos humanos		
Tarea 1.4.6 Definición de los recursos o componentes reutilizables		
Fase 2 Diseño de la solución		
Actividad 2.1 Definición de stakeholders	X	
Tarea 2.1.1 Diseñar un cronograma de reuniones		
Tarea 2.1.2 Diseñar la tabla donde se identifican los stakeholders con su respectivo rol		
Tarea 2.1.3 Identificar capacidades individuales		
Actividad 2.2 Diseño del portal web		X
Tarea 2.2.1 Diseño de los datos		
Tarea 2.2.2 Diseño arquitectónico		
Tarea 2.2.3 Diseño de interfaz		
Tarea 2.2.4 Definir requisitos funcionales y de rendimiento		
Tarea 2.2.5 Modelar el portal		
Actividad 2.3 Definición de la infraestructura tecnológica de soporte donde se especifica las tecnologías que pueden soportar los procesos de gestión del conocimiento	X	
Actividad 2.4 Definir hitos en la implementación del portal		X
Fase 3 Validación del diseño		X
Actividad 3.1 Validación del diseño de los casos de uso		X

Actividad 3.2 Validación del contenido del portal		X
Actividad 3.3 Validación de las herramientas seleccionadas para el desarrollo del portal		
Fase 4 Implementación del diseño		X
Actividad 4.1 Implementación del Portal Web		
Tarea 4.1.1 Codificación e implementación del portal		
Tarea 4.1.2 Realizar pruebas de funcionamiento		
Tarea 4.1.3 Realización Manuales SPEM y EPF Composer		
Tarea 4.1.4 Capacitaciones a personal de la empresa en SPEM		
Tarea 4.1.5 Capacitación al personal de la empresa en el manejo de EPF Composer		
Tarea 4.1.6 Capacitación manejo del portal		
Actividad 4.2 Despliegue del sistema de gestión del conocimiento	X	
Tarea 4.2.1 Montaje del portal en el servidor		
Tarea 4.2.2 Hacer uso de los contenidos publicados en el portal web		
Actividad 4.3 Realizar el manual especificaciones de usuarios		X
Fase 5 Validación de la implementación		
Actividad 5.1 Pruebas al portal web		X
Tarea 5.1.1 Diseño de casos de pruebas		
Tarea 5.1.2 Aplicación de los casos de pruebas		
Tarea 5.1.3 Validación de los resultados a las pruebas del portal		

Tabla 1: Tareas asociadas al ciclo de ingeniería

En la tabla 2 se pueden observar las tareas asociadas al ciclo empírico haciendo relación a si pertenecen a la gestión del conocimiento o al portal web:

CICLO EMPÍRICO	GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	PORTAL WEB
Fase A Investigación del problema		
Actividad A.1 Investigación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Tarea A.1.1 Definir el objetivo de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Tarea A.1.2 Definir a quien va dirigida la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Actividad A.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	
Tarea A.2.1 Definir el objetivo de aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Tarea A.2.2 Definir a quien va dirigido el cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Fase B Diseño de la investigación		
Actividad B.1 Diseño de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Tarea B.1.1 Definir las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Actividad B.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	
Tarea B.2.1 Definir las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		

Fase C Validación del diseño		
Actividad C.1 Validación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Tarea C.1.1 Validar las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Tarea C.1.2 Realizar las correcciones en las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Actividad C.2 Validación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	
Tarea C.2.1 Validar las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Tarea C.2.2 Realizar las correcciones en las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Fase D Implementación		
Actividad D.1 Aplicación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Tarea D.1.1 Programar cita en la empresa para aplicar la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Tarea D.1.2 Aplicar la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales y diligenciar las respuestas		
Actividad D.2 Aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	
Tarea D.2.1 Programar cita en la empresa para aplicar el cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Tarea D.2.2 Aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Fase E Evaluación de los resultados		
Actividad E.1 Análisis de los resultados de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Tarea E.1.1 Validar los resultados por cada una de las preguntas en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Tarea E.1.2 Analizar las respuestas de cada de las preguntas en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Tarea E.1.3 Realizar la tabulación de los resultados en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales		
Actividad E.2 Analizar conclusiones de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	X	
Actividad E.3 Análisis de los resultados del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	
Tarea E.3.1 Validar los resultados por cada una de las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Tarea E.3.2 Analizar las respuestas de cada de las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Tarea E.3.3 Realizar la tabulación de los resultados del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio		
Actividad E.4 Analizar conclusiones del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	X	

Tabla 2: Tareas asociadas al ciclo empírico

2.2 Pruebas

Las pruebas al portal web consisten en verificar el correcto funcionamiento de este a través de las pruebas unitarias que se le aplican a cada uno de los casos de uso identificados en el desarrollo del portal. Se toma cada uno de los casos de uso y se verifica que los flujos básicos y los flujos alternos cumplen con lo especificado y que no se presentan errores inesperados para el usuario.

Por otro lado se realizan las pruebas de aceptación las cuales consisten en la aplicación de una encuesta a las personas de desarrollo (4 personas), quienes al observar el funcionamiento del portal web y aplicar su funcionamiento en la elaboración de dos proyectos de la empresa caso de estudio, se identifica como ha sido su experiencia con el funcionamiento del portal y su aplicación en el proceso de desarrollo de software que se lleva a cabo en la empresa. El detalle de las pruebas realizadas en el proyecto se encuentra en la Actividad 5.1 Pruebas al portal web de la Fase 5 Validación de la implementación explicada más adelante en la sección 3.2 Marco para la gestión.

2.3 Presupuesto

A continuación en la tabla 3 se relaciona el presupuesto del proyecto dado por cada una de las actividades ejecutadas en las diferentes fases del ciclo de ingeniería y los recursos necesarios para llevarlas a cabo, la cantidad de horas es calculada de acuerdo al cronograma de actividades que se tiene y el valor de la hora es dado de acuerdo a un promedio dado en el mercado para el pago de estas actividades con el perfil de ingenieros de sistemas.

FASES / ACTIVIDADES	CANTIDAD DE RECURSOS	CANTIDAD HORAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTAL POR FASE
Fase 1 Investigación del problema					\$4. 200.000
Actividad 1.1 Revisión bibliográfica	2	50	\$ 15.000	\$ 1.500.000	

Actividad 1.2 Selección de la empresa	2	20	\$ 15.000	\$ 600.000	
Actividad 1.3 Auditoría de conocimiento	2	15	\$ 15.000	\$ 450.000	
Actividad 1.4 Análisis de los requerimientos del portal web	2	55	\$ 15.000	\$ 1.650.000	
Fase 2 Diseño de la solución					\$ 900.000
Actividad 2.1 Definición de stakeholders	2	5	\$ 15.000	\$ 150.000	
Actividad 2.2 Diseño del portal web	2	10	\$ 15.000	\$ 300.000	
Actividad 2.3 Definición de la infraestructura tecnológica de soporte donde se especifica las tecnologías que pueden soportar los procesos de gestión del conocimiento	2	5	\$ 15.000	\$ 150.000	
Actividad 2.4 Definir hitos en la implementación del portal	2	10	\$ 15.000	\$ 300.000	
Fase 3 Validación del diseño					\$ 240.000
Actividad 3.1 Validación del diseño de los casos de uso	1	5	\$ 20.000	\$ 100.000	
Actividad 3.2 Validación del contenido del portal	1	5	\$ 20.000	\$ 100.000	
Actividad 3.3 Validación de las herramientas seleccionadas para el desarrollo del portal	1	2	\$ 20.000	\$ 40.000	
Fase 4 Implementación del diseño					\$ 1.320.000
Actividad 4.1 Implementación del Portal Web	1	50	\$ 15.000	\$ 750.000	
Actividad 4.2 Despliegue del sistema de gestión del conocimiento	1	30	\$ 15.000	\$ 450.000	
Actividad 4.3 Realizar el manual especificaciones de usuarios	1	8	\$ 15.000	\$ 120.000	
Fase 5 Validación de la implementación					\$ 270.000
Actividad 5.1 Pruebas al portal web	1	18	\$ 15.000		
TOTAL EJECUCION FASES CICLO INGENIERIA					\$ 6.930.000

Tabla 3: Presupuesto ejecución fases del ciclo ingeniería

A continuación en la tabla 4 se relaciona el presupuesto del proyecto dado por cada una de las actividades ejecutadas en las diferentes fases del ciclo de empírico y los recursos necesarios para llevarlas a cabo:

FASES / ACTIVIDADES	CANTIDAD DE RECURSOS	CANTIDAD HORAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	TOTAL POR FASE
Fase A Investigación del problema					\$ 1.500.000
Actividad A.1 Investigación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	2	30	\$ 15.000	\$ 900.000	
Actividad A.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	20	\$ 15.000	\$ 600.000	
Fase B Diseño de la investigación					\$ 1.200.000
Actividad B.1 Diseño de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	2	25	\$ 15.000	\$ 750.000	

Actividad B.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	15	\$ 15.000	\$ 450.000	
Fase C Validación del diseño					\$ 300.000
Actividad C.1 Validación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	3	3	\$ 20.000	\$ 180.000	
Actividad C.2 Validación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	3	\$ 20.000	\$ 120.000	
Fase D Implementación					\$ 1.500.000
Actividad D.1 Aplicación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	2	40	\$ 15.000	\$ 1.200.000	
Actividad D.2 Aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	10	\$ 15.000	\$ 300.000	
Fase E Evaluación de los resultados					\$ 2.400.000
Actividad E.1 Análisis de los resultados de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	2	25	\$ 15.000	\$ 750.000	
Actividad E.2 Analizar conclusiones de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales	2	25	\$ 15.000	\$ 750.000	
Actividad E.3 Análisis de los resultados del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	15	\$ 15.000	\$ 450.000	
Actividad E.4 Analizar conclusiones del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio	2	15	\$ 15.000	\$ 450.000	
TOTAL EJECUCION FASES CICLO EMPIRICO					\$ 6.900.000

Tabla 4: Presupuesto ejecución fases del ciclo empírico

A continuación en la tabla 5 se relaciona el presupuesto del proyecto dado por cada una de las asesorías necesarias para darle continuidad al proyecto:

NOMBRE DEL ASESOR	CANTIDAD DE HORAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Oscar Hernán Franco	120	\$ 30.000	\$ 3. 600.000
Mauricio Alba	40	\$ 30.000	\$ 1.200.000
TOTAL ASESORIAS			\$ 4.800.000

Tabla 5: Presupuesto asesorías

A continuación en la tabla 6 se relaciona el presupuesto del proyecto dado por cada uno de los programas de software utilizados en el proceso de ejecución:

NOMBRE DEL RECURSO	CANTIDAD DE LICENCIAS	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Microsoft Office Versión Académica	2	\$ 0	\$ 0
Paquete de Joomla	1	\$ 0	\$ 0
Heidi MySQL	2	\$ 0	\$ 0
Eclipse Process Framework	2	\$ 0	\$ 0
TOTAL PROGRAMAS DE SOFTWARE			\$ 0

Tabla 6: Presupuesto programas de software

A continuación en la tabla 7 se relaciona el presupuesto del proyecto dado por cada uno de los elementos físicos necesarios para la ejecución:

NOMBRE DEL RECURSO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Servidor – Dominio www.portalwebgestiondelconocimiento.com (Por un año)	1	\$ 190.000	\$ 190.000
Servicio de energía eléctrica	12	\$ 40.000	\$ 480.000
Servicio de internet	12	\$ 40.000	\$ 480.000
Papelería (Resma Hoja)	1	\$ 15.000	\$ 15.000
Dispositivos de almacenamiento (Cd's, Dvd's)	3	\$ 1.000	\$ 3.000
Computador portátil	2	\$ 1.400.000	\$ 2. 800.000
TOTAL RECURSOS FISICOS			\$ 3.968.000

Tabla 7: Presupuesto recursos físicos

Con base al presupuesto detallado anteriormente se define el siguiente total en la tabla 8:

DESCRIPCION	COSTO
Ejecución de fases y actividades en el ciclo de ingeniería	\$ 6.930.000
Ejecución de fases y actividades en el ciclo de empírico	\$ 6.900.000
Asesorías del proyecto	\$ 4.800.000
Programas de software	\$ 0
Recursos físicos	\$ 3.968.000
Imprevistos	\$ 3.500.000

TOTAL	\$ 26.098.000
-------	---------------

Tabla 8: Presupuesto total

3. DESARROLLO

El desarrollo del proyecto está consignado en los siguientes capítulos los cuales se realizaron de acuerdo a la metodología seleccionada para desarrollar la presente tesis. Inicialmente en el punto 3.1 se tiene el referente teórico necesario para el desarrollo del proyecto. En el punto 3.2 se muestran las fases, actividades y tareas definidas en el ciclo de ingeniería y ciclo empírico describiendo el desarrollo del proyecto.

3.1 Referente Teórico

Para la realización de cualquier trabajo de investigación es necesario tener un referente teórico que permita el enfoque de los temas necesarios que conlleven a la contextualización del tema abordado y por ello se enmarcan los siguientes temas relacionados al objeto estudio de la presente tesis: Para más detalles del referente teórico ver **Anexo A**.

3.1.1 Conocimiento: La información que recibe una persona se convierte en conocimiento cuando la mente procesa esa información y es comunicada a otras personas mediante cualquier medio que pueda servir de comunicación tanto orales o escritas. (Valencia Rodriguez , 2009).

3.1.2 Gestión Del Conocimiento: Puede definirse como un proceso mediante el cual se selecciona, organiza, administra, y se presenta información puntual en cualquier forma, ya sea oral, visual o escrita de manera tal que se encuentre disponible como base del conocimiento en todas las áreas de una organización. En sí, la gestión del conocimiento es “un proceso específico, sistemático y organizativo de adquirir, organizar y comunicar el conocimiento de los empleados para que otros puedan hacer uso de él” (López & Meroño, 2004).

3.1.3 Ingeniería de Software. Es una disciplina de la informática que hace alusión al estudio de los principios, disciplinas, metodologías que se utilizan en la construcción de productos de software de calidad dentro de los tiempos y costos previstos, y cumpliendo con los requerimientos establecidos, está presente durante todo el ciclo de vida e incluye análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación e incluso mantenimiento del producto. “Comprende todos los aspectos de la producción del software y las formas prácticas para desarrollar y entregar un software útil” (Sommerville, 2005).

3.1.4 Modelado de Procesos. Es una representación abstracta, estructurada de un conjunto de procesos en la cual se especifican los aspectos más importantes y las interrelaciones entre ellos. Es una representación descriptiva de actividades, recursos, productos, interesados y reglas que se requieren para alcanzar los objetivos planteados para el desarrollo del producto de software.

3.1.5 Modelos de Desarrollo de Software. “Un modelo de procesos del software es una descripción simplificada de un proceso del software que presenta una visión de ese proceso. Estos modelos pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos de software y el papel de las personas involucradas en la ingeniería del software” (Sommerville, 2005).

3.1.6 SPEM (Software Process Engineering Metamodel). “Marco de trabajo formal para la definición de procesos de desarrollo de software, que proporciona los conceptos necesarios para modelar, documentar, presentar, gestionar, intercambiar y promulgar métodos y procesos de desarrollo” (OMG, 2008).

3.1.7 CMMI - DEV (*Capability Maturity Model for Integration*). Modelo de madurez de capacidad integrada, éste modelo es una colección de guías y de las mejores prácticas, las cuales buscan ayudar a las organizaciones que lo utilizan a mejorar sus procesos. El modelo es desarrollado por equipos de personas pertenecientes al gobierno, a la industria y al SEI (Software Engineering Institute). La versión DEV de éste modelo está enfocada al desarrollo de productos y servicios de software.

3.1.8 PSP (*Personal Software Process*). El proceso personal del software es una línea de trabajo y análisis que ayuda a caracterizar un proceso propio, es también un proceso definido que ayuda a mejorar el desempeño. Los objetivos de PSP son:

- Organizar las ideas de la creación de un programa mediante la utilización de fases.
- Conocer las plantillas de uso en el PSP para la elaboración de los programas con mayor eficiencia.
- Saber hacer una estimación acertada.
- Tratar de eliminar los errores en las fases en las que por lo regular siempre se presentan (compilación y pruebas).
- Mejorar el tiempo de desarrollo al eliminar errores
- Tener una calidad y producción eficiente, cuando se eliminan los errores y se mejora el tiempo de desarrollo.

3.1.9 TSP (The Team Software Process). Es una guía para los equipos de ingeniería en el desarrollo de productos de software, está diseñado para equipos entre 2 y 20 personas, y se pueden usar en multi equipos, es decir, se pueden hacer equipos de equipos de hasta 150 miembros. Involucra un enfoque de desarrollo basado en procesos que permiten predictibilidad de costo y cronogramas, calidad y productividad, mejoramiento de procesos, incluye métricas y prácticas de gestión de calidad.

3.2 Marco para la gestión

Para el desarrollo del proyecto se siguieron las fases propuestas por la metodología del ciclo de ingeniería y el ciclo empírico en cada una de sus fases, como se describe a continuación:

3.2.1 Fases del ciclo de ingeniería

Fase 1 Investigación del problema

Actividad 1.1 Revisión bibliográfica

En la actividad de revisión bibliográfica se realizaron las siguientes tareas:

- Tarea 1.1.1 Definir las fuentes de información: Para el desarrollo del proyecto se tomó información de fuentes indexadas y que son de gran validez, para

ello se realizaron búsquedas en páginas como son: google academics, www.hub.sciverse.com, www.scielo.orgindex.phplang=en. Además, se realizaron búsquedas de tesis ya terminadas en la biblioteca de la Universidad Autónoma de Manizales y la Universidad Nacional Sede Manizales. La relación de los artículos consultados se puede observar en la ilustración 4 donde se muestra la cantidad de referencias encontradas y clasificadas por su tipología, se tiene tres informes técnicos, veintinueve documentos, sesenta y un artículos, veintinueve artículos de revista, quince tesis, tres presentaciones, cuatro proyectos, tres conferencias, un simposio, un trabajo, una guía, una monografía y una investigación:

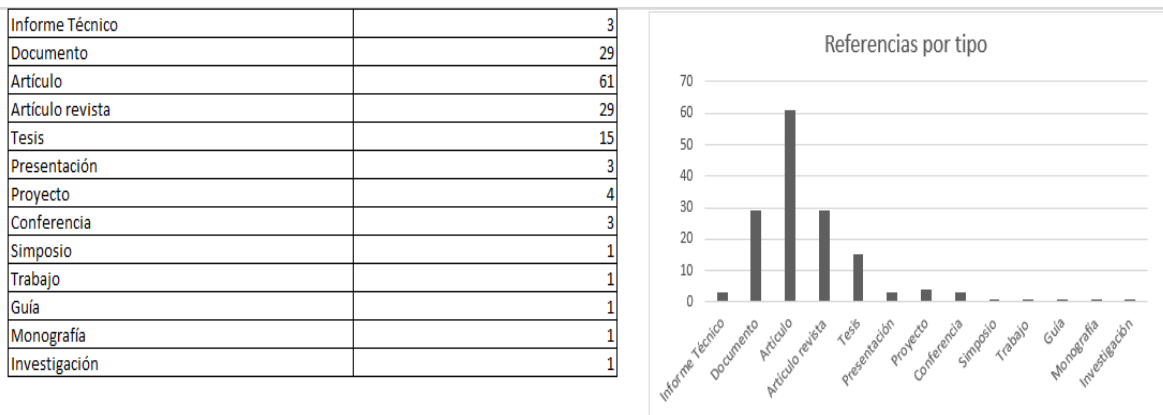


Ilustración 4: Referencias por tipo

- Tarea 1.1.2 Definir los límites para la búsqueda: Para la búsqueda de la información del proyecto se tuvieron en cuenta las siguientes palabras clave: conocimiento, gestión del conocimiento, procesos, modelamiento de procesos, ingeniería del software, Pymes colombianas.
- Tarea 1.1.3 Filtrar la información encontrada: Se realizó el filtro de la información en primer lugar por fecha, tomando los documentos que tenían

una fecha de publicación superior al año 2005 y los que se encontraron antes de esta fecha fueron descartados. El resultado del filtro de descartados por año de creación se puede ver en la ilustración 5 como sigue.

Total de referencias encontradas	152
Descartados por año de creación	26
Total	126

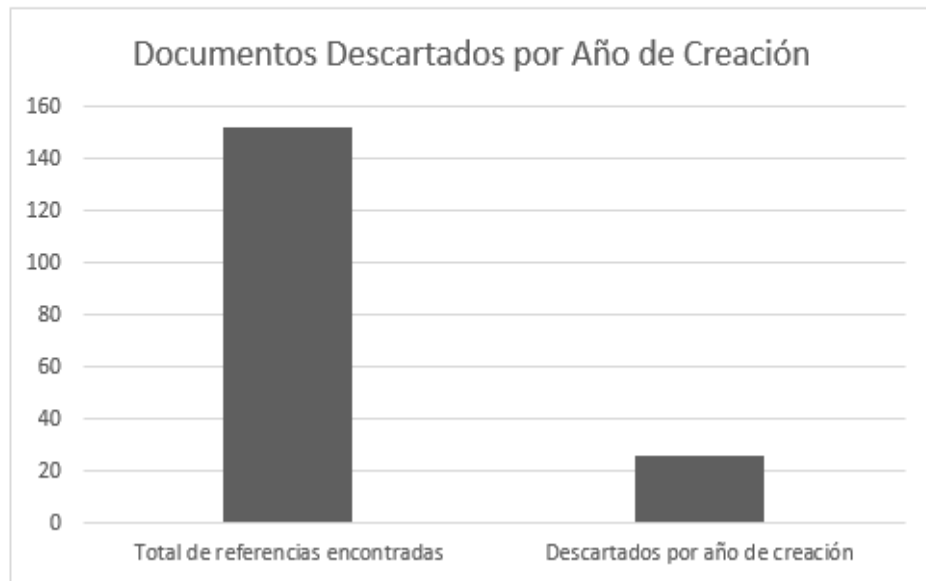


Ilustración 5: Documentos descartados por año de creación

- Tarea 1.1.4 Revisar títulos: Entre los documentos restantes después de pasar el filtro por año de creación, se realizó la lectura de los títulos de la información encontrada verificando que ellos estuviera acorde con la información buscada, descartando así los nombres que no estaban relacionados con el tema del proyecto, como se muestra en la ilustración 6, se descartaron 28 documentos quedando así un total de 98.

Total de referencias	126
Descartados por título	28
Total	98

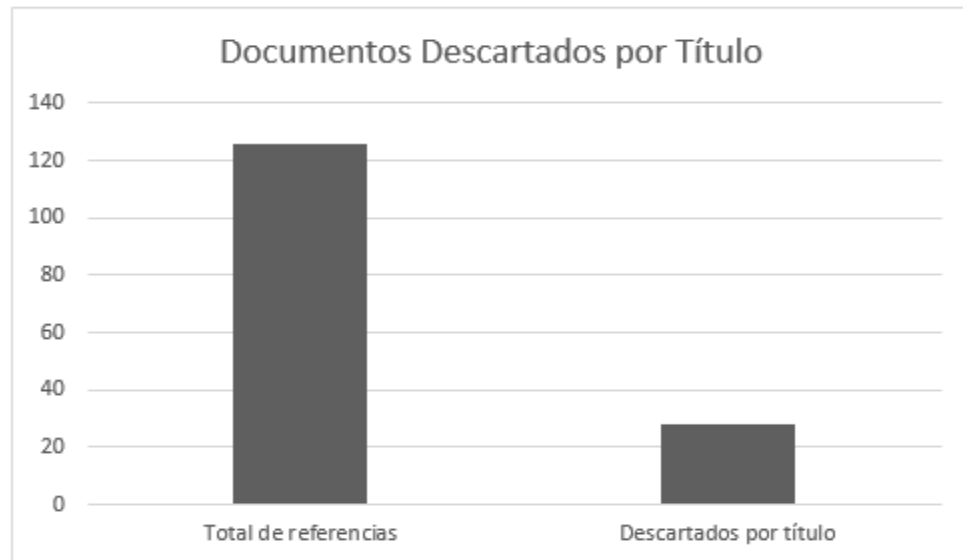


Ilustración 6: Documentos descartados por Título

- Tarea 1.1.5 Leer el resumen y la introducción: Para verificar que una fuente de información verdaderamente podía ser útil en el proyecto se realizó la lectura del resumen y/o introducción para hacerse una idea más general y de esta manera descartar los documentos que no serían relevantes para el proyecto, como se puede ver en la ilustración 7, se descartaron 21 documentos de 98 quedando un total de 77 seleccionados.

Total de referencias	98
Descartados por lectura resumen e introducción	21
Total	77

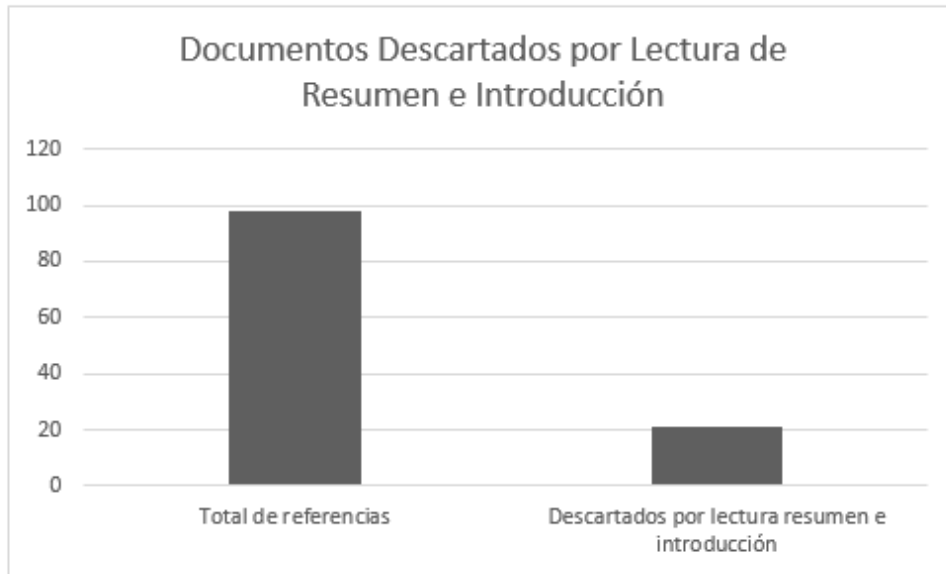


Ilustración 7: Documentos descartados por Lectura de Resumen e Introducción

- Tarea 1.1.6 Selección de la información: A partir de la información seleccionada se tomaron las referencias y se realizó un análisis crítico del material obtenido tomando notas de temas claves, subrayando frases importantes, haciendo traducciones de artículos y así poder especificar la bibliografía usada para el desarrollo del presente proyecto de tesis. Como se puede ver en la ilustración 8 se tiene que inicialmente contaba con 152 fuentes de información, se descartaron 26 porque el año de creación era muy antiguo, anterior al año 2005, después se excluyeron 28 documentos porque el nombre o título de la publicación no tenía relación con el proyecto, por último se descartaron 21 documentos al realizar la lectura del resumen e introducción mediante la cual se podía observar la utilidad o no para el proyecto en cuestión. Finalmente se obtuvo una cantidad de 77 referencias seleccionadas que hacen parte de la bibliografía de la presente tesis.

Total de referencias encontradas	152
Descartados por año de creación	26
Descartados por lectura resumen e Introducción	21
Descartados por título	28
Total de referencias seleccionadas	77

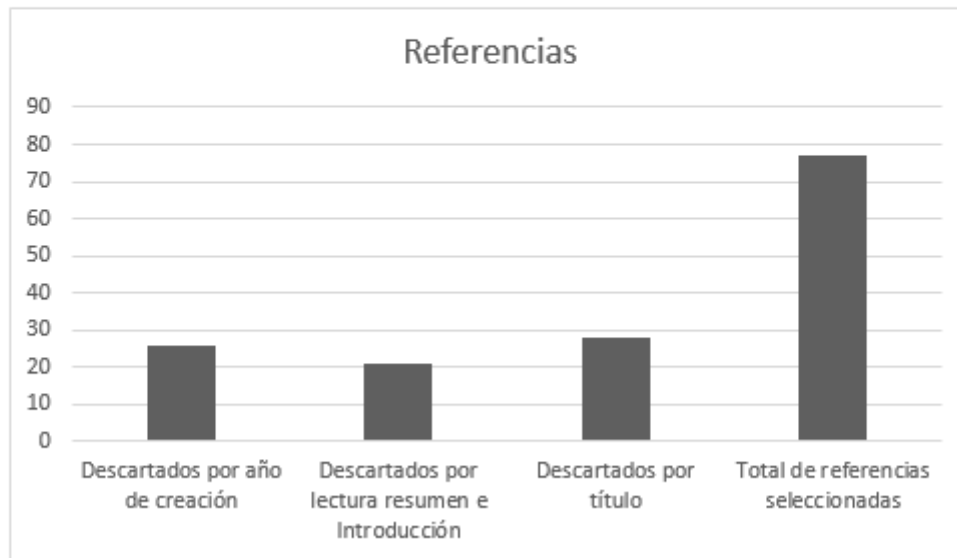


Ilustración 8: Referencias seleccionadas

El proceso de la selección de la información puede verse en detalle en el **Anexo B**.

Actividad 1.2 Selección de la empresa

En la actividad de selección de la empresa se realizaron las siguientes tareas:

- Tarea 1.2.1 Aplicación de la encuesta: Para realizar la investigación relacionada a la selección de la empresa se realizó la aplicación de la encuesta de la cual se hace mención en la fase 2. La encuesta fue aplicada a 12 empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales,

pertenecientes a la clasificación de micro, pequeñas y medianas empresas. Para ver el detalle de las empresas que participaron se puede consultar el **Anexo I**.

- Tarea 1.2.2 Definir visitas: Para la selección de empresa se realizaron visitas a diferentes empresas que podían estar interesadas en el proyecto, algunas de las cuales se mostraron escépticas debido a que no querían modificar la forma como llevaban los procesos dentro de sus empresas o porque no disponían de tiempo para apoyar el desarrollo del presente trabajo de tesis, otras empresas por el contrario se mostraron interesadas en el proyecto al ver que era una oportunidad de entrar en el proceso de gestionar el conocimiento que se genera diariamente dentro de las organizaciones y que hoy en día es un tema tan importante.
- Tarea 1.2.3 Definir cuál va ser la empresa caso de estudio: Después de evaluar los resultados de la encuesta realizada a 12 empresas en la ciudad de Manizales y de hablar con algunas empresas interesadas se pudo ver que las más interesadas eran Emotion Collective Design y Anglus, luego de hablar con las personas encargadas en cada una de las empresas se llegó al acuerdo que la más conveniente era Anglus, dado que esta empresa cuenta con las características necesarias para la ejecución del proyecto, tenía la disponibilidad de tiempo para apoyar el proceso y los empleados de la empresa se encontraban en disposición de realizar el acompañamiento y aprendizaje de la gestión del conocimiento en los proyectos de software:

Los aspectos más relevantes para que la empresa tomará la decisión de participar en el desarrollo de este proyecto de tesis son: primero porque la empresa se encontraba interesada en mejorar sus procesos de desarrollo de

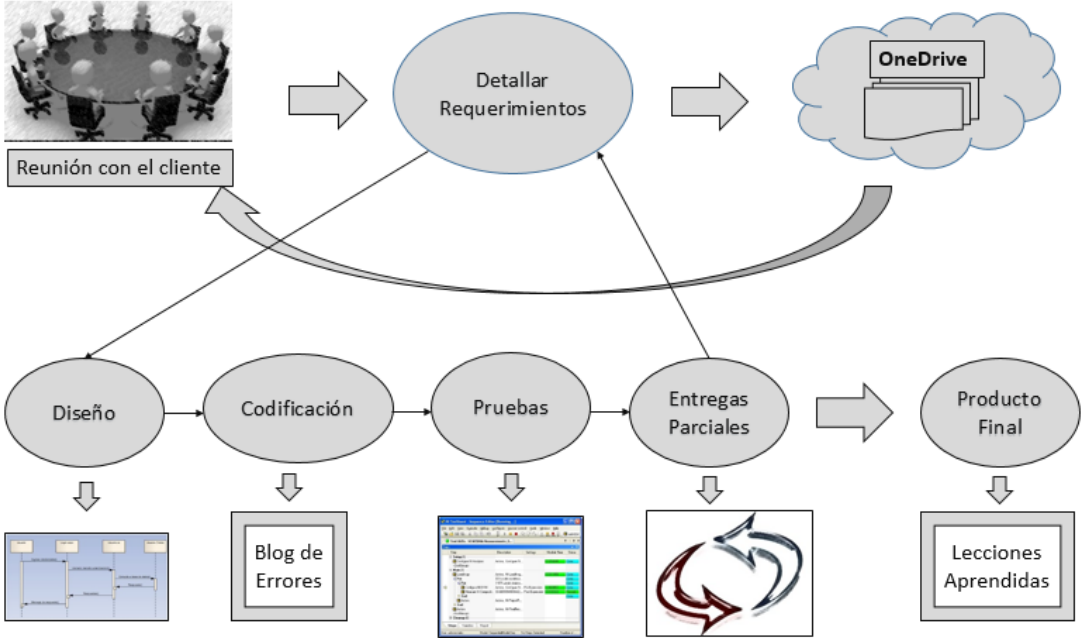
software para brindar una mayor calidad en sus productos, segundo porque estaba a punto de empezar un desarrollo de un proyecto de software en el cual se podía aplicar la utilización del portal web de gestión del conocimiento y mirar la pertinencia y, tercero porque no tiene problemas con compartir la información necesaria para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

- Tarea 1.2.4 Verificar los datos de la empresa seleccionada: Se buscó información acerca de la empresa seleccionada en la cual se pudo encontrar que ANGLUS S.A.S es una empresa manizaleña que lleva 1 año en el mercado desarrollando software especializado enfocado a generar valor agregado de alto impacto, alineándose al cumplimiento de sus objetivos empresariales y de sus clientes. La descripción detallada de la empresa se encuentra en el **Anexo C**.
- Tarea 1.2.5 Reunión con el gerente de la empresa: Para empezar la ejecución del proyecto se realizó una reunión con el gerente de la empresa Ángelo Adrián Quintero con el fin de hablar de que se trataba el proyecto y cuáles eran los objetivos planteados, en esta reunión el gerente se mostró muy interesado ya que la empresa como tal se encontraba en la búsqueda de opciones que le permitiera mejorar los procesos de desarrollo de software que se llevaban a cabo durante el desarrollo de los proyectos dentro de la empresa. En esta reunión se buscaba conocer la misión, visión, unidades de negocio, principales proyectos, principales clientes, productos y/o servicios que se ofrecen, número de empleados y perfil de ellos. Para esta visita se registró la información en un acta la cual puede consultarse en el **ANEXO K**.

Actividad 1.3 Auditoría del Conocimiento

Durante el desarrollo de la actividad de auditoría del conocimiento se realizó el mapa del conocimiento de la empresa, donde se logró identificar como es el flujo del conocimiento dentro de la organización y por cuales etapas puede pasar.

- Tarea 1.3.1 Realizar el mapa del conocimiento de Anglus: El mapa de conocimiento de la empresa muestra como es el flujo de trabajo y de la información que se maneja en el ciclo de desarrollo de un proyecto de software, en la ilustración 9 se puede observar el diagrama que representa el flujo de conocimiento que se maneja actualmente en la empresa, donde se tiene una reunión con el cliente para así detallar los requerimientos de lo que se quiere desarrollar. El ciclo de desarrollo comprende el detalle de requerimientos, diseño, codificación, pruebas y entregas parciales para llegar al producto final y toda la documentación que se genera es guardada en OneDrive. La descripción del diagrama realizado se encuentra detallada en el **Anexo D**.



- Tarea 1.3.2 Validación del mapa del conocimiento: La validación del mapa del conocimiento fue realizada por nuestro tutor de tesis en la cual se procedió a seguir los ítems mencionados en la lista de chequeo que se desarrolló para tal fin, el detalle de la lista de chequeo se encuentra en el **Anexo D**.

Actividad 1.4 Análisis de los requerimientos del portal web

- Tarea 1.4.1 Levantamiento de requerimientos para el portal web: En el análisis de requerimientos para el portal web se definió que se podía hacer uso de un gestor de contenidos, ya que provee la gestión de contenidos publicados tanto para todo tipo de usuarios como para usuarios registrados. Además permite la gestión de usuarios donde se le puede otorgar o derogar permisos a los usuarios que se encuentran registrados en el portal web. El documento de levantamiento de requerimientos se puede consultar en el **Anexo E**.
- Tarea 1.4.2 Determinar alcance: Como se definió en apartados anteriores el contenido del portal web está relacionado con la gestión del conocimiento y con almacenar los procesos de desarrollo de software más importantes que pueden ser útiles y están disponibles para las MiPyMEs; los procesos tomados como base y que se muestran en la parte publica son: SCRUM, OpenUp y XP. Se realizó la construcción de un framework que se encuentra soportado sobre un portal web y comprende las plantillas y manuales con los

cuales se pueden elaborar procesos de desarrollo de software basados en el metamodelo SPEM 2.0, la ilustración 10 muestra la relación entre estos elementos.

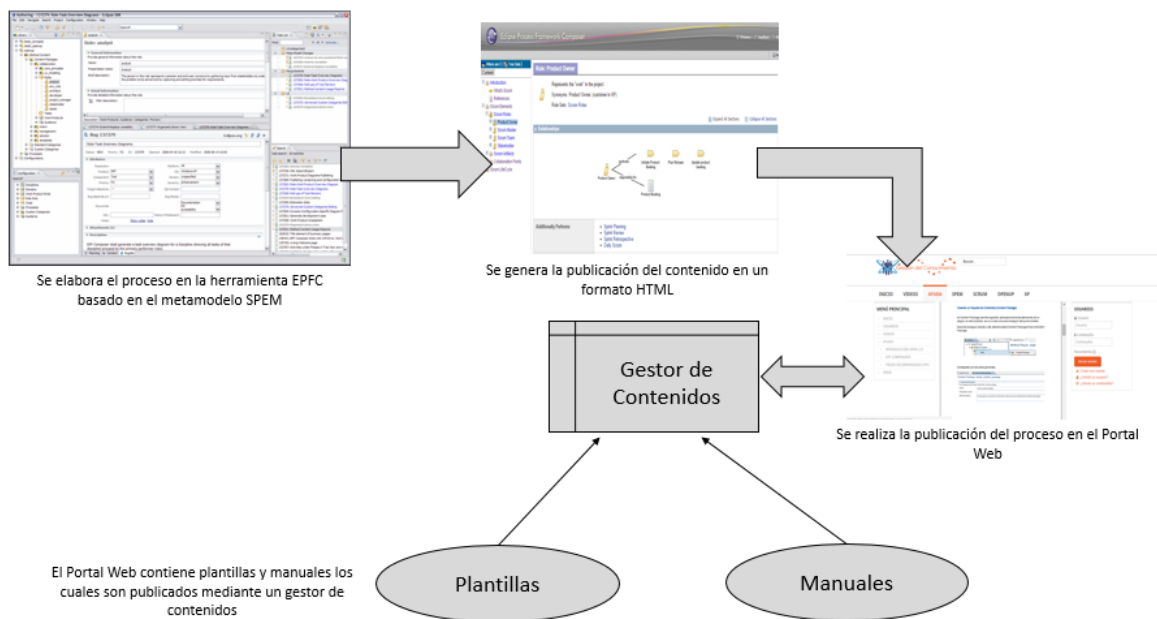


Ilustración 10: Framework del Portal Web

- Tarea 1.4.3 Definición de casos de uso para el portal web: Para el diseño de la estructura del portal web se definieron los casos de uso que se muestran en la ilustración 11, la descripción detallada de ellos puede consultarse en el **Anexo F**:

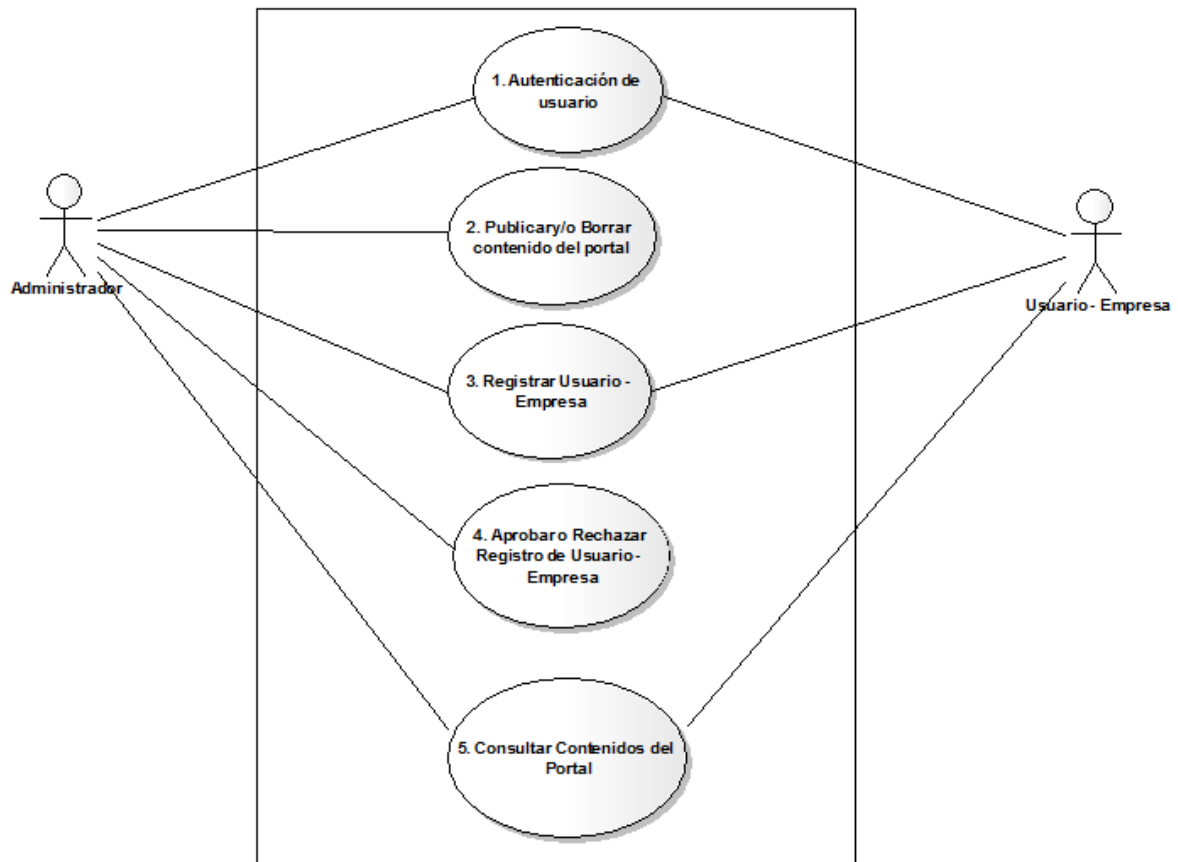


Ilustración 11: Diagrama de casos de uso

- Tarea 1.4.4 Definición de los recursos físicos: Para el desarrollo del portal web se utilizaron los siguientes recursos:
 - Dos computadores, uno por cada persona que trabajó dentro del proyecto, con acceso a la web.
 - Un servidor de dominio web con las siguientes características: Espacio en Disco 1000 (MB), soporte de bases de datos MySQL, administrador de base de datos, panel de control para administrar los archivos y poder tener un buen soporte de parte del proveedor.
 - Eclipse Process Framework: Herramienta utilizada para realizar los procesos basados en el metamodelo SPEM 2.0.

- Definir lenguaje de programación para el desarrollo: El portal web está basado en el desarrollo de software libre con preferencia en la tecnología de PHP y MySQL, así como el uso de gestores de contenidos CMS, para este caso se descargó el paquete de Joomla y se instaló localmente para hacer el montaje inicial.

- Tarea 1.4.5 Definición de los recursos humanos: Para el desarrollo del portal web fue necesario de dos personas las cuales estarán involucradas en diferentes asignaciones, para el caso del presente trabajo de tesis Diana Patricia Salazar trabajó en la parte del montaje de los procesos con la herramienta Eclipse y por otro lado Luz Adriana Cárdenas trabajó en el montaje del portal web como tal, además se trabajó conjuntamente el desarrollo de tareas como: búsqueda de información, capacitaciones, modelado de procesos y demás actividades propias del desarrollo del presente proyecto de tesis. Además siempre se contó con la participación y apoyo del tutor Oscar Hernán Franco Bedoya.

- Tarea 1.4.6 Definición de los recursos o componentes reutilizables: En el caso del presente proyecto se trabajó con la reutilización de componentes ya desarrollados para un gestor de contenidos, como es el caso de Joomla donde los módulos para gestionar usuarios y para gestionar publicaciones se encuentran desarrollados y son de fácil utilización por lo cual fueron utilizados en el desarrollo del portal web.

Fase 2 Diseño de la solución

Actividad 2.1 Definición de stakeholders

En la actividad de la definición stakeholders se realizaron las siguientes tareas:

- Tarea 2.1.1 Diseñar un cronograma de reuniones: En la reunión inicial se acordaron una serie de reuniones que se fueron realizando periódicamente preferiblemente los sábados para levantar la información necesaria, capacitaciones y desarrollo de actividades que requirieron del acompañamiento del personal de la empresa involucrado en desarrollo para llevar a cabo el proyecto. La bitácora que lleva el registro de las visitas realizadas en la empresa puede consultarse en el **ANEXO K**.
- Tarea 2.1.2 Identificar otros stakeholders: Se realizó una validación de las personas o entidades que se visualizó que podrían ser impactados positiva o negativamente de acuerdo al éxito o al fracaso al término del proyecto, estos también ejercieron un nivel de autoridad que afectó en la forma como avanzó o se atrasó el proyecto. Se diseñó la tabla donde se identificaron los stakeholders con su respectivo rol: En la tabla 9 se puede ver la descripción de las personas involucradas en el proyecto de acuerdo a su rol.

Nombre	Rol	Expectativa	Influencia
Diana Patricia Salazar M.	Líder del proyecto	Se espera el éxito del proyecto	Alta
Luz Adriana Cárdenas G.	Líder del proyecto	Se espera el éxito del proyecto	Alta
Oscar Hernán Franco B.	Tutor	Se espera el éxito del proyecto	Media

Ángelo Adrián Quintero	Gerente de Proyectos de la empresa ANGLUS S.A.S	Se espera el éxito del proyecto	Alta
Cristian Samir Jiménez B.	Líder de Desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S	Se espera el éxito del proyecto	Alta
Daniel Estiven Rico P.	Ingeniero de Desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S	Se espera el éxito del proyecto	Media
Andrés Cárdenas Jaramillo	Ingeniero de Desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S	Se espera el éxito del proyecto	Media
Andrés Felipe Medina O.	Ingeniero de Desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S	Se espera el éxito del proyecto	Media
Universidad Autónoma	Colaborador	Se espera el éxito del proyecto	Media

Tabla 9: Definición de Stakeholders

- Tarea 2.1.3 Identificar capacidades individuales: Para el manejo de cada uno de los stakeholders se identificaron las capacidades y los mecanismos adecuados para comunicarse adecuadamente con cada uno de ellos. Se definió que la comunicación fuera vía correo electrónico y compartiendo documentos a través de la herramienta que ofrece Gmail donde cada interesado pudo ingresar a editar la documentación, adicionar actividades y hacer aportes necesarios para la construcción del proceso de desarrollo de software de la empresa.

Actividad 2.2 Diseño del portal web

Para la actividad de diseño del portal web se desarrollaron las siguientes tareas:

- Tarea 2.2.1 Diseño de los datos: Para el portal web se ha definió un modelo de datos base, en el cual se pudieron identificar los objetos que están involucrados y la relación entre ellos. Por otro lado el gestor de contenidos CMS utilizado para el desarrollo del portal tiene un modelo de datos ya definido el cual fue necesario respetar para su correcto funcionamiento. El diseño de los datos se encuentra detallado en el **Anexo F**.
- Tarea 2.2.2 Diseño arquitectónico: La arquitectura del portal web se basó en la Arquitectura Cliente – Servidor, en la cual el portal web está alojado en un servidor y allí es donde se procesan las solicitudes de los clientes las cuales se realizan desde otro punto. “La idea básica de la arquitectura cliente – servidor es que un programa, el servidor, gestiona un recurso compartido concreto y hace determinadas funciones sólo cuando la pide otro, el cliente, quien es el que interactúa con el usuario” (Campderrich, 2003). El diagrama de la arquitectura se encuentra detallado en el **Anexo F**.
- Tarea 2.2.3 Diseño de interfaz: En el portal web se definió un diseño de interfaz básico en el cual se distribuyó en la pantalla las diferentes secciones que sean fáciles de ubicar para el usuario, allí se tienen las secciones de logo, buscador, menú horizontal correspondiente a la parte publica, banner con imágenes, menú principal correspondiente a la parte privada, la sección donde los usuarios pueden autenticarse y la sección de contenidos. El diseño de interfaz puede detallarse en el **Anexo F**.
- Tarea 2.2.4 Definir requisitos funcionales y de rendimiento: Se requirió que el portal permitiera el acceso de usuarios de acceso público y de acceso

privado, para estos últimos el portal debía tener la opción de poder registrarse y de autenticarse como usuario del portal para así poder consultar los contenidos que son de acceso privado y que son gestionados por la empresa MiPyME. El editor de los procesos es la herramienta utilizada para diseñar los procesos que se publican en el portal web.

- Tarea 2.2.7 Modelar el portal: Para la estructura del portal se definió una arquitectura en tres capas: en la primera capa se tienen los clientes que acceden a través de internet al portal web que se encuentra en la segunda capa alojado en un servidor web y este a su vez está conectado con la tercera capa donde se aloja la información en un motor de base de datos MySQL. El detalle de esta arquitectura se encuentra ampliado en el **ANEXO F**.

Actividad 2.3 Definición de la infraestructura tecnológica de soporte donde se especifica las tecnologías que pueden soportar los procesos de gestión del conocimiento

El portal web es un framework conformado por varios elementos. Por un lado se contó con la herramienta Eclipse Process Framework, la cual es utilizada para realizar los procesos basados en el metamodelo SPEM 2.0, este permite generar el contenido en HTML para subirlo al portal y que pueda ser consultado por los usuarios. Por otro lado se utilizó un servidor de dominio web donde se pueden gestionar los contenidos y los usuarios que se registran, este servidor es el que soporta el portal web donde se podrá encontrar manuales y plantillas de procesos de desarrollo de software que pueden ser consultados por las empresas y además estas pueden publicar sus procesos propios de una forma privada para que sean consultados por usuarios que tengan los permisos de hacerlo. El portal web se basó

en el desarrollo de software libre con el lenguaje de programación PHP y con motor de base de datos MySQL. El diagrama de la arquitectura para el portal web puede consultarse en el **ANEXO F**.

Actividad 2.4 Definir hitos en la implementación del portal

Para el desarrollo del portal web se definieron tres hitos importantes, como se describen a continuación:

- Hito 1: Se llevó a cabo una reunión en la empresa caso de estudio y se explicó al equipo de trabajo cómo es la estructura del portal web, cómo se gestionan los contenidos, el gestor de usuarios y el proceso para llevar a cabo el modelamiento de los procesos de desarrollo de software con la utilización de la herramienta EPFC.
- Hito 2: Se llevó a cabo una reunión con los integrantes de la empresa caso de estudio y se les mostró cómo está diseñado el proceso propio de la empresa, con el fin de que ellos pudieran hacer aportes, sugerir cambios, adicionar o quitar elementos del proceso.
- Hito 3: Se llevó a cabo una reunión con los integrantes de la empresa caso de estudio y se realizó la aplicación de un cuestionario final en donde se validaron las funcionalidades, ventajas, puntos positivos a destacar y posibles mejoras que los ingenieros de desarrollo encontraron al hacer uso del portal web y por ende al gestionar el conocimiento en los procesos de desarrollo de software.

Fase 3 Validación del diseño

Actividad 3.1 Validación del diseño de los casos de uso

La validación de los casos de uso necesarios para el desarrollo del portal fue realizada por el tutor de la presente tesis, por parte del cual no se presentaron observaciones o correcciones importantes.

Actividad 3.2 Validación del contenido del portal

Se realizó una reunión con el Ingeniero Cristian Samir Jiménez para validar el proceso diseñado mediante la herramienta EPFC y realizar los ajustes necesarios de acuerdo a las necesidades propias de la empresa, para subirlo como contenido privado del portal web para la MiPyME. Inicialmente el ingeniero de la empresa caso de estudio manifestó que todas las personas del equipo de desarrollo conocían el proceso llevado a cabo en el desarrollo de proyectos de software porque ya cada uno lo tenía en su cabeza, pero este no se encontraba plasmado en ningún documento o algo que pudiera consultarse.

Debido a lo anterior fue necesario empezar por describir cual era el proceso que se llevaba a cabo en el desarrollo de aplicaciones dentro de la empresa, por lo cual en base a un ejemplo mostrado al equipo de trabajo de la empresa caso de estudio, se revisaron cuales actividades hacían parte del proceso propio de la empresa y cuáles no estaban enmarcadas en él con el fin de diseñar el proceso mediante la herramienta EPFC.

Actividad 3.3 Validación de las herramientas seleccionadas para el desarrollo del portal

Se realizó la validación de las herramientas seleccionadas como apoyo para la elaboración del portal web realizando algunas pruebas piloto de cómo se realizaría la publicación de contenidos de procesos diseñados mediante la herramienta EPFC.

Fase 4 Implementación del diseño

Actividad 4.1 Implementación del Portal Web

- Tarea 4.1.1 Codificación e implementación del portal: Para la implementación del portal web lo que se hizo fue descargar el paquete de Joomla e instalarlo localmente para hacer el montaje.
- Tarea 4.1.2 Realizar pruebas de funcionamiento: Se realizaron pruebas al paquete de Joomla que ha sido instalado y se verificó que cumpliera con las condiciones necesarias para el montaje de los contenidos. Además se realizaron pruebas al subir el paquete HTML generado desde la herramienta EPFC, se verificó que los enlaces y la navegación entre ellos fuera coherente y funcional.
- Tarea 4.1.3 Realización Manuales SPEM y EPF Composer: Se realizaron materiales que sirven de apoyo en el estudio y comprensión de los temas

relacionados con SPEM y EPF Composer los cuales pueden consultarse en el **Anexo G**.

- Tarea 4.1.4 Capacitaciones a personal de la empresa en SPEM: Para el desarrollo de las capacitaciones a los integrantes del equipo de desarrollo de la empresa la empresa ANGLUS S.A.S, se realizaron presentaciones de ejemplos prácticos sobre el lenguaje de SPEM mostrando que es, cuál es su utilidad, sus elementos principales y luego se explicó el editor en la herramienta Eclipse Process Framework.
- Tarea 4.1.5 Capacitación al personal de la empresa en el manejo de EPF Composer: Para el desarrollo de las capacitaciones en la herramienta de EPFC, se realizó la instalación en el equipo de trabajo del Ingeniero Cristian Samir Jiménez donde se contaba con el sistema operativo basado en Linux por lo cual fue necesario descargar algunas librerías de apoyo para que el funcionamiento de la herramienta fuera el correcto. Se realizó el desarrollo de un ejemplo creando roles, productos de trabajo, tareas y guías para poblar el contenido y después se procedió a realizar el enlace entre los artefactos creados para ver su relación y ver con más claridad su utilidad.
- Tarea 4.1.6 Capacitación manejo del portal: Para las capacitaciones en el manejo del portal web se realizaron reuniones con el equipo de desarrollo de la empresa la empresa ANGLUS S.A.S y se les explicó las funcionalidades básicas como los son el registro de usuarios y la publicación de contenidos en el portal.

En la implementación del proceso de gestión del conocimiento en la empresa caso de estudio, fue necesario crear una cultura de colaboración y actitud positiva hacia la forma de compartir el conocimiento dando a conocer los beneficios que esta actividad trae en el desarrollo de los proyectos que se desarrollan en la empresa. Para esto se realizó una reunión con los integrantes del equipo de desarrollo y se les realizó una charla sobre los beneficios que las nuevas prácticas pueden traer para la empresa.

Como se menciona en el artículo de Buenas Prácticas en la Socialización del Conocimiento (López Trujillo & Marulanda Echeverry, 2010), “la socialización del conocimiento es un proceso de transformación que se da al compartir experiencias para generar conocimiento tácito a partir de prácticas, destrezas técnicas y saberes compartidos. La socialización consiste en compartir experiencias al movernos a través del eje ontológico en donde los miembros de la organización pasan a trabajar de forma colectiva, en grupo o en el conjunto de la organización, facilitando el intercambio de conocimiento tácito” (Nonaka & Konno, 1998). Pensando en este concepto se busca que los integrantes del equipo de desarrollo de ANGLUS S.A.S puedan compartir sus experiencias a través de la utilización del portal web.

Por otro lado se realizó la presentación de las políticas que se debían tener en cuenta para la gestión del conocimiento dentro de la empresa:

1. Se debe pensar en conjunto, el conocimiento que cada uno de los miembros del equipo de desarrollo posee debe ser identificado y accesible por los demás de manera tal que todos puedan acceder al conocimiento.

2. Alinear la gestión del conocimiento con las labores diarias del equipo de desarrollo para que así ellos puedan desarrollar sus capacidades y competencias enmarcadas en el trabajo en equipo.
3. Poner a disposición el portal web de gestión del conocimiento como herramienta para que los integrantes del grupo de desarrollo puedan fortalecer la conexión organizativa y la cohesión como equipo.
4. Evaluar periódicamente el proceso de desarrollo de software publicado en el portal web para realizar la retroalimentación y así enriquecer la información allí encontrada.
5. Reconocer el conocimiento valioso que se encuentra dentro del equipo de desarrollo de la empresa y también reconocer la propiedad intelectual de terceros.

Actividad 4. 2 Despliegue del sistema de gestión del conocimiento

Tarea 4.2.1 Montaje del portal en el servidor: Para detalles de este punto se puede revisar el diagrama de componentes y de despliegue, los cuales indican como se realizó la distribución de hardware y software utilizados para el montaje. El detalle de estos diagramas se encuentra en el **Anexo F**.

- Tarea 4.2.2 Hacer uso de los contenidos publicados en el portal web: Con base en la tarea anterior ya se tenía el montaje del portal web y se procedió a indicar a los ingenieros de desarrollo de la empresa caso de estudio como debía ser la utilización de este mediante capacitaciones.

Como se mencionó anteriormente en la Tarea 4.1.6 Capacitación manejo del portal, en la empresa fue necesario crear conciencia entre el equipo de

trabajo de este nuevo paradigma en el cual para comprender la estructura, el comportamiento y la evolución de las organizaciones se debe revisar la dinámica propia de las actividades que ocurren en su interior y del análisis de los procesos de conocimiento que esta misma dinámica genera, procesa, desarrolla, mide y gestiona, incluyendo los recursos o activos intangibles que cada organización posee, para ser protagonista en la realidad socioeconómica del siglo XXI. La cultura organizativa ha estado ligada a los valores corporativos, al conjunto de creencias, normas y actitudes de las personas que conforman la organización (López Trujillo & Marulanda Echeverry, 2010).

Para este proceso también se habló de las ventajas que trae la utilización de este tipo de herramientas como son: facilita la comunicación entre los compañeros de trabajo, mejora la gestión del conocimiento acerca del proceso de desarrollo utilizado ya que se puede tener una información completa y actualizada, facilita la participación de todos los colaboradores en la mejora continua de los procesos realizados, disminuir el tiempo de búsqueda a una solución que ya se tenía de experiencias anteriores y resaltar la facilidad en el uso de la herramienta ya que en si no es compleja.

Actividad 4.3 Realizar manual especificaciones de usuarios

En el desarrollo del portal web se diseñó un manual de especificaciones para que los usuarios puedan aprender a manejar el portal web este puede consultarse en el **Anexo H.**

Fase 5 Validación de la implementación

Actividad 5.1 Pruebas al portal web

- Tarea 5.1.1 Diseño de casos de pruebas: De acuerdo a los casos de uso ya definidos en la actividad 2.2, se realizaron las pruebas para cada uno de estos, las cuales se describen en el **ANEXO J**.
- Tarea 5.1.2 Aplicación de los casos de pruebas: Se procedió a aplicar los diseños de pruebas para cada uno de los casos de prueba mencionados, sin obtener errores de importancia para la aplicación, la tabulación de los resultados obtenidos en las pruebas se puede consultar en el **ANEXO J**.

Tarea 5.1.3 Validación de los resultados a las pruebas del portal: En la validación de las pruebas se buscó comprobar que lo que se encontraba especificado en los casos de uso y en los requisitos del portal es realmente lo que los usuarios de la empresa MiPyME necesitaban y lo que se había planteado en este proyecto de tesis realmente se estaba cumpliendo. Al realizarse la validación se pudo constatar que el proyecto cumple con lo plasmado en las expectativas y los requisitos mencionados. La descripción de las pruebas de aceptación realizadas se detalla en el **ANEXO J**.

3.2.2 Fases del ciclo empírico

En el ciclo empírico se manejaron las actividades relacionadas con las encuestas y en este se llevaron a cabo las fases que se describen a continuación:

Fase A Investigación del problema

Actividad A.1 Investigación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales

- Tarea A.1.1 Definir el objetivo de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Lo que se buscó con la encuesta era establecer si se utiliza o no la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software en las MiPyMEs de la ciudad de Manizales. La encuesta se diseñó con el fin de tomar un muestreo y darse una idea de cómo las MiPyMEs de la ciudad de Manizales trabajan la parte de gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software, entre las empresas encuestadas se selecciona la MiPyME caso de estudio del presente proyecto de tesis.
- Tarea A.1.2 Definir a quien va dirigida la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales : Para el estudio de la selección de la empresa caso de estudio se realizó el diseño de una encuesta donde se cuenta con una muestra de la población de 12 MiPyMEs de un total de 132 empresas registradas en la Cámara de Comercio de Manizales según el estudio de caracterización realizado por la Universidad de Caldas (Universidad de Caldas & Cámara de Comercio, 2011), las cuales tienen como parte de su objeto de negocio el desarrollo de software. La definición

de Micro, Pequeña y Mediana empresa se encuentra en el parágrafo 2° del artículo 43 de la ley 1450 de 2011 como se muestra en la ilustración 12:

Microempresa
a) Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores b) Activos totales excluida la vivienda por valor inferior a quinientos (500) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
Pequeña empresa
a) Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) trabajadores. b) Activos totales por valor entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.
Mediana empresa
a) Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) trabajadores. b) Activos totales por valor entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) salarios mínimos mensuales legales vigentes.

Ilustración 12: Clasificación de las empresas por su tamaño
Fuente: Portal empresarial Colombiano <http://www.MiPyMEs.gov.co/>

La encuesta está dirigida a los empleados que hacen parte de estas empresas y que están involucrados en el proceso de desarrollo de software.

Actividad A.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

- Tarea A.2.1 Definir el objetivo de aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Se buscaba conocer cuál fue la experiencia del equipo de desarrollo de la empresa ANGLUS

S.A.S en el manejo del portal web en sus actividades diarias de desarrollo de proyectos de software, indicando si fue de gran utilidad para sus labores diarias y si se notó la mejora en la calidad de los productos de software desarrollados.

- Tarea A.2.2 Definir a quien va dirigido el cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: La aplicación del cuestionario final de validación estaba dirigido a los cuatro ingenieros de desarrollo que hacían parte del equipo de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S.

Fase B Diseño de la investigación

Actividad B.1 Diseño de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: El desarrollo de la encuesta se encuentra en el **Anexo I**

- Tarea B.1.1 Definir las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales : Se realizó una lista de preguntas que pretender indagar si las empresas utilizan procesos de desarrollo de software o no, cuales son los más usados, si se tiene documentación detallada de los procesos, como es el manejo de los roles dentro del equipo de desarrollo, se cumple una planeación de las actividades a realizar durante un proyecto, se plasma la identificación y mitigación de riesgos y si se realiza el adecuado seguimiento a las actividades realizadas durante la ejecución del proyecto.

Actividad B.2 Diseño del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

- Tarea B.2.1 Definir las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Para la definición de las preguntas para el cuestionario final de validación, se diseñó un cuestionario con el fin de conocer el grado de satisfacción, pertinencia y utilidad del proceso de gestión de conocimiento en los proyectos de desarrollo de software, mediante la utilización del portal utilizado en la empresa ANGLUS S.A.S en el proceso de desarrollo de 2 proyectos de software y durante el desarrollo del presente proyecto de tesis.

Fase C Validación del diseño

Actividad C.1 Validación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales

- Tarea C.1.1 Validar las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Al tener el diseño de la encuesta esta fue validada por el tutor del presente proyecto y además fue enviada a dos profesores, el primero es el Doctor Mauricio Alba Director de la Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales y el segundo el Doctor Leonardo Bermón Coordinador del Programa de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.

- Tarea C.1.2 Realizar las correcciones en las preguntas de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Entre las sugerencias realizadas esta indagar cuales son aquellos procesos que se encuentran definidos dentro de las empresas si es que estas los tienen, se realizan estas correcciones para adicionar una pregunta que permite indagar cuáles son esos procesos en la encuesta.

Actividad C.2 Validación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

- Tarea C.2.1 Validar las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Dado que el cuestionario tenía como fin validar la utilidad del framework y el modelamiento de procesos en los proyectos de desarrollo de software se diseñó un cuestionario con preguntas enfocadas al grado de satisfacción, pertinencia y utilidad de la utilización del portal web en el proceso de desarrollo de 2 proyectos realizados en la empresa caso de estudio y durante el desarrollo del presente proyecto de tesis.
- Tarea C.2.2 Realizar las correcciones en las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Para el cuestionario diseñado para realizar la validación se observa que se ajusta a las necesidades y a lo que se quiere investigar al aplicarlo con los ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S, por lo tanto no fue necesario realizar correcciones en las preguntas.

Fase D Implementación

Actividad D.1 Aplicación de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales

- Tarea D.1.1 Programar cita en la empresa para aplicar la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Se concretaron citas con personas que laboraban en las empresas, indicando que se requería aplicar una encuesta para el proyecto de tesis y se organizaron los tiempos para la aplicación de la encuesta.
- Tarea D.1.2 Aplicar la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales y diligenciar las respuestas: Para la aplicación de la encuesta se tomaron empresas que se encuentran ubicadas en Parquesoft Manizales y después se procede a aplicar la encuesta en otras empresas de amigos y conocidos que nos apoyaron durante este proceso.

Actividad D.2 Aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

- Tarea D.2.1 Programar cita en la empresa para aplicar el cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Se realizó una cita con la empresa ANGLUS S.A.S donde se podía contar con todos los integrantes del equipo de desarrollo para dialogar con ellos acerca de sus experiencias en la utilización del portal web y aplicar el cuestionario final.

- Tarea D.2.2 Aplicación del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: En esta etapa se procedió a la aplicación del cuestionario final para la validación del proyecto, se realizó una reunión con los ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S donde se habló de la importancia del proyecto, las ventajas de gestionar el conocimiento y se tuvo una retroalimentación acerca de las experiencias que se tuvieron al utilizar el portal web para la gestión del conocimiento en sus procesos de desarrollo de software.

Para este punto se dio el cierre del proyecto con la empresa ANGLUS S.A.S, se dieron los agradecimientos necesarios por su colaboración en la ejecución de este proyecto y se habló de los futuros proyectos que pueden darse a raíz de este. En esta reunión se habló acerca de los objetivos cumplidos, las lecciones aprendidas, fortalezas y debilidades del proyecto, las experiencias vividas a raíz de la utilización del portal web y como se puede mejorar para futuras modificaciones.

Fase E Evaluación de los Resultados

Actividad E.1 Análisis de los resultados de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales

- Tarea E.1.1 Validar los resultados por cada una de las preguntas en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Se realizó la tabulación de los resultados para cada una de las preguntas asociadas en la encuesta haciendo una medición porcentual para

identificar los resultados en cada pregunta, la cual puede consultarse en el **ANEXO I**.

- Tarea E.1.2 Analizar las respuestas de cada de las preguntas en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Para cada una de las preguntas se realizó un gráfico que permite observar el resultado más claramente y a partir de este se procede a sacar un análisis o conclusión. El detalle de estas conclusiones puede consultarse en el **ANEXO I**.
- Tarea E.1.3 Realizar la tabulación de los resultados en la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales: Se procedió a realizar la tabulación de los resultados que arrojó la encuesta para sacar conclusiones sobre los resultados obtenidos, los cuales se encuentran en detalle en el **ANEXO I**.

Actividad E.2 Analizar conclusiones de la encuesta inicial a empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales

Una de las principales conclusiones que se pudo sacar mediante el estudio y tabulación de la encuesta aplicada a 12 empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales es que en ésta ciudad existen en su mayoría Micro y Pequeñas empresas que cada día tratan de mejorar en sus procesos de desarrollo y así ofrecer un producto de mejor calidad. El análisis de los resultados de la encuesta se encuentra en el **Anexo I**.

Actividad E.3 Análisis de los resultados del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

- Tarea E.3.1 Validar los resultados por cada una de las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Se realizó la tabulación de los resultados para cada una de las preguntas asociadas al cuestionario haciendo una medición porcentual para identificar los resultados en cada pregunta y poder realizar un análisis crítico, la cual puede consultarse en el **ANEXO L**.
- Tarea E.3.2 Analizar las respuestas de cada de las preguntas del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Para cada una de las preguntas incluidas dentro del cuestionario de validación se realizó un gráfico que permite observar el resultado más claramente y a partir de este se procede a sacar un análisis o conclusión apoyado en las respuestas dadas por los ingenieros. El detalle de estas conclusiones puede consultarse en el **ANEXO L**.
- Tarea E.3.3 Realizar la tabulación de los resultados del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio: Se procedió a realizar la tabulación de los resultados que arrojó la aplicación del cuestionario para sacar conclusiones sobre los resultados obtenidos, los cuales se encuentran en detalle en el **ANEXO L**.

Actividad E.4 Analizar conclusiones del cuestionario final de validación del proyecto en la empresa caso de estudio

Al analizar los resultados de la aplicación del cuestionario de validación para el portal web, una de las principales conclusiones que se pudo sacar mediante el estudio y tabulación del cuestionario aplicado a cuatro ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S es que la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software si permite reducir tiempos de desarrollo, disminuir errores en la codificación y lograr mejor calidad en el producto final. El análisis de los resultados de la encuesta se encuentra en el **Anexo L**.

3.6 Análisis de Resultados

Se realizó un análisis de los resultados obtenidos de acuerdo a cada uno de los objetivos propuestos:

Definir la infraestructura tecnológica que soporte la gestión de conocimiento en los procesos de desarrollo de software en la organización.

Este objetivo se logró mediante la construcción de un framework (portal web), el cual está basado en el desarrollo de software libre con el lenguaje de programación PHP y base de datos MySQL implementado en el uso de gestores de contenidos CMS. Para este caso se descargó y utilizó el paquete de Joomla que permite la administración de contenidos.

La definición de los procesos se elabora con ayuda de la herramienta EPFC basada en el metamodelo SPEM 2.0, en la cual se genera una publicación en HTML donde se encuentra todo el conocimiento gestionado por la empresa y a su vez esta

información se publica como contenido en el portal web que se encuentra alojado en un servidor, brindando accesibilidad y disponibilidad de dicha información.

Definir estrategias de despliegue de la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software mediante la utilización del portal web.

En este proceso se definieron políticas y recomendaciones que se deben tener en cuenta al momento de publicar o hacer uso de los contenidos del portal, mediante el manejo de roles con diferentes permisos que le permiten realizar diferentes acciones, las cuales de acuerdo al perfil que maneja el usuario le permitirá publicar nuevos contenidos o solo consultarlos. Se definieron cinco políticas como se mencionó en la tarea 4.1.6 Capacitación manejo del portal, durante el desarrollo de la presente tesis.

Diseñar, implementar el conjunto de herramientas conceptuales, entregables del proyecto que apoyarán a la empresa desde el punto de vista metodológico para hacer gestión del conocimiento utilizando modelos de procesos de software.

En este proceso se realizaron las reuniones necesarias con los ingenieros de desarrollo de la empresa caso de estudio para diseñar el proceso llevado a cabo en el desarrollo de proyectos de software, el cual está basado en SCRUM, para esto se tomó el ejemplo base que viene por defecto en EPFC y se empezaron a estudiar cada uno de sus artefactos para poblar el contenido teniendo en cuenta si en la empresa utilizaba dicho artefacto o no. Al final se pudo obtener el proceso propio de la empresa el cual fue expuesto ante el equipo de desarrollo para realizar una

retroalimentación de acuerdo a su experiencia en proyectos anteriores y así tener un proceso definido para empresa.

Durante la aplicación del proyecto de tesis en la empresa caso de estudio, se realizaron capacitaciones con el equipo de ingenieros involucrados en desarrollos de proyectos de software, lo cual fue mencionado en las tareas 4.1.4 Capacitaciones a personal de la empresa en SPEM, 4.1.5 Capacitación al personal de la empresa en el manejo de EPF Composer y 4.1.6 Capacitación manejo del portal; del desarrollo de la presente tesis.

Por otro lado se diseñó una encuesta para realizar el estudio donde se buscaba establecer si se utiliza o no la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software en las MiPyMEs de la ciudad de Manizales. La encuesta se nos permitió dar una idea de cómo las MiPyMEs de la ciudad de Manizales trabajan la parte de gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software, el estudio relacionado a esta encuesta quedo consignado en el **ANEXO I**. Además, se diseñó un cuestionario de validación que nos permitió conocer como fue la experiencia del equipo de desarrollo de la empresa caso de estudio en el manejo del portal web en sus actividades diarias de desarrollo de proyectos de software.

Diseñar e implementar una herramienta computacional, específicamente un portal web para el modelamiento de procesos relacionados con el desarrollo de software en la MiPyME, en el que una de las entradas serán los archivos generados por el EPF Composer.

En este proceso se adquirió un dominio en un servidor www.portalwebgestiondelconocimiento.com, en el cual se publicaron los procesos

que podrían consultarse de forma libre para cualquier usuario en la parte pública del portal, además de la información general del metamodelo SPEM, la herramienta de modelamiento de procesos de desarrollo EPFC, guías de utilización, ejemplo de creación de una empresa con acceso privado y la publicación del proceso diseñado específicamente para la empresa caso de estudio el cual solo puede ser consultado por usuarios registrados.

Aplicar el marco de trabajo (framework) en una prueba de concepto en la MiPyME tomada como caso de estudio, comprobando su utilidad experimentalmente a través de 4 (cuatro) proyectos de desarrollo de software.

Para llevar a cabo este proceso los ingenieros de desarrollo de la empresa caso de estudio ANGLUS S.A.S, empezaron a utilizar el portal web para sus labores diarias en el desarrollo de proyectos de software, para comprobar su utilidad al final se realizó la aplicación de un cuestionario de validación con preguntas que nos permitieron concluir que los ingenieros pudieron ver que la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software si permite reducir tiempos de desarrollo, disminuir errores en la codificación y lograr mejor calidad en el producto final.

Además, los ingenieros manifestaron que al tener disponibles y bien documentados los procesos de desarrollo de software de una manera confiable, oportuna, verificable y completa se logra accesibilidad y agilidad a la hora de compartir el conocimiento dentro de la empresa, lo cual conlleva a evitar la dependencia hacia el conocimiento de alguno de los miembros del equipo de desarrollo como quedo consignado en el análisis realizado en el **ANEXO L**.

3.7 Documentación

A continuación se especifica los manuales que hacen parte de la entrega de este proyecto de tesis.

3.7.1 Manual especificaciones de usuarios

En el desarrollo del portal web se ha diseñado un manual de especificaciones para que los usuarios puedan aprender a manejar el portal web; para gestionar usuarios registrados; administrar contenidos; ejemplos de cómo crear un proceso mediante la utilización de la herramienta EPFC utilizando productos de trabajo, roles, tareas, guías, y por ultimo indicando como es la navegabilidad dentro del portal. Este manual puede consultarse en el **Anexo H**.

3.7.2 Materiales de Capacitación

Para el desarrollo de las capacitaciones a los integrantes del equipo de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S, se desarrollaron materiales de capacitación acerca del metamodelo SPEM 2.0 y del manejo de la herramienta EPFC, los cuales pueden consultarse en el **Anexo G**.

4. CONCLUSIONES

Para las micro, pequeñas y medianas empresas es difícil emprender un camino en gestión del conocimiento ya que ellas están enfocadas en sacar adelante sus proyectos puntuales y satisfacer el cliente en el menor tiempo posible, pero cada vez, las empresas están más convencidas que las ventajas competitivas de las organizaciones actuales están en los intangibles, donde el saber, los procedimientos, y los medios que se tienen para mejorar el servicio al cliente conllevan a la innovación permanente que es lo que hace que una empresa permanezca en el mercado.

Por lo general las personas que conforman el equipo de desarrollo de un proyecto de software tienen conocimiento técnico y de negocio proveniente de la experiencia y aunque es de gran valor para la organización no es gestionado adecuadamente, por ejemplo algunas de las actividades en las que se puede percibir que no se gestiona el conocimiento son: soluciones específicas dadas a errores específicos en el desarrollo, lecciones aprendidas en los proyectos, manejo de los clientes, manejo de los proveedores, relaciones con otros stakeholders dentro del proyecto, entrenamiento de las personas en herramientas específicas; haciendo que este conocimiento adquirido quede en cada una de las personas y no en la organización como tal.

Lo anterior indica que el costo que representa para las empresas no gestionar adecuadamente el conocimiento se muestra en el tiempo y costo necesario que la organización debe gastar para volver a capacitar a los miembros del equipo de desarrollo en herramientas y procedimientos en los cuales ya se había capacitado a otros y en el tiempo que gastan las personas en buscar soluciones a problemas donde ya se había encontrado una solución que puede funcionar.

El proceso de gestión del conocimiento en la empresa caso de estudio requiere del compromiso de todas las partes y realizar una sensibilización de los interesados para que ellos comprendan la verdadera importancia de la organización de sus procesos. En cuanto a este tema no se tuvo ninguna dificultad dado que la empresa está en el proceso de certificarse y es consciente de la importancia que tiene para ellos la organización de los procesos en el desarrollo de software.

El portal web presentado como un framework en el presente proyecto de tesis constituye un marco para la gestión del conocimiento que facilita a los ingenieros de software el correcto manejo de los procesos de desarrollo lo que les permite tener productos de mayor calidad, esto debido a que los modelos de los procesos utilizados para el desarrollo de software incluyen la información indicada y clara sobre las actividades, productos de trabajos, roles que se deben ejecutar en cada una de las etapas del proyecto. Este framework provee las herramientas necesarias lo que facilita gestionar las experiencias de las personas como información, lo que permite que este conocimiento adquirido pueda ser clasificado, preservado y utilizado mejorando así la calidad en los productos de software y facilitando la toma de decisiones poniendo a disposición toda la información que sea necesaria para esto.

Durante el desarrollo de este proyecto de tesis nos permitió aplicar los conocimientos adquiridos durante la Maestría ya que se aplicaron conceptos relacionados con la Gestión de Proyectos y Desarrollo mediante la implementación del portal web.

En la validación del proyecto se pudo constatar que con esta herramienta los ingenieros involucrados en el desarrollo de software pueden tener a su alcance una herramienta de apoyo para aquellas actividades que requieren de la gestión de la información, lo que indica un mejor uso del proceso de desarrollo de software que en este caso es SCRUM, lo que lleva a una mejor gestión del proceso y ahorro en tiempo.

Dado que la empresa está en miras a certificarse la gestión de la calidad es un factor muy importante por esto el portal de gestión del conocimiento ha sido clave para que los integrantes de la empresa se documenten y puedan tener una fuente de información importante en la elaboración de sus actividades diarias de acuerdo a las buenas practicas que ya se tienen.

Entre los cambios importantes que se puede evidenciar al utilizar el portal web de gestión del conocimiento se tiene: tiempo que una persona gasta en buscar la solución a un error o problema, tiempo que se gasta en aprender una nueva funcionalidad, motivación de las personas para aprender y compartir el conocimiento, calidad de la información encontrada para toma de decisiones, seguimiento del proceso de desarrollo de software implantado por la empresa sin dejar de lado tareas importantes, mejoramiento de la calidad del producto final y finalmente permite gestionar este activo intangible para que se pueda clasificar y distribuir el conocimiento adquirido.

5. RECOMENDACIONES

El presente trabajo de tesis puede generar proyectos futuros en miras a generar algunas mejoras que pueden ser de gran utilidad para las empresas, por ejemplo

poder tener un gestor de versionamiento donde las empresas puedan consultar sus procesos en versiones anteriores o consultar el historial de como ha venido evolucionando el proceso de desarrollo de software que lleva a cabo la empresa lo que permitirá recuperar una versión anterior si así la empresa lo desea.

Otra mejora puede ser la implementación de foros donde las empresas vinculadas e inscritas en el portal puedan compartir ideas y conocimientos que pueden llegar a ser de utilidad para las demás, las empresas pueden discutir sobre temas de interés que estén vinculados con las tecnologías de la información. Los foros son de mucha utilidad al momento en que se necesita resolver dudas acerca de un tema específico y así se podrá contar con la colaboración de todas las empresas vinculadas para buscar una solución.

Por otro lado se puede buscar que otras empresas del sector se animen a plasmar sus procesos de desarrollo de software usando el metamodelo SPEM y estos puedan ser publicados en el portal web ya sea de forma privada o de forma pública según sea a consideración de la empresa.

El mantenimiento del portal web es una parte importante al igual que su propia creación, este es el que permite que el portal pueda seguir cumpliendo con el objetivo para el que fue creado. Este mantenimiento a medida que el portal web crezca y se tenga más empresas inscritas como usuarios del portal, se puede adoptar una estrategia de correo electrónico en donde los usuarios podrán informar al administrador acerca de contenidos que quieren ver en el portal, localizar problemas técnicos, detección de posibles ataques, descubrir errores no tenidos en cuenta durante la fase de desarrollo, detectar errores de funcionamiento que hacen que el portal web se ralentice cuando aumenta el número de usuarios, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón Cavero, P. P. (Enero de 2008). ESPECIFICACIÓN DE UN MODELO DE INTERACCIÓN APLICABLE A PROCESOS DE DESARROLLO Y OPERACIÓN DE SISTEMAS CON SOFTWARE. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Allison, I., & Merali, Y. (2007). Software Process Improvement as Emergent Change: A Structural Analysis, Information and Software Technology.
- Alvarado Juarez, A. (2008). *Desarrollo de Sistemas con PSP y TSP*. Mexico D.F: Universidad autónoma Metropolitana.
- Anaya, R. (2006). Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. *Universidad EAFIT*, 60-76.
- Arbonés, Á. (2006). Conocimiento para Innovar, Cómo evitar la miopía en la gestión de conocimiento. *Segunda Edición*, Pág. 14. Ed. Díaz de Santos S.A.
- Autores, V. (2000). La gestión del conocimiento: La herramienta del futuro. *Trend Management*, 83-107.
- Bass, L. (2003). Software architecture in practice.
- Bastos Tigre , P., Lebre La Rovere, R., Lima Teixeira, F., & López , Á. (21 de septiembre de 2010). Knowledge Cities: a Taxonomy for Analyzing Software and Information Service Clusters.
- Beazley, H., Boenish, J., & Harden, D. (2003). La Continuidad del Conocimiento en las Empresas.
- Beck, K., & Fowler, M. (2000). Planning extreme programming.
- Bermón Angarita, L. (Septiembre de 2010). Librería de Activos para la Gestión del Conocimiento sobre Procesos Software PAL:Wiki. Leganés, Madrid.
- Bustos Claro, A., Nieto Moreno, L., & Rojas Manrique, L. (7 de Marzo de 2003). PYMES COLOMBIANAS Y LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. Comité Editorial.
- CALERO, J. M. (1999). Sobre gestión del conocimiento, un intangible clave en la globalización. *ECONOMÍA INDUSTRIAL*, 330.
- Camarena Gil, M. C., Pedreschi Núñez, J. M., & Rondón Suasnabar, S. S. (2008). Análisis, Diseño y Construcción de una Herramienta para Modelado de Procesos: MJS Process Designer. Lima, Perú: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ.
- Canals, A. (3 de Marzo de 2003). La gestión del conocimiento. Barcelona.
- CMMI. (2002). CMMISM for Systems Engineering, Software Engineering., Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing. *Version 1.1* . Software Engineering Institute.
- Curtis, B., Kellner, M. I., & Over, J. (1992). Process modeling. *Communications of the*, 75-90.
- Flores Urbaz, M. (2 de mayo de 2005). Gestión del Conocimiento Organizacional en el Taylorismo y en la teoría de las relaciones humanas. Caracas.

- García, M., & Rodríguez, J. (2001). Aplicación del modelado de procesos en un curso de ingeniería de software. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 3, No. 2.
- Gonzalez, A., Joaquín, C., & Collazos, C. (15 de Abril de 2009). Karabagi KMmodel: Modelo de Referencia para la Introducción de Iniciativas de Gestión del Conocimiento en Organizaciones Basadas en Conocimiento. *Vol. 17*(Num. 2).
- Komi-sirviö, S., & Mäntyniemi, A. (May/Jun de 2002). Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects. *IEEE Software*, Vol 19, No 3, Pag. 60-62.
- Kotonya, G., & Sommerville, I. (1992). Requirements engineering: processes and techniques.
- López, C., & Meroño, A. (Septiembre de 2004). Procesos e instrumentos de Gestión del Conocimiento: Propuesta de un modelo. *XIV Congreso Acede*. Murcia.
- López Trujillo, M., & Marulanda Echeverry, C. E. (2010). Buenas Prácticas en Socialización del Conocimiento. *Entre Ciencia e Ingeniería*, ISSN 1909-8367, 37 - 51.
- LÓPEZ, H. (2004). ENFOQUE EMPRESARIAL CON MIRAS A FUTURO. *Universidad de Los Hemisferios*.
- Management en Administración de la Información. (2000). *El Diario*, págs. 1-12.
- Marulanda Echeverry, C., Giraldo García, J., & López Trujillo, M. (Febrero- Mayo de 2012). Herramienta para Medición de la Gestión del Conocimiento en la Pymes de Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*(No. 35).
- Méndez Nava, E. M. (Julio de 2006). Modelo de evaluación de metodologías para el desarrollo de software. Caracas.
- Meyer, B. (1999). Construcción de software orientado a objetos. Prentice Hall.
- Michael, J., Earl, & Ian A, S. (1999). What is a Chief Knowledge Officer? *Sloan Management Review*, 29-38.
- MUÑOZ CALERO, J. (1999). Sobre gestión del Conocimiento, un intangible clave en la globalización. *Economía Industrial*, 330.
- Núñez Paula, I. A., & Núñez Govín, Y. (2 de 2005). Propuesta de clasificación de las herramientas - Software para la Gestión del Conocimiento. *Vol. 13*. ACIMED.
- OMG. (2008). Software and System Process Engineering Meta-model Specifications.
- Ould, M. A. (1995). Business processes: Modeling an analysis for re-engineering and improvement. *Chichester: John Wiley and Sons*.
- Palacio, J. (Noviembre de 2005). Gestión y Procesos en Empresas de Software.
- Palomino Vasquez, M. A. (Noviembre de 2011). MEJORA DEL PROCESO DE UNA PEQUEÑA EMPRESA DESARROLLADORA DE SOFTWARE: CASO COMPETISOFT - COMPETISOFTPERÚ. Lima, Perú.
- Pavez Salazar, A. A. (Diciembre de 2000). Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas. Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Peláez Valencia, L., Cardona Benjumea, L., & Toro Lazo, A. (2011). Estado del Arte que Soporta el Proceso de Desarrollo de Software en las PYMES. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 93-107.

- Pérez González, D. (22 de 12 de 2005). *Contribución de las tecnologías de la información a la generación de valor en las organizaciones: un modelo de análisis y valoración desde la gestión del conocimiento, la productividad y la excelencia en la gestión*. Universidad de Cantabria, Departamento de Administración de Empresas.
- Pressman, R. (2006). *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*.
- Prusak, L. (1997). *Knowledge in Organizations*. Butterworth-Heinemann.
- Quintero, J. B., & Anaya, R. (2007). MDA Y EL PAPEL DE LOS MODELOS EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE. *Revista EIA, Escuela de Ingeniería de Antioquia*, 131-146.
- Raffo, D., & Wakeland, W. (2008). Moving Up the CMMI Capability and Maturity Levels Using Simulations. *Technical report CMU / SEI- 2008-TR-002, Software Institute*.
- Rastogi. (2000). Knowledge management and intelectual capital. *the new virtuous reality of competitiveness*.
- Ríos Muñoz, F. P., & Rosero Casa, D. E. (Junio de 2012). Desarrollo e Implementación de un Portal Web para el Instituto Radiofónico Fe y Alegría. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional – Facultad de Ingeniería de Sistemas.
- Rodriguez Elias, O. M., Martinez García, A. I., & Vizcaíno, A. (2007). Organización de Conocimientos en Procesos de Ingeniería de software por medio de modelado de procesos: una adaptación de SPEM.
- Rodríguez-Elias, O. M., Martínez García, A. I., Vizcaíno, A., Favela, J., & Piattini, M. (2006). Organización de conocimientos en procesos de ingeniería de software por medio de modelado de procesos: una adaptación de SPEM. *CICESE-Departamento de Ciencias de la Computación, Ensenada, B.C., México*.
- Ruiz, F., & Verdugo, J. (1 de Abril de 2008). Guía de Uso de SPEM 2 con EPF Composer. Universidad de Castilla-La Mancha Escuela Superior de Informática Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información Grupo Alarcos.
- Salazar Pavez, A. A. (Diciembre de 2000). Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas. Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María.
- SEI, S. (Noviembre de 2010). CMMI-DEV, V.1.3. *Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios*. Carnegie Mellon University.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software* (Septima edición ed.). Madrid: PEARSON EDUCATION S.A.
- Sveiby, K. (2000). *La nueva riqueza de las empresas*. Barcelona: Maxima Laurent du Mesnil Editeur.
- SWEBOK. (2004). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. *Versión 2004*, Pág. 24. IEEE.
- SWEBOK. (2004). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. IEEE Computer Society Professional Practices Comitè.
- Universidad de Caldas, & Cámara de Comercio. (2011). Estudio de Caracterización Empresas dedicadas al desarrollo de software. Manizales.

- Valencia Rodríguez , M. (Enero - Junio de 2009). La Competitividad, un Estudio en las Pymes desde la Gestión del Conocimiento. *Vol.6* (Num. 1).
- Valencia Rodríguez, M. (05 de 06 de 2009). La Competitividad, un estudio en la Pymes desde la Gestión del Conocimiento. *Volumen 6*(Núm. 1).
- Wakeland, R. y. (2008). Moving Up the CMMI Capability and Maturity Levels Using Simulation. *Technical report CMU/SEI-2008-TR-002*. Software Engineering Institute.
- Warboys, B., Kawalek, P., Robertson, I., & Greenwood, M. (1999). Business information systems: A process approach. *Londres: McGraw-Hill*.
- WATTS S, H. (Noviembre de 2000). TSP. *The Team Software Process*. Carnegie Mellon.
- What is Knowledge Management Project?* (s.f.). Obtenido de <http://www.businessinnovation.ey.com/mko/pdf/KMPRES.PDF>
- Wieringa, R. J. (2014). *Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering*. Netherlands: Springer - Verlag Berlin Heidelberg.
- Wieringa, R., & Heerkens J., M. (2006). The Methodological soundness of requirements engineering papers: a conceptual framework and two cases studies. *Requirements Eng*.

ANEXO A – REFERENTE TEÓRICO

3.1 Referente Teórico

Para la realización de cualquier trabajo de investigación es necesario tener un referente teórico que permita el enfoque de los temas necesarios que conlleven a la contextualización del tema abordado y por ello se enmarcan los siguientes temas relacionados al objeto estudio de la presente tesis:

3.1.1 Conocimiento

La información que recibe una persona se convierte en conocimiento cuando la mente procesa esa información y es comunicada a otras personas mediante cualquier medio que pueda servir de comunicación tanto orales o escritas. (Valencia Rodriguez , 2009).

Para la rama filosófica el termino conocimiento ha sido tema de estudio desde hace ya muchos años, a través de la historia han pasado muchos pensadores que hablado acerca de la definición de conocimiento, donde se tiene dos ramas pensadoras las occidentales y las orientales.

Para los occidentales el conocimiento son “las creencias justificadas por la verdad”, este concepto fue introducido por Platón. Por otro lado el filósofo Johan Hessen establece que el conocimiento es la imagen percibida del objeto observado por el sujeto, dado que es imposible conocer en su totalidad el objeto.

Para los orientales se establece que el conocimiento se da por la percepción del objeto en observación a través el medio que permite conocerlo (Salazar Pavez, 2000).

El conocimiento es el principal activo que poseen las empresas y al ser gestionado se puede hacer uso de él para su aprovechamiento, apropiación, transferencia y generación/ creación de nuevo conocimiento que agregue valor empresarial.

Alavi y Leidner 2002, citado en (Flores Urbaez, 2005) definen el conocimiento como la información que el individuo posee en su mente, personalizada y subjetiva, relacionada con hechos, procedimientos, conceptos, interpretaciones, ideas, observaciones, juicios y elementos que pueden ser o no útiles, precisos o estructurales. La información se transforma en conocimiento una vez procesada en la mente del individuo y luego nuevamente en información una vez articulado o comunicado a otras personas mediante textos, formatos electrónicos, comunicaciones orales o escritas, entre otros. En este momento, señalan, Alavi y Leidner, el receptor puede procesar e interiorizar la información, por lo que vuelve a transformarse en conocimiento.

Solo el hombre es capaz de transformar los datos que se toman como simples registros sin un significado relevante, en información organizando esos datos en mensajes que pueden ser entendidos por los sentidos y así generar conocimiento, cuando se incorporan juicios analizando esa información puede producir resultados en la toma de decisiones importantes para las organizaciones (MUÑOZ CALERO, 1999).

Un dato no es más que un punto en el tiempo que sin un marco de referencia no significa absolutamente nada. Por ejemplo los números 100 y 5, son simples datos que no dicen nada sino se encuentran enmarcados dentro de un contexto. La información es la relación que se forma entre los diferentes datos, si se dice que 100 representa el nivel de ventas y 5 la tasa de crecimiento anual de esas ventas, aquí ya se tiene información importante que servirá para la toma de decisiones. Es así que la información se convierte en conocimiento por la acción de las personas y se encuentra en condiciones adecuadas para propagarse (LÓPEZ, 2004).

Todo conocimiento tiene sus raíces en el conocimiento tácito, es decir en la práctica, el cual al mismo tiempo se convierte en conocimiento público ya que el conocimiento debe ser transmitido socialmente y es ahí cuando se vuelve explícito. Los conocimientos tácito y explícito no constituyen dos niveles de jerarquía sino más bien dos dimensiones de un mismo todo, es decir, son complementarios (Sveiby, 2000). “El conocimiento tácito es la clave para la empresa y se centra en un nivel individual bajo la forma de habilidad técnica, esto es, el know how de los individuos. El conocimiento en forma de know how implica saber cómo hacer algo y posee la naturaleza o carácter de procedimiento, el cual consiste en un estado de descripción de lo que pudiera definir las prácticas actuales de la empresa” (Kogut y Zander, 1992) (Valencia Rodriguez , 2009).

3.1.2 Gestión Del Conocimiento

Puede definirse como un proceso mediante el cual se selecciona, organiza, administra, y se presenta información puntual en cualquier forma, ya sea oral, visual o escrita de manera tal que se encuentre disponible como base del conocimiento en todas las áreas de una organización. En sí, la gestión del conocimiento es “un proceso específico, sistemático y organizativo de adquirir, organizar y comunicar el

conocimiento de los empleados para que otros puedan hacer uso de él” (López & Meroño, 2004).

Según (Rastogi, 2000), la gestión del conocimiento comprende las siguientes actividades:

- Generación de nuevo conocimiento.
- Acceso al conocimiento procedente de fuentes externas.
- Uso del conocimiento en la toma de decisiones.
- Uso del conocimiento en procesos, productos y servicios.
- Registro del conocimiento en documentos, bases de datos y programas informáticos.
- Crecimiento del conocimiento mediante incentivos.
- Transferencia del conocimiento disponible a la organización.
- Medición del valor de los conocimientos y del impacto de la gestión de su gestión.

La implementación de la gestión del conocimiento va orientada a fortalecer los procesos más relevantes, de mayor importancia e impacto en la empresa a través de una estructura que hace posible que las tareas, actividades, procesos y proyectos estén encaminados al éxito en su desarrollo, logrando calidad y disminución de tiempos en la realización de cada una de las etapas de desarrollo y una mejora continua en cada uno de los procesos.

“La gestión del conocimiento es el proceso sistemático de detectar, seleccionar, organizar, filtrar, presentar y usar la información por parte de los participantes de la organización, con el objeto de explotar cooperativamente los

recursos de conocimiento basados en el capital intelectual propio de las organizaciones, orientados a potenciar las competencias organizacionales y la generación de valor” (Salazar Pavez, 2000).

En la gestión del conocimiento se debe tener en cuenta lo que la empresa sabe acerca de sus productos, procesos, clientes, proveedores, empleados, mercado en que se desenvuelve, y saber combinar todos estos elementos para hacer una empresa competitiva. Cuando una empresa piensa en gestionar el conocimiento debe tener en cuenta que el factor clave son las personas y se debe partir de la base de una buena gestión de la información.

El proceso de gestión del conocimiento abarca las siguientes etapas, como se muestra en la ilustración 1:

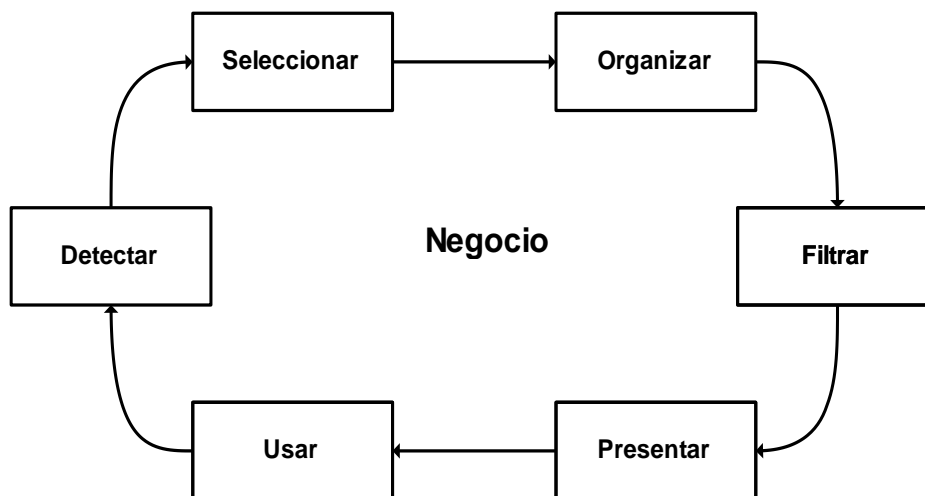


Ilustración 13: Proceso de Gestión del Conocimiento

Fuente: Modelo de implantación de Gestión del Conocimiento y Tecnologías de Información para la Generación de Ventajas Competitivas, pag. 22

El proceso inicia en detectar dónde se trata de localizar modelos cognitivos y activos que sean de valor para la organización que radican principalmente en las personas, quienes determinan las nuevas fuentes de conocimiento a través de sus capacidades mentales, visión sistemática, etc.

En el proceso de seleccionar se hace la evaluación y elección del modelo entorno a un criterio de interés, es ideal que las personas que detectaron el modelo estén capacitadas y autorizadas para evaluarlo, para que les permita escalar y seleccionar nuevos modelos cuando sea necesario.

En el proceso de organizar se busca almacenar de forma explícita el modelo, siguiendo estas etapas: generación que es la creación de nuevas ideas, codificación donde se busca la forma de representar el conocimiento para que pueda ser accedido y transferido por las personas de la organización, transferencia es definir cómo será accedido ese conocimiento y que criterios de seguridad se va tener para poder accederlo.

El siguiente proceso es filtrar la información, ya teniendo organizada la fuente se debe poder acceder a ella a través de consultas automatizadas que permitan un acceso más simple.

Los resultados del proceso de filtrado se deben presentar ya sea personas o a maquinas, en el caso de personas debe ser en un lenguaje entendible en el rango de la comprensión humana, para el caso de máquinas se debe cumplir con los protocolos propios de comunicación.

Por último el conocimiento es usado, es decir, que este es aplicado en un problema a resolver, ahí es donde se evalúa si el conocimiento es útil a través de una actividad de retroalimentación.

En este proceso el centro de dirección es el negocio ya que este proceso de gestión de conocimiento propuesto se centra en la generación de valor. (Salazar Pavez, 2000).

3.1.3 Ingeniería de Software.

Es una disciplina de la informática que hace alusión al estudio de los principios, disciplinas, metodologías que se utilizan en la construcción de productos de software de calidad dentro de los tiempos y costos previstos, y cumpliendo con los requerimientos establecidos, está presente durante todo el ciclo de vida e incluye análisis, diseño, desarrollo, pruebas, implementación e incluso mantenimiento del producto. “Comprende todos los aspectos de la producción del software y las formas prácticas para desarrollar y entregar un software útil” (Sommerville, 2005).

La ingeniería de software define un proceso con un conjunto de etapas que se ejecutan en una secuencia con la intención de lograr obtener un producto de software de calidad. En éste proceso las necesidades de un cliente son traducidas en requerimientos de software y dichos requerimientos son llevados a un análisis y diseño, lo cual conlleva a una implementación en código, seguidamente el código es probado, documentado y certificado para su uso operativo y puesta en marcha del producto.

En este proceso de desarrollo de software se interrelaciona el producto, el método, las personas y las tecnologías que al relacionarse de diversas maneras generan lo que se busca en la ingeniería del software.

El proyecto SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge) pretende establecer un referente conceptual de ingeniería de software que junto con otras reconocidas instituciones que han trabajado desde 1979 para definir un cuerpo unificado de esta disciplina. SWEBOK en su versión de 2004 presenta una estructura conformada por 10 áreas de conocimiento, que integran las perspectivas teóricas y prácticas de la ingeniería del software:

- **Requerimientos del software:** Su propósito es asegurar que el producto de software representa un valor agregado para el negocio, para esto es necesario conocer, seleccionar y aplicar la gestión de requisitos que faciliten la interacción con el cliente para que se vea la evolución en las especificaciones que debe cumplir el producto final del software (Kotonya & Sommerville, 1992).
- **Diseño de software:** Se busca representar la estructura del software en módulos o componentes con funcionalidades que están bien definidas y se establece la interrelación entre dichas partes, la cual se denomina la arquitectura, después se especifica el comportamiento interno que debe tener cada uno de esos módulos, lo que se llama micro arquitectura. Así se permite dar un manejo adecuado a la complejidad del software ya que permite que el desarrollador se preocupe en primera instancia en decisiones de alto nivel y en segunda instancia en las decisiones de diseño detallado (Bass, 2003).
- **Construcción del software:** Para la adecuada construcción del software se requiere tener en cuenta los principios básicos tales como, minimizar la complejidad, anticipación al cambio, construcción para verificación y seguimiento de estándares. Se debe manejar con propiedad los diferentes

lenguajes que apoyan la construcción como son los lenguajes de presentación, de programación, de configuración y de base de datos (SWEBOK, 2004).

- Pruebas de software: Consiste en la verificación del comportamiento de un programa mediante la aplicación de un conjunto de casos de prueba, seleccionado adecuadamente los posibles escenarios en los que podría desenvolverse el sistema, para comprobar que el sistema arroja los resultados dados por la especificación (SWEBOK, 2004).
- Mantenimiento del software: Esta disciplina ha recibido poca atención dentro del ciclo de vida del software. Es importante analizar los escenarios en los que puede darse el mantenimiento como en la interface con otros sistemas, migraciones a nuevas plataformas y tener las técnicas adecuadas para realizar estas tareas (SWEBOK, 2004).
- Gestión de la configuración: Esta disciplina permite el control de versiones del producto del software en diferentes puntos del tiempo, se debe tener en cuenta cuales van a ser los lineamientos administrativos para identificar los artefactos que se van a controlar y las herramientas adecuadas que permitan realizar esta tarea (SWEBOK, 2004).
- Gestión de la ingeniería del software: El modelo de ciclo de vida del desarrollo del software debe ser seleccionado de acuerdo a las necesidades propias de cada proyecto en específico. En el modelo incremental y espiral se busca la construcción progresiva del producto (Pressman, 2006), mientras que las practicas agiles están orientadas al diseño detallado y a la programación donde

se propone un esquema de trabajo dinámico y responsable entre los miembros del equipo de desarrollo (Beck & Fowler, 2000).

El proceso de ingeniería de software: En esta área se establecen los lineamientos del proceso del desarrollo de software, existen algunos referentes mundiales como CMM, CMMI, ISO, y otros modelos de Latinoamérica como Moprosoft y Métrica, que se han desarrollado con la intención de apropiarlos más a la cultura y al contexto de nuestra región.

Métodos y herramientas de ingeniería de software: Un método de desarrollo de software permite enfrentar la complejidad de un problema descomponiéndolo en unidades más pequeñas para que se vuelva más manejable (Meyer, 1999). Por otro lado existe una gran variedad de herramientas que ayudan en el desarrollo de software en el levantamiento de requerimientos, entornos integrados de desarrollo que agilizan la generación de código, manejadores de versiones de los artefactos de código, herramientas de pruebas, herramientas que gestionan el proyecto de software y herramientas para medir la calidad del producto. Tanto los métodos como las herramientas se deben articular en la respectiva disciplina que será usada.

Calidad del software: Los primeros modelos de calidad indicaban que este debía ser evaluado al final, en la actualidad se reconoce la importancia que tiene realizar pruebas de calidad en las fases intermedias. La revisión técnica formal es una de las más usadas para inspeccionar los productos y también existen estándares internacionales como ISO/IEC 9126 donde se establece que características deben ser evaluadas.

En este contexto las empresas desarrolladoras de software deben tener en cuenta estos aspectos con el propósito de contribuir a mejorar en la práctica el desarrollo de software (Anaya, 2006).

3.1.4 Modelado de Procesos.

Es una representación abstracta, estructurada de un conjunto de procesos en la cual se especifican los aspectos más importantes y las interrelaciones entre ellos. Es una representación descriptiva de actividades, recursos, productos, interesados y reglas que se requieren para alcanzar los objetivos planteados para el desarrollo del producto de software.

Según M. S. Abdullah (2002) y T.H.Davenport (2000) referenciados por (Rodríguez Elias, Martínez García, & Vizcaíno, 2007) “El modelado de procesos puede apoyar en la identificación del conocimiento que entra y sale de las actividades de un proceso, las fuentes donde es obtenido o almacenado, y los flujos del conocimiento a través de actividades, personas, u otro tipo de fuentes”; además, según B. H. Hansen and K. Kautz (2004) referenciado por (Rodríguez Elias, Martínez García, & Vizcaíno, 2007) “a través del modelado es posible detectar los problemas que puedan estar afectando al flujo del conocimiento, facilitando, a su vez, la definición de estrategias para mejorarlo”.

En el modelado de procesos se contempla cuatro aspectos, los cuales son el funcional donde se consideran las actividades del proceso que son ejecutadas y los flujos de documentación más importantes, el otro es el desempeño o comportamiento donde se tiene en cuenta el tiempo en el que se desarrollan las actividades así como las condiciones que se tiene en secuencias o iteraciones para desarrollar las actividades del proceso de software, otro es la vista organizacional

en el lugar físico donde se desarrollan las actividades la persona responsable de ejecutarlas, y por último el aspecto informativo es la parte de la coordinación y la comunicación entre las funciones realizadas en el proceso (Curtis, Kellner, & Over, 1992).

Los procesos se pueden utilizar para influenciar, controlar y dirigir lo que acontece en el mundo real (Warboys, Kawalek, Robertson, & Greenwood, 1999). En el ámbito organizacional se captura el comportamiento de los procesos para su análisis posterior y también pueden actuar como depósitos de conocimiento con el objetivo de facilitar el aprendizaje en la organización y sus procesos (Ould, 1995).

La definición de procesos de desarrollo de software se realiza en base a los roles, donde se define quien ejecuta las actividades y quien toma las decisiones, se pueden realizar las actividades en paralelo y tener interacciones con otras funciones mientras se avanza en el desarrollo de las actividades para alcanzar las metas del proceso (García & Rodríguez, 2001).

Los modelos representan un aspecto fundamental en el desarrollo de sistemas, la interacción entre un sistema y su entorno se ha tenido como uno de los factores más importantes para conseguir implementaciones más confiables, el modelado de los sistemas es necesario para poder abordar la complejidad y detallar la secuencia de operaciones en el nivel adecuado para no llegar a un extremo de excesiva simplificación donde se podría ignorar características esenciales (Alarcón Cavero, 2008).

3.1.5 Modelos de Desarrollo de Software.

“Un modelo de procesos del software es una descripción simplificada de un proceso del software que presenta una visión de ese proceso. Estos modelos pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos de software y el papel de las personas involucradas en la ingeniería del software” (Sommerville, 2005).

En el modelo del proceso de desarrollo de software se establece el orden en el cual se llevaran a cabo cada una de las actividades y procesos durante el ciclo de vida del desarrollo del producto de software, así como se establecen cada uno de los requisitos y las salidas para cada uno de ellos. El modelo de desarrollo orienta en la forma en cómo se va a construir el producto.

Existen varios modelos de procesos de desarrollo de software como son:

- **Modelo en Cascada:** En este tipo de modelo las fases se desarrollan de forma lineal o en secuencia, cuando se desarrolla un sistema nuevo es muy importante tener bien claro los requerimientos desde el principio. Entre los problemas que se encuentra en este modelo es que a veces es difícil seguir un modelo secuencial en el desarrollo de software, también en muchas ocasiones es dificultoso definir completamente los requisitos en el inicio del proyecto y por otro lado cuando el cliente obtiene una parte del producto es porque el proyecto se encuentra muy avanzado y encontrar un error en esta etapa puede ser muy costoso (Méndez Nava, 2006).
- **Prototipos:** Este modelo es muy útil cuando no se tiene detallado los requisitos del sistema, así este modelo permite a los desarrolladores y al cliente entender a una mayor escala lo que se quiere buscar en el resultado

final en la construcción del sistema cuando todos los requisitos se encuentran cubiertos. En este modelo se realiza la construcción del prototipo de acuerdo a los requerimientos iniciales de cliente, llevándose a cabo mediante un modelado o diseño rápido, luego se recibirá una retroalimentación del cliente para aclarar que las funcionalidades que se buscan sean claras. Por otro lado se puede encontrar dificultades en cuanto a que por la rapidez con la que se desarrolla podría sacrificar la calidad del producto lo que podría dificultar el mantenimiento de este a largo plazo (Méndez Nava, 2006).

- **Modelo DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones):** Es un modelo de desarrollo incremental que tiene un ciclo de desarrollo corto, donde las actividades de modelado y construcción se realizan en forma de escala teniendo que definir varios equipos que trabajaran en un lapso restringido de 60 a 90 días para poder culminar con la integración de todas las etapas de despliegue (Méndez Nava, 2006).
- **Modelo Espiral:** En este modelo el software se desarrolla mediante versiones incrementales, a medida que se va incrementando el número de iteraciones se producen versiones mucho más completas del producto. El modelo se divide en seis partes como: comunicación con el cliente, planificación, análisis del riesgo, ingeniería, construcción y por último la evaluación del cliente. Así pues el software evoluciona en cada iteración por lo cual se tiene la oportunidad de reaccionar ante los riesgos de una mejor manera, sin embargo, se requiere de experiencia para valorar el riesgo y saber si es necesario detener la evolución (Méndez Nava, 2006).
- **Modelo de Desarrollo Concurrente:** Este modelo se define una serie de acontecimientos que disparan transiciones de estado a estado para las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo de software. Cada actividad

existe de manera simultánea con otras y los sucesos que se van generando inician las transiciones de estado de una actividad (Méndez Nava, 2006).

- **Modelo de Programación Extrema:** Es un modelo de desarrollo utilizado en la actualidad para desarrollo de proyectos cortos y con un equipo de trabajo pequeño. La metodología implica tener al cliente como parte del equipo para conseguir el éxito en el proyecto. Este modelo se basa en cuatro actividades básicas: la planeación, el diseño, la codificación y pruebas. Además se basa en la reutilización de código para lo cual se establece patrones para poder adaptarse al cambio (Méndez Nava, 2006).
- **SCRUM:** Es un modelo ágil desarrollado por Jeff Sutherland, en el cual los principios básicos dicen que los equipos deben ser auto-dirigidos y auto-organizados, una vez se empieza una tarea se debe terminar sin que adicione más carga a ella, cada día se realizan reuniones donde se debe responder las preguntas de que se ha hecho, que obstáculos se ha encontrado y que hará hasta el próximo encuentro. En este modelo se hacen iteraciones cortas de no más de 30 días, y cada una de ellas representa una entrega para el cliente donde este podrá ver con más detalle la evolución del producto (Méndez Nava, 2006).
- **Proceso Unificado Rational:** Es un método que tiene un poco de controversia ya que tiene características de las metodologías ágiles como es el crecimiento iterativo pero a la vez tiende a caer en la rigidez de las metodologías convencionales. Este método implementa las mejores prácticas asociadas a la ingeniería de software: desarrollo iterativo, manejo de los requerimientos, arquitectura basada en componentes, verificación continua de la calidad y manejo de los cambios. En las etapas de desarrollo

se tiene inicio, elaboración, construcción y transición y cada una de estas se desarrolla mediante ciclos de iteraciones donde se reproduce el ciclo en cascada a menor escala (Méndez Nava, 2006).

El concepto de modelado es una de las estrategias básicas para que el desarrollador entienda un problema y proponer una solución a este, pero la aplicación de modelos puede tener varios problemas en la vida práctica, como:

- Los modelos solo son usados para la documentación del software y no son un elemento activo en el proceso de desarrollo.
- Pueden existir algunos vacíos entre el modelo y la implementación de los sistemas, en algunas ocasiones los cambios en el modelo no se reflejan en el código o los cambios que se realizan al código no se reflejan en el modelo ya que el modelo solo se realiza la primera vez y nunca se modifica.
- Existen pocas herramientas que soportan transformaciones en el modelo por eso es difícil realizar cambios sobre ellos.

Lo anterior puede llevar a pensar que los modelos se pueden convertir en una carga que puede complicar la labor del desarrollo software, pero se debe entender que los modelos son como una estrategia para entender y especificar una solución de software que se construirá progresivamente (Quintero & Anaya, 2007).

3.1.6 SPEM (Software Process Engineering Metamodel).

“Marco de trabajo formal para la definición de procesos de desarrollo de software, que proporciona los conceptos necesarios para modelar, documentar,

presentar, gestionar, intercambiar y promulgar métodos y procesos de desarrollo” (OMG, 2008).

SPEM es un marco de trabajo compatible con UML (Unified Model Language), en él se encuentran guías para usuarios que no son expertos en el tema de los procesos de desarrollo de software y a través de él se puede lograr la automatización de procesos. Mediante dicho marco de trabajo se puede modelar cualquier proceso de desarrollo de software y al ser independiente de la metodología de desarrollo que se utiliza, permite su utilización en diferentes dominios.

Este metamodelo ha sido desarrollado por el Object Management Group (OMG), lo que le da la viabilidad para convertirse en un lenguaje estándar para el modelado de procesos en el desarrollo de sistemas de información. Por otro lado, UML es un lenguaje de modelado más utilizado en las empresas desarrolladoras de software, lo que facilita su asimilación con SPEM como modelado de procesos.

Para modelar procesos usando SPEM es posible usar cualquiera de las herramientas que permitan el uso de UML, dado que este es muy extendido y existen muchas herramientas para su uso. Así es que varias plataformas de desarrollo comienzan a proveer herramientas para diseñar procesos con SPEM, así como se hizo con Eclipse Process Framework.

Se ha encontrado que SPEM no permite representar el conocimiento encontrado en los procesos de desarrollo de software, por esto se han incorporado tres aspectos principales:

(i) Ilustrar el conocimiento, y sus fuentes, involucrado (usado, creado, y/o modificado) en las actividades del proceso.

(ii) Ilustrar flujos de conocimiento entre actividades, y cómo las fuentes que lo contienen son usadas o modificadas a través de éstas.

(iii) Ilustrar las transferencias de conocimiento entre roles u otros tipos de fuentes.

Siguiendo estos principios se ha definido el conocimiento como un producto de trabajo, es decir como un recurso que es usado, generado o modificado durante las actividades del proceso, en la figura ilustración 2 se puede observar los elementos que se agregaron a SPEM para permitir la representación de conocimiento.

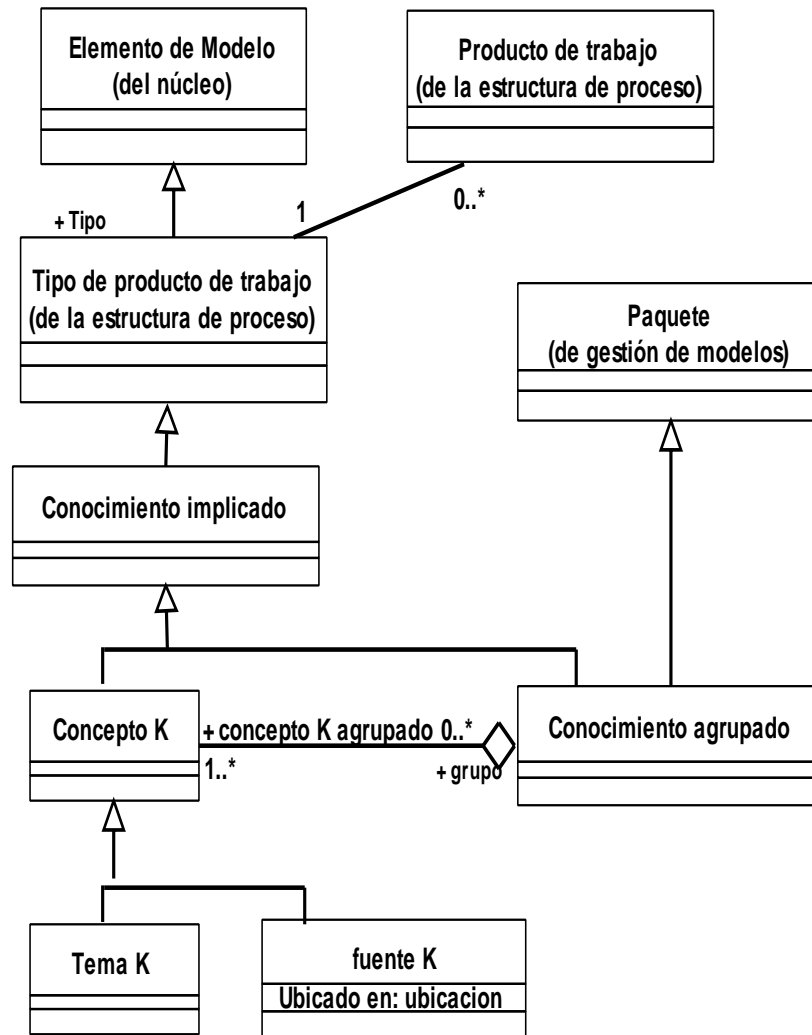


Ilustración 14: Integración de los conceptos de conocimiento al metamodelo SPEM
 Fuente: Artículo Organización de conocimientos en procesos de ingeniería de software por medio de modelado de procesos: una adaptación de SPEM, pag. 4

La notación de SPEM se basa en tres elementos básicos: productos de trabajo, definiciones de trabajo y roles. Esto permite la transferencia de conocimiento entre fuentes, por ejemplo entre dos o más roles o entre un rol y un producto de trabajo como un documento, por otro lado SPEM también propone algunas extensiones que permite crear diagramas que se enfocan en la transferencia de conocimiento, el objetivo es el modelado de los flujos de conocimiento identificando los problemas que pudieran afectar que estos puedan fluir adecuadamente dentro de la organización, identificando fuentes importantes de conocimiento y que de pronto no están siendo usadas dentro del proceso de la

forma indicada (Rodríguez-Elias, Martínez García, Vizcaíno, Favela, & Piattini, 2006).

3.1.7 CMMI - DEV (*Capability Maturity Model for Integration*).

Modelo de madurez de capacidad integrada, éste modelo es una colección de guías y de las mejores prácticas, las cuales buscan ayudar a las organizaciones que lo utilizan a mejorar sus procesos. El modelo es desarrollado por equipos de personas pertenecientes al gobierno, a la industria y al SEI (Software Engineering Institute). La versión DEV de éste modelo está enfocada al desarrollo de productos y servicios de software.

“El modelo CMMI-DEV proporciona una orientación para aplicar las buenas prácticas CMMI en una organización de desarrollo. Las buenas prácticas del modelo se centran en las actividades para desarrollar productos y servicios de calidad con el fin de cumplir las necesidades de clientes y usuarios finales” (SEI, 2010).

Las guías y buenas prácticas que presenta el modelo CMMI en su versión para desarrollo, cubren todo el ciclo de vida del desarrollo de un producto, va desde la etapa inicial que es la concepción, hasta las etapas finales que son la entrega y el mantenimiento del producto.

CMMI-DEV es un modelo de referencia que está compuesta por 22 áreas de proceso y todas ellas están enfocadas a las organizaciones desarrolladoras de software que buscan la mejora de sus procesos, está además enfocado tanto al desarrollo de producto como servicios. El CMMI para desarrollo cubre la gestión de

proyectos, gestión de procesos, la ingeniería de sistemas, de hardware, de software y demás procesos de soporte que se llevan a cabo durante el desarrollo y el mantenimiento.

3.1.8 PSP (*Personal Software Process*).

El proceso personal del software es una línea de trabajo y análisis que ayuda a caracterizar un proceso propio, es también un proceso definido que ayuda a mejorar el desempeño. Los objetivos de PSP son:

- Organizar las ideas de la creación de un programa mediante la utilización de fases.
- Conocer las plantillas de uso en el PSP para la elaboración de los programas con mayor eficiencia.
- Saber hacer una estimación acertada.
- Tratar de eliminar los errores en las fases en las que por lo regular siempre se presentan (compilación y pruebas).
- Mejorar el tiempo de desarrollo al eliminar errores
- Tener una calidad y producción eficiente, cuando se eliminan los errores y se mejora el tiempo de desarrollo.

Conforme se avanza se debe manejar este proceso de una forma más digerida para poder aplicarlo en sistemas y programas sin ninguna dificultad (Alvarado Juarez, 2008).

La formación en PSP incluye aprender a hacer planes detallados, recolección y uso de los datos del proceso, desarrollo de planes de valor agregado, utilizando el valor obtenido para el desarrollo de un proyecto, medición y gestión de la calidad del producto, manejo de versiones, definición y uso de procesos operativos. El PSP es la base para poder trabajar en equipo.

3.1.9 TSP (The Team Software Process).

Es una guía para los equipos de ingeniería en el desarrollo de productos de software, está diseñado para equipos entre 2 y 20 personas, y se pueden usar en multi equipos, es decir, se pueden hacer equipos de equipos de hasta 150 miembros. Involucra un enfoque de desarrollo basado en procesos que permiten predictibilidad de costo y cronogramas, calidad y productividad, mejoramiento de procesos, incluye métricas y prácticas de gestión de calidad.

“El TSP proporciona un contexto disciplinado para el trabajo de ingeniería. El director de la motivación para el desarrollo de la TSP fue la convicción de que los equipos de ingeniería pueden hacer un trabajo extraordinario, pero sólo si se forman correctamente, están adecuadamente capacitados, cuentan con los miembros cualificados, y se lleva con eficacia. El objetivo del TSP es construir y guiar a esos equipos” (WATTS S, 2000).

Antes que una persona pueda formar parte de un equipo en TSP ésta debe saber cómo hacer el trabajo de una manera disciplinada y organizada y además que debe tener formación, estar entrenada en el proceso de software personal. La estrategia TSP sigue una estrategia de desarrollo iterativo y evolutivo por lo que los equipos deben ser relanzados periódicamente. Dichos relanzamientos se hacen

necesarios para que cada fase o ciclo de desarrollo del proyecto se puedan planificar de acuerdo a lo aprendido en el ciclo inmediatamente anterior.

En TSP se definen 9 reuniones de lanzamiento y cada una de ellas tiene un guion en el que se describen las actividades de una forma detallada con el fin de que un entrenador guie al equipo a través de los pasos necesarios, al completar el proceso de lanzamiento TSP, todos los miembros del equipo han participado en la elaboración del plan y todos están de acuerdo y comprometidos con él.

El TSP se ha introducido tanto en entornos educativos como industriales. Utilizar TSP ayuda a las organizaciones a establecer una práctica de ingeniería madura y disciplinada que produce como resultado software seguro y fiable en menor tiempo y con menos costos.

ANEXO B – REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CARPETA	SUBCARPETA	BAJADO DE	NOMBRE ARCHIVO	NOMBRE COMPLETO	IDIOMA	NUM PAGINAS	TIPO	AÑO
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/plang=en	ACTIVOS INTANGIBLES	Activos intangibles, acuerdos de colaboración y rendimiento en las empresas de alta tecnología del país Vasco	Español	29	Artículo	2005
DOCUMENTOS INDEXADOS	SPEM	google academics	ANALIZANDO METODOLOGIAS Y HERRAMIENTAS	Analyzing methodologies and tools for specifying variability in software process	Inglés	14	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademics	APLICACION DE MODELOS A ENTORNOS WEB	Aplicación del modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad a entornos Web	Español	2	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	KM EN EL MANTENIMIENTO DE SW	Aplicando gestión de conocimiento en el proceso de mantenimiento de software	Español	8	Artículo	2006
DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademics	APLICANDO KM	Aplicando gestión del conocimiento en el proceso de mantenimiento de software	Español	8	Artículo	2006
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/plang=en	APRENDIZAJE ORGANIZACIONAL	Aprendizaje organizacional, una capacidad de los grupos de investigación de la universidad pública	Español	15	Artículo	2010

DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/lang=en	ARQUITECTURA DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL	Arquitectura del cambio organizacional: liderazgo, gestión del conocimiento e innovación tecnológica	Español	6	Artículo	2007
DOCUMENTOS INDEXADOS	DOCUMENTOS MAURICIO ALBA		barriers to use of km in sw comm acm 2003 p99-desouza	Barriers to effective use of knowledge management systems in software engineering	Inglés	3	Artículo	2003
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELOS PARA GESTION DEL CONOCIMIENTO	googleacademics	MODELOS PARA LA GESTION DEL CONOCIMIENTO	Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones	Español	18	Artículo	2005
DOCUMENTOS INDEXADOS	EPF COMPOSER	googleacademics	EXPERIENCIAS CON HERRAMIENTAS DE MODELADO DE PROCESOS (INGLES)	Comparative Experiences with Software Process Modeling Tools for the Incremental Commitment Model	Inglés	12	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	wwwhub.sciverse.com	CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO MEDIANTE MAPAS	Construcción del conocimiento corporativo mediante una estrategia basada en mapas conceptuales	Español	10	Artículo	

			CONCEPTUA LES					
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	google academics	GESTION DE LA INFORMACIO N A KM	De la gestión de la información a la gestión del conocimiento	Español	16	Artículo	2003
DOCUMENTO S INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	Scielo	DIRECTRICES PARA LA CONSTRUCCI ON DE ARTEFACTOS	Directrices para la construcción de artefactos de persistencia en el proceso de desarrollo de software	Español	14	Artículo	2008
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	DISEÑO DE UN MODELO DE KM	Diseño de un modelo de gestión del conocimiento para la escuela interamericana de bibliotecología	Español	24	Artículo	2008
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	ESTRATEGIA S PARA FORTALECE PYMES	Estrategias para el fortalecimiento de las Pyme de base tecnológica a partir del enfoque de competitividad sistémica	Español	22	Artículo	2007
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	ESTUDIO SOBRE KM EN ORGANIZACI ONES COLOMBIANA S	Estudio de caso sobre la gestión del conocimiento en cuatro organizaciones colombianas líderes en penetración de mercado	Español	22	Artículo	2010
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	EVALUACION CUALITATIVA Y KM	Evaluación cualitativa y gestión del conocimiento	Español	17	Artículo	2009

DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/plang=en	EVOLUCION Y TENDENCIAS DE LA KM	Evolución y tendencias en la enseñanza de la gestión del conocimiento y su relación con programas de postgrado en bibliotecología y ciencias de la información	Español	17	Artículo	2009
DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademics	GENERACION ASISTIDA DEL MAPA DE ACTIVIDADES	Generación asistida del mapa de actividades de proyectos de desarrollo de software	Español	6	Artículo	2003
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/plang=en	GESTION DEL CONOCIMIENTO	Gestión de conocimiento: algunas cuestiones suscitadas por sus supuestos acerca del conocimiento	Español	20	Artículo	2010
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	googleacademics	KM	Gestión del conocimiento "Enfoque empresarial con miras al futuro"	Español	8	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	googleacademics	KM COMO APOYO A LA MEJORA DE PROCESOS	Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos de software en las micro, medianas y pequeñas empresas	Español	10	Artículo	2008
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/plang=en	KM PARA LA MEJORA DE PROCESOS DE SW EN MIPYMES	Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos de software en las micro, medianas y pequeñas empresas	Español	9	Artículo	2008
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	wwwhub.sciverse.com	KM EN EL AREA DE INVESTIGACION	Gestión del conocimiento en el área de investigación de las universidades públicas .	Español	14	Artículo	2010

			ON DE LAS U PUBLICAS					
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O EN EMP. DSALLO SW		GESTION DEL CONOCIMIEN TO EN LA EMPRESA	Gestión del conocimiento en la empresa: terminología y documentación elementos importantes para su medición	Español	16	Artículo	2002
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	KM EN MEJORA DE PROCESOS MIPYMES	Gestión del conocimiento en un programa de mejora de procesos de software en Mipymes: KMSPI Model	Español	12	Artículo	2009
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O	google academics	KM Y GESTION DE LA INFORMACIO N	Gestión del conocimiento y gestión de la información	Español	5	Artículo	
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O EN EMP. DSALLO SW		KM- MODELO DE GESTION POR PROCESOS	Gestión del Conocimiento. Parte II. Modelo de gestión por procesos	Español	16	Artículo	2006
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENT O EN EMP. DSALLO SW		GESTION Y PROCESOS EN EMPRESAS DE SW	Gestión y procesos en empresas de software	Español	19	Artículo	2005
DOCUMENTO S INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacade mics	GESTION Y PROCESOS EN	Gestión y procesos en empresas de software	Español	19	Artículo	2005

			EMPRESAS DE SW					
DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademics	IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTA DE SOPORTE	Hacia la implementación de una herramienta de soporte al proceso de desarrollo de software	Español	7	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	DOCUMENTOS MAURICIO ALBA		km in se lindvall rus ieee software	Knowledge managment in software engineering	Inglés	13	Artículo	2002
DOCUMENTOS INDEXADOS	DOCUMENTOS MAURICIO ALBA		km in se state of the art report DACs-345468	Knowledge managment in software engineering	Inglés	57	Artículo	2001
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	LA GERENCIA DEL CONOCIMIENTO Y LA GESTION TECNOLOGICA	La gerencia del conocimiento y la gestión tecnológica	Español	14	Artículo	1997
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	KM CREANDO COMPETITIVIDAD	La gestión de conocimiento: creando competitividad en la nueva economía	Español	16	Artículo	2001
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.phplang=en	KM NUEVO ENFOQUE EN LA GESTION EMPRESARIAL	La gestión del conocimiento: un nuevo enfoque en la gestión empresarial	Español	74	Artículo	2004

DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.orgindex.phplang=en	INTRANETS EN LA GESTION INFORMACIONAL	Las intranets en la gestión informacional: un escalon imprescindible en la búsqueda del conocimiento organizacional	Español	25	Artículo	2004
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.orgindex.phplang=en	ESCENARIOS DE LA GESTION DEL CONOCIMIENTO	Los escenarios de la gestión del conocimiento y el capital intelectual	Español	23	Artículo	2007
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO EN EMP. DSALLO SW		ESCENARIOS DE LA GESTION DEL CONOCIMIENTO	Los escenarios de la gestión del conocimiento y el capital intelectual en los procesos de investigación	Español	23	Artículo	2007
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	MODELOS ACTUALES DE GESTION EN LAS ORGANIZACIONES	Los modelos actuales de gestión en las organizaciones. Gestión del talento, gestión del conocimiento y gestión por competencias	Español	20	Artículo	2003
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	Scielo	MEJORA DE PROCESOS DE SW AGIL	Mejora de procesos de software ágil con agile - SPI process	Español	14	Artículo	2010
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELADO DE PROCESOS	google academics	PATRONES DE MODELADO	Modeling process patterns and their application	Inglés	6	Artículo	

			DE PROCESOS					
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	googleacademics	MODELOS DE EVALUACION Y MEJORA DE PROCESOS	Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo	Español	18	Artículo	2003
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/lang=en	PANORAMICA MEDICION PANORAMICA ORGANIZACIONAL	Panorámica sobre la gestión del conocimiento organizacional	Español	20	Artículo	2009
DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademics	PRIORIZACION DE PROCESOS COMO APOYO A LA MEJORA	Priorización de procesos como apoyo a la mejora de procesos en pequeñas organizaciones de software	Español	12	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	googleacademics	PRIORIZACION DE PROCESOS	Priorización de procesos como apoyo a la mejora de procesos en pequeñas organizaciones de software	Español	12	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	SPEM	googleacademics	HERRAMIENTAS DE GESTION DE PROCESOS	Process management tools	Inglés	4	Artículo	2011
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.scielo.org/index.php/lang=en	CLASIFICACION	Propuesta de la clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento	Español	34	Artículo	2005

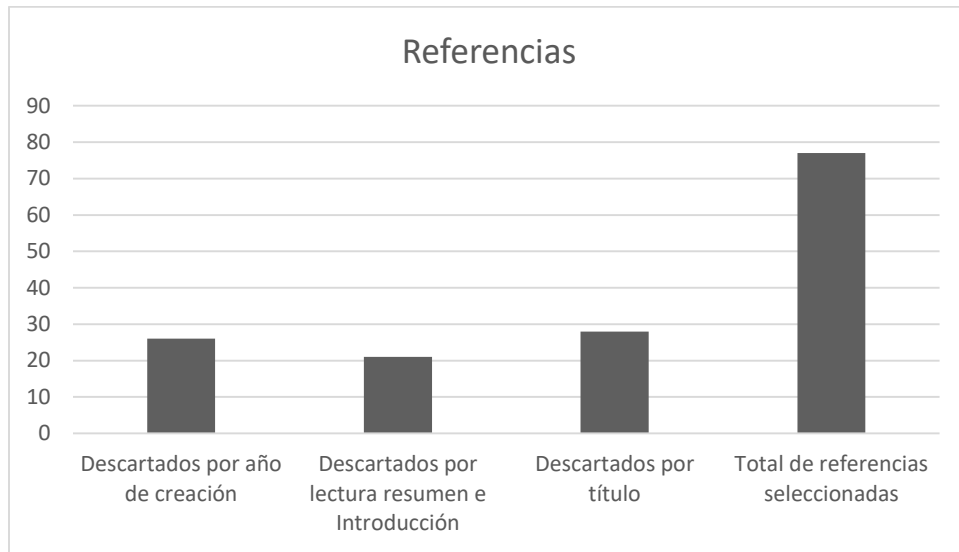
			HERRAMIENTAS PARA KM					
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	www.hub.sciv erse.com	CLASIFICACION HERRAMIENTAS SW PARA KM	Propuesta de la clasificación de las herramientas - software para la gestión del conocimiento	Español	34	Artículo	2005
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	PROPUESTA DE MODELO DE MEDICION DE PROCESOS DE KM	Propuesta de un modelo de medición para los procesos de la gestión del conocimiento en organizaciones de información	Español	18	Artículo	2011
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	RETOS DE LA COMUNICACION CORPORATIVA	Retos de la comunicación corporativa: en la sociedad del conocimiento: de la gestión de información a la creación del conocimiento organizacional	Español	16	Artículo	2007
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	SISTEMAS DE GESTION DE COMPETENCIAS	Sistemas de gestión de competencias basados en capacidades y recursos y su relación con el sistema CESI de gestión del conocimiento, realizadas por las pequeñas empresas del Urola medio (España)	Español	26	Artículo	2007
DOCUMENTOS INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIENTO	google academics	SOBRE GESTION DEL	Sobre gestión del conocimiento, un intangible clave en la globalización	Español	10	Artículo	1999

			CONOCIMIEN TO					
DOCUMENTO S INDEXADOS	MODELOS PARA GESTION DEL CONOCIMIEN TO	googleacade mics	SOBRE GESTION DEL CONOCIMIEN TO	Sobre gestión del conocimiento, un intangible clave en la globalización	Español	10	Artículo	1999
DOCUMENTO S INDEXADOS	SPEM	google academics	HACIA SPEM	SPEm2XPDL: Towards SPEM Model Enactment	Inglés	6	Artículo	
DOCUMENTO S INDEXADOS	GESTION DEL CONOCIMIEN TO	google academics	TENDENCIAS DE KM EN LAS ORGANIZACI ONES	Tendencias en la gestión de la información, la documentación y el conocimiento en lass organizaciones	Español	4	Artículo	2001
DOCUMENTO S INDEXADOS	EPF COMPOSER	httparxiv.org	HACIA LA INTEGRACIO N DE UNA ESPECIFICAC ION FORMAL (INGLES)	Towards the integration of formal specification in the Áncora methodology	Ingles	8	Artículo	
DOCUMENTO S INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	googleacade mics	MODELO DE VALIDACION AUTOMATICO	Un modelo de validación automático para la definición y mantenimiento de procesos de desarrollo de software	Español	5	Artículo	
DOCUMENTO S INDEXADOS	MODELADO DE PROCESOS	httpwww.sciel o.orgindex.ph plang=en	MODELO PARA LA GESTION DE UNA ESCUELA	Un modelo para la gestión de una escuela universitaria orientada a la formación basada en competencias	Español	19	Artículo	2009

DOCUMENTOS INDEXADOS	INGENIERIA DE SOFTWARE	googleacademic	ARQUITECTURA DE SW	Una arquitectura software para el desarrollo de aplicaciones de generación de lengua natural	Español	8	Artículo	
DOCUMENTOS INDEXADOS	MODELOS DE DESARROLLO DE SW	googleacademic	HERRAMIENTA DE APOYO A LA GESTION DE PROCESOS	Una herramienta de apoyo a la gestión del proceso de desarrollo de software	Español	12	Artículo	

CANTIDAD DE REFERENCIAS

Total de referencias encontradas	152
Descartados por año de creación	26
Descartados por lectura resumen e Introducción	21
Descartados por título	28
Total de referencias seleccionadas	77



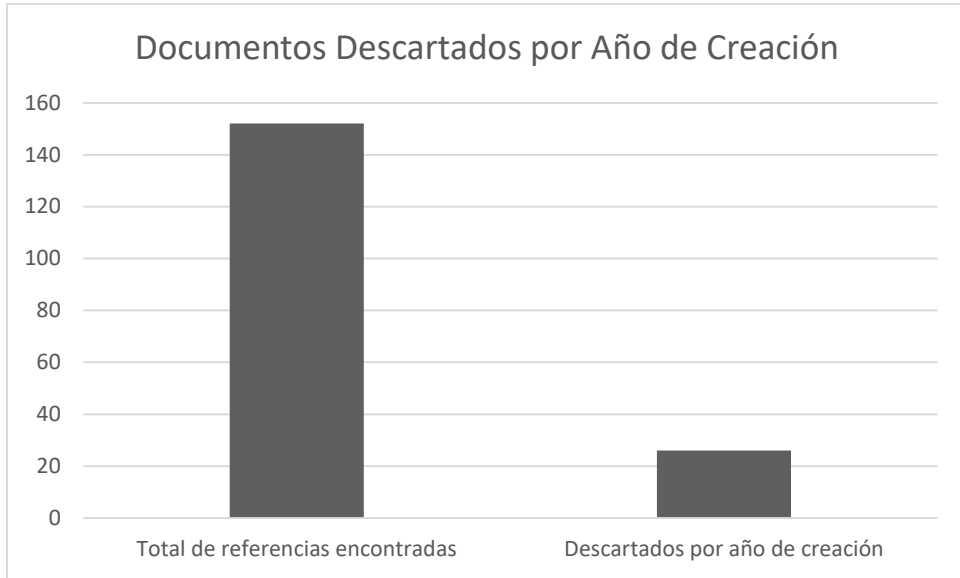
CANTIDAD DE REFERENCIAS POR TIPO DE DOCUMENTO

Informe Técnico	3
Documento	29
Artículo	61
Artículo revista	29
Tesis	15
Presentación	3
Proyecto	4
Conferencia	3
Simposio	1
Trabajo	1
Guía	1
Monografía	1



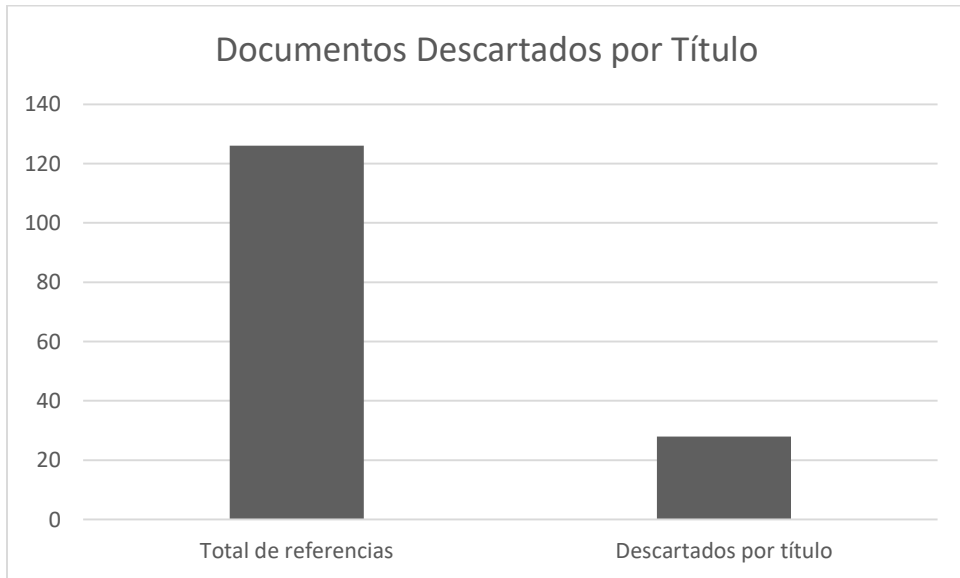
CANTIDAD DE REFERENCIAS DESCARTADAS POR AÑO DE CREACIÓN

Total de referencias encontradas	152
Descartados por año de creación	26
Total	126



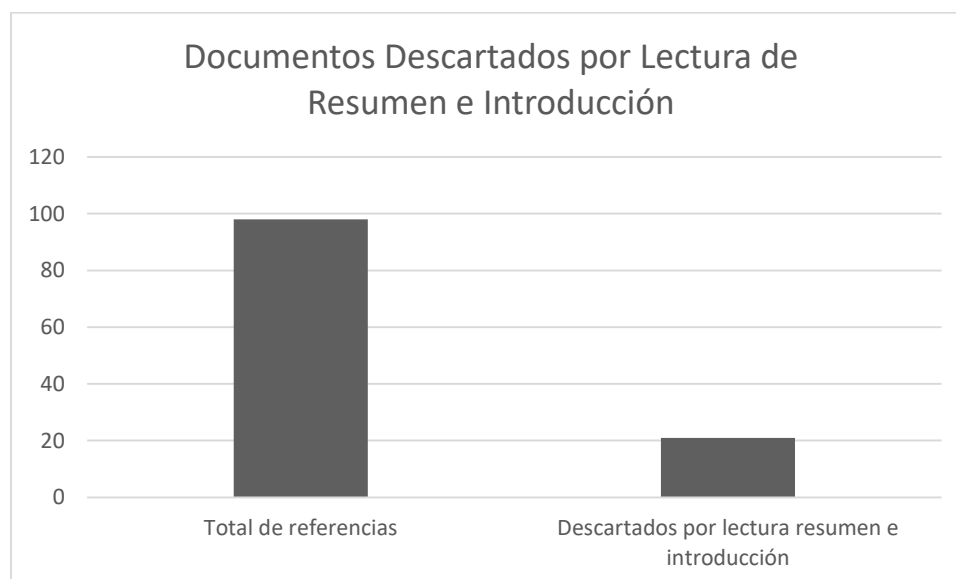
CANTIDAD DE REFERENCIAS DESCARTADAS POR TITULO

Total de referencias	126
Descartados por título	28
Total	98



CANTIDAD DE REFERENCIAS DESCARTADAS POR LECTURA DE RESUMEN O INTRODUCCIÓN

Total de referencias	98
Descartados por lectura resumen e introducción	21
Total	77



ANEXO C – DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA SELECCIONADA

ANGLUS S.A.S es una empresa manizaleña que lleva 1 año en el mercado desarrollando software especializado enfocado a generar valor agregado de alto impacto para sus empresas, alineándose al cumplimiento de sus objetivos empresariales y de sus clientes.

Misión de la empresa: Fortalecer la educación a través de la diversión y las tecnologías de la información y las comunicaciones, generando un impacto social positivo.

Visión de la empresa: Ser a 2016 una empresa con presencia en 3 países de América latina sostenida por sus principales productos: Juegaula, Tiny-town y Reta Tu Salud.

Objetivos y principios de la organización:

- Implementar sistemas de calidad en todos los procesos de la empresa.
- Incorporar a ANGLUS S.A.S en el mercado Latinoamericano.
- Posicionarnos a nivel nacional como marca de educación a través de la tecnología.
- Tener un índice de rotación mínima respecto a la del mercado.

Entre sus productos principales se encuentra:

- VIDEO JUEGOS PUBLICITARIOS (ADVERGAMES): Juegos especializados donde se crea un medio de comunicación publicitario efectivo entre empresas y clientes, generando entretenimiento para los usuarios y valor agregado para las empresas, donde se aumenta notablemente la visibilidad, afinidad, empatía, fidelidad y recordación de su marca en su público objetivo.
- JUEGOS EDUCATIVOS: Uno de sus pilares empresariales es impactar positivamente a la sociedad a través de las TIC's, por esta razón, se desarrollan estrategias que permitan a los niños y jóvenes educarse y divertirse al mismo tiempo, por medio de vídeo juegos educativos que desarrollan aptitudes y actitudes positivas en los jugadores.
- APLICACIONES COMERCIALES: Son aplicaciones que ofrecen a empresas una solución tecnológica al momento de comunicarse con su cliente, que están enfocadas a posicionar y reforzar la marca de empresas, por medio de la integración física (eventos BTL) y tecnológicas (software).
- APLICACIONES ESPECIALIZADAS: Aplicaciones que se encargan en solucionar una necesidad específica de un cliente, que le permita generar mayor valor agregado en su cadena productiva, siempre alineados a la consecución de objetivos empresariales.

- **ANIMACIÓN DIGITAL:** Se da vida a los personajes empresariales, que pasan de ser estáticos a ser más dinámicos, otorgándole cualidades humanas como sonrisa, movimientos, voz, expresiones, etc.
- **GAMIFICACIÓN:** Convierte los procesos de una empresa en un entorno entretenido, donde el objetivo es lograr que conceptos o procesos complejos se conviertan en una actividad fácil, divertida y entendible para un grupo de interés.
- **SOCIAL MEDIA:** Hacer que un cliente sea visible a través de las redes sociales con estrategias vanguardistas que se enfoquen en cumplir los objetivos organizacionales, complementando las estrategias actuales de marketing de la empresa.
- **MARKETING DIGITAL:** Se planea y se desarrolla las estrategias empresariales de un cliente en medios digitales, integrándolas y alineándolas a sus estrategias de marketing convencional, ayudando en la consecución de los objetivos empresariales y mejorando el posicionamiento de su marca en internet.

ANGLUS S.A.S está catalogada entre como Microempresa debido a que tiene menos de 10 empleados, esta se compone de 4 Ingenieros de Desarrollo, 2 de Diseño, 1 Profesional en Educación, 1 Profesional en Administración y 1 Contadora, lo que en total da 9 empleados.

La empresa tiene sus principales clientes a nivel nacional y maneja clientes tales como Super, Vive Digital, Celema, Universidad de Caldas, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Aguas de Manizales, Fondo Nacional de Ahorro, Industria Licorera de Caldas, entre otros.

El ciclo de desarrollo normalmente usado es el de Cascada y el proceso usado es SCRUM, debido a que la empresa está en miras de certificarse en ISO 9001, se está empezando a poner en práctica TSP y PSP para mejorar en sus procesos internos de desarrollo.

En cuanto al manejo de la información, la empresa maneja su documentación en Drive separado por carpetas y otorgando permisos de acuerdo a los perfiles para acceder a ella.

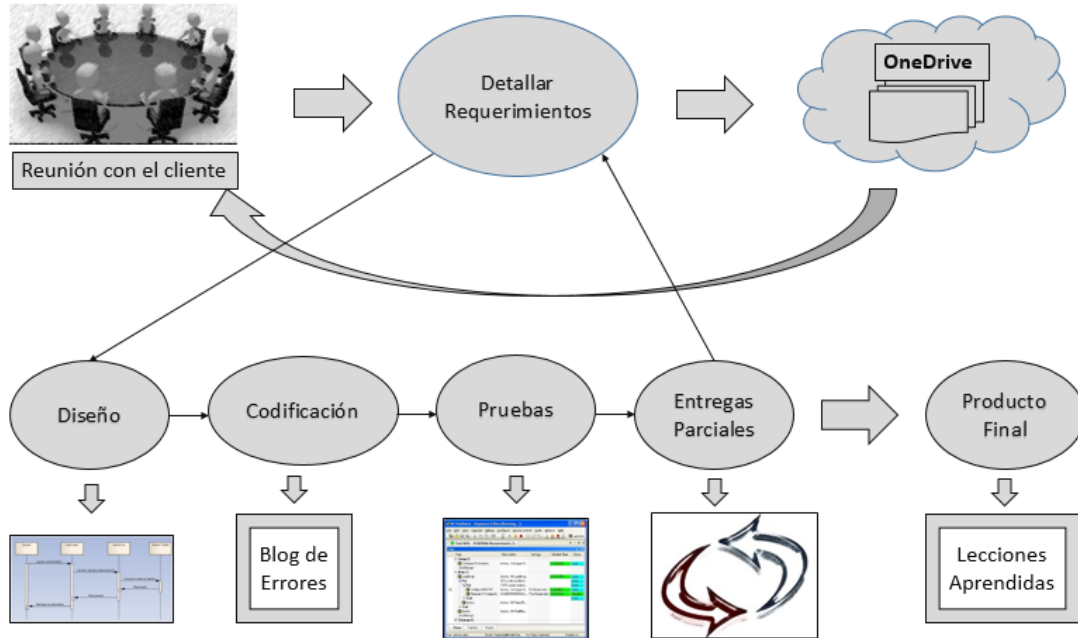
Mediante una herramienta llamada Trello gestiona las actividades diarias de cada uno de los miembros del equipo de desarrollo, Trello es un gestor de actividades para equipos accesible vía web que destaca por su filosofía Kanban y su sencillez extrema. Esta herramienta es un tablero virtual dónde se crean columnas donde se pueden ubicar tarjetas con diferentes tareas. Las columnas pueden nombrarse y darles el significado que se requiera. El sistema propone tres categorías básicas: Pendientes, En Curso y Terminadas. A partir de aquí y según las necesidades del proyecto se pueden crear más.

Como puntos para mejorar se encuentra que la empresa no cuenta con un manual de funciones donde se describa claramente cuáles son las funciones propias de cada rol, este se encuentra en construcción por lo tanto es necesario poder finalizarlo y darlo a conocer a todos los miembros de la organización. Así

mismo los procesos que se maneja en el desarrollo de software se encuentran en medios digitales pero no han sido terminados y no se han dado a conocer por el equipo de trabajo.

Por otro lado no se evidencia el registro de errores cometidos en el desarrollo de un proyecto de software, por lo tanto pueden incurrir en la repetición de estos errores en proyectos futuros.

ANEXO D – MAPA DEL CONOCIMIENTO



Mapa del conocimiento de la empresa Anglus

Como se muestra en la ilustración lo primero que se realiza es una reunión con el cliente para conocer sus necesidades y saber qué es lo que quiere y aterrizar la idea de proyecto. Luego se hace un detalle de los requerimientos del cliente lo cual se convierte en una propuesta.

Todos los documentos son guardados en OneDrive organizado por carpetas las cuales tienen unos permisos según el perfil. Los documentos pasan a revisión por el cliente quien ayuda a moldear los requerimientos. Se pretende que los requerimientos queden muy detallados que en últimas se convertirán en casos de uso a desarrollar.

Cuando se tienen los requerimientos bien detallados y aprobados con el cliente se procede a realizar un diseño usando diagramas de secuencia y de estados. Después se procede a realizar la codificación donde se lleva un log con errores comunes que pueden ser consultados por otros miembros del equipo de desarrollo.

Por último se realizan las pruebas algunas de ellas son automatizadas y otras no debido a que el desarrollo no lo permite. Se programa reuniones periódicas con el cliente donde se entrega avances del proyecto y se realiza una retroalimentación. Cuando todo el proceso ha terminado se procede a generar el producto final y la instalación en el cliente, aquí se realiza una reunión con el equipo de trabajo y se sacan las lecciones aprendidas del proyecto.

Lista de chequeo para validar el mapa del conocimiento

A continuación se relaciona los ítems que debe cumplir el mapa de conocimiento de la empresa para proceder a su respectiva validación:

Ítem a desarrollar	Cumple		Observaciones
	SI	NO	
Los elementos muestran una dependencia entre sí y se entiende cual es la relación entre los elementos.	X		
Muestra donde se encuentra la información almacenada.	X		
Se muestra el flujo de información que se maneja en el desarrollo de un proyecto web.	X		
Se representa el conocimiento tácito que se encuentra en cada una de las personas.		X	

Se visualiza la existencia de conocimiento priorizado o agrupado.	X		
Muestra como es utilizado el conocimiento por las personas dentro de la organización.		X	
Se identifican lagunas o subutilización del conocimiento.		X	
Se identifica que el conocimiento de los procesos clave se captura y se almacena adecuadamente.	X		
Se identifica necesidades de información relevante para los procesos que se llevan a cabo en el desarrollo de software.		X	
Se identifica claramente cuáles son las entradas y salidas de información y de conocimiento.	X		
El mapa contiene los procesos clave en el desarrollo de proyectos de desarrollo de software.	X		
Para cada proceso se muestra cuáles son las entradas que necesita para llevarlo a cabo.	X		
Se identifica dónde están las preguntas y las respuestas que los ingenieros de desarrollo necesitan durante sus tareas diarias.		X	

ANEXO E – LEVANTAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

A continuación se especifica las características de los requerimientos y de la infraestructura tecnológica de soporte donde se especifica las tecnologías que pueden soportar los procesos de gestión del conocimiento:

- 1. Portal web:** Es necesario contar con herramientas de tipo colaborativo que permitan distribuir y sincronizar procesos dentro de la organización, para que se pueda reducir el tiempo y aumentar la eficacia en cuanto al momento de compartir conocimiento. La creación de portales nos permite aprovechar las ventajas que trae el Internet ya que así los empleados tienen acceso a información personalizada y facilita el acceso a una gran cantidad de información sin que las personas tengan que cambiar de aplicación sino que todo lo encuentran en un solo lugar y poder consultar todas las fuentes y hasta poder llegar a fuentes externas que le pueden ser de gran utilidad.

Como herramienta CMS hemos seleccionado Joomla ya que es una herramienta que ya hemos manejado anteriormente y ya tenemos conocimiento sobre esta y además podemos encontrar soporte ya que se ha convertido en una herramienta muy popular.

Para respaldar esta elección se tiene en cuenta el estudio realizado anteriormente en la tesis Desarrollo e Implementación de un Portal Web para el Instituto Radiofónico Fe y Alegría, donde se pudo establecer que Joomla es tiene mejores características frente a otros CMS en cuanto a: Requerimientos del sistema, Seguridad, Soporte, Facilidad de Uso, Administración,

Interoperabilidad, Flexibilidad, Aplicaciones Incorporadas, lo que hace que sea una herramienta de mucha utilidad para el despliegue del portal web que se pretende desarrollar en este proyecto.

Selección de CMS			
Característica/Herramienta	Drupal 6.10	Joomla! 1.6.0	WordPress 3.0.4
Requerimientos del Sistema	10	10	10
Seguridad	28	31	23
Soporte	30	30	27
Facilidad de Uso	19	29	26
Administración	22	23	16
Interoperabilidad	10	12	11
Flexibilidad	19	19	10
Aplicaciones Incorporadas	44	49	39
Total	182	203	162

Realizado por: Daniela Elizabeth Rosero Casa, Fernando Patricio Ríos Muñoz

Fuente: Desarrollo e Implementación de un Portal Web para el Instituto Radiofónico Fe y Alegría, Pag. 38

(Escuela Politécnica Nacional – Facultad de Ingeniería de Sistemas – Fernando Patricio Ríos Muñoz – Daniela

Elizabeth Rosero Casa – Quito, Junio 2012)

2. Editor: El proyecto “EPF Composer” es desarrollado dentro del entorno de eclipse el cual es un editor de SPEM 2 que permite definir y reutilizar un repositorio de procesos de ingeniería de software. Es una herramienta gratuita que sirve para editar fragmentos de métodos o procesos y generar la documentación de una manera automática para publicar en la web. La herramienta EPFC hace uso de los iconos de SPEM para identificar los elementos del metamodelo y generar la documentación web de una manera visual para el usuario.

EPFC presenta características importantes como:

- Permite autorizar, parametrizar y publicar métodos de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Permite crear, eliminar o modificar elementos de acuerdo a los procesos propios de la empresa.
- Permite publicar y dar a conocer el proceso para que sirva de guía al equipo de trabajo.

Con EPFC se pueden crear los dos tipos de procesos de SPEM 2.0:

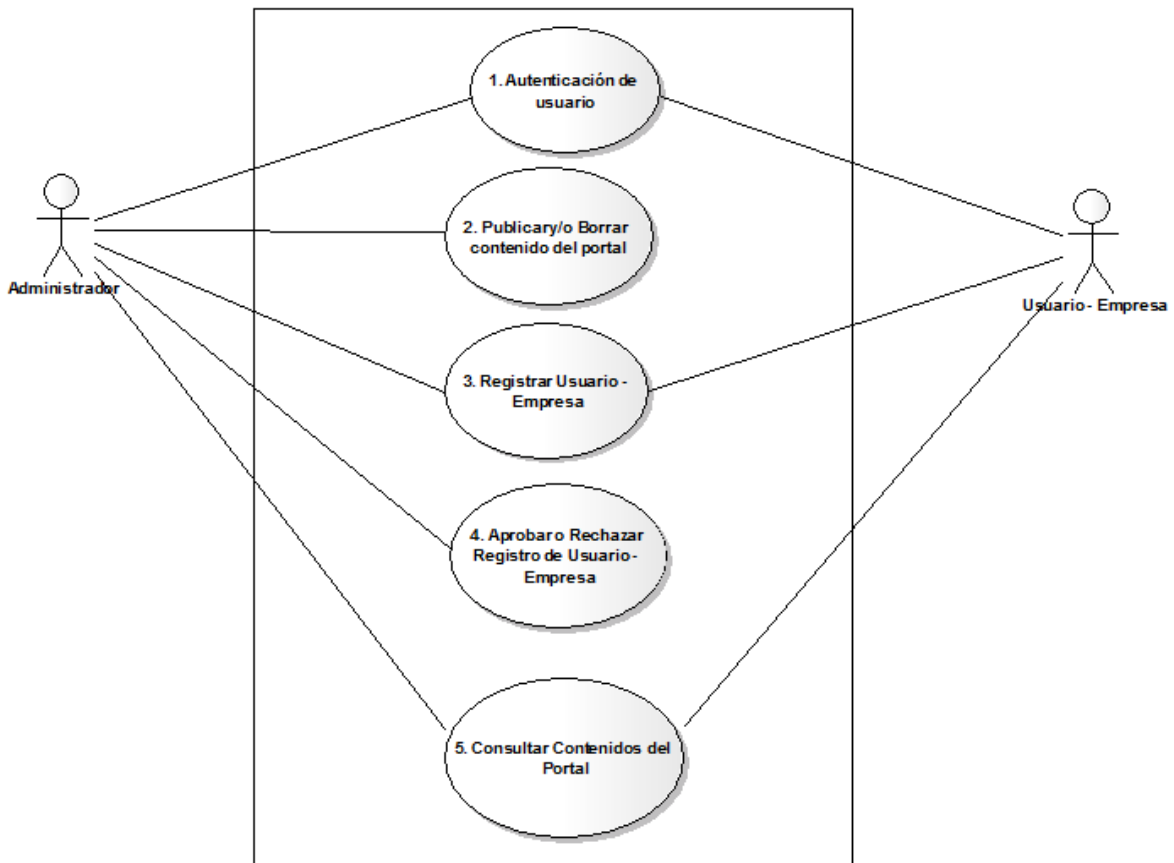
- Patrón de proceso: Son los patrones de proceso de SPEM, que describen una agrupación reutilizable de tareas o actividades.
- Proceso para despliegue: Describen un enfoque completo e integrado para una metodología completa, un tipo de ciclo de vida, un tipo específico de proyecto, etc.

(Guía de Uso de SPEM 2 con EPF Composer - Universidad de Castilla-La Mancha Escuela Superior de Informática Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información Grupo Alarcos - Francisco Ruiz, Javier Verdugo 1-abril-2008).

ANEXO F – ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PORTAL WEB

Análisis

Descripción de casos de uso para el desarrollo del portal web



Nombre: 1. Autenticación de usuario	
Descripción: Este caso de uso permite identificar el usuario que se autentica en el portal web.	
Actores: Administrador, Usuario - Empresa	
Precondiciones: No aplica	
Flujo Normal	
Administrador, Usuario - Empresa	Sistema

1. El actor ingresa al administrador de contenidos o al portal web.	
	2. El sistema solicita ingresar nombre de usuario y contraseña.
3. El actor diligencia los datos solicitados.	
	4. El sistema verifica que los campos diligenciados corresponden a un usuario del sistema.
	5. El sistema lo direcciona la página principal.
	6. El sistema le muestra un mensaje de información al usuario indicando que la publicación ha quedado guardada.

Flujos Alternos

4 a. Si el usuario no diligencio los campos correctamente el sistema lo retorna al paso 2 solicitando nuevamente los datos.

Nombre: 2. Publicar y/o Borrar contenido del portal

Descripción: Este caso de uso permite publicar o borrar contenidos del portal web. Si un contenido es publicado es porque cualquier usuario podrá consultar su contenido, por el contrario si un contenido es borrado es porque no es visible en el portal web.

Actores: Administrador

Precondiciones: No aplica

Flujo Normal	
Administrador	Sistema
1. El actor ingresa al administrador de contenidos.	
2. El actor solicita publicar un nuevo contenido.	
	3. El sistema despliega una pantalla donde se solicita ingresar los datos de la publicación.
4. El actor registra los datos solicitados.	
	5. El sistema guarda los datos de la publicación.
	6. El sistema le muestra un mensaje de información al usuario indicando que la publicación ha quedado guardada.
Flujos Alternos	
2 a. Si el usuario solicita borrar un contenido existente, el sistema le muestra el contenido, el actor lo borra, y el sistema guarda los datos del contenido y lo elimina de los contenidos del portal.	

Nombre: 3. Registrar Usuario - Empresa

Descripción: Este caso de uso permite registrar un usuario o una empresa en el portal web para que pueda acceder a contenidos que son de uso exclusivo para usuarios registrados.

Actores: Administrador, Usuario - Empresa

Precondiciones: No aplica

Flujo Normal

Administrador, Usuario - Empresa	Sistema
1. El actor ingresa al portal web.	
2. El actor solicita registrarse.	
	3. El sistema despliega una pantalla donde se solicita ingresar los datos del registro.
4. El actor registra los datos solicitados.	
	5. El sistema verifica que los datos obligatorios han sido diligenciados
	6. El sistema verifica que el usuario no se encuentra registrado.
	7. El sistema guarda los datos del usuario y envía un mensaje de notificación al administrador indicando que un nuevo usuario se ha registrado.
	8. El sistema muestra un mensaje de información al usuario indicando que ha quedado registrado en el sistema y que debe esperar la confirmación del registro.

Flujos Alternos

5 a. Si el actor no diligencio completamente los campos obligatorios el sistema lo devuelve al paso 3 mostrando cuales campos le falta por diligenciar.

6 a. Si el usuario ya se encuentra registrado el sistema le muestra un mensaje de error al usuario indicando que ya se encuentra registrado.

Nombre: 4. Aprobar o Rechazar Registro de Usuario - Empresa
Descripción: Este caso de uso permite aprobar o rechazar el registro de un usuario o de una empresa para su ingreso al portal a consultar contenidos.
Actores: Administrador
Precondiciones: Debe existir registros de usuarios pendientes por aprobar o rechazar.

Flujo Normal

Administrador	Sistema
1. El actor ingresa al administrador de contenidos.	
2. El actor solicita consultar los usuarios registrados.	
	3. El sistema despliega una pantalla donde muestra los usuarios registrados.
4. El actor selecciona el usuario que desea aceptar la solicitud de registro.	
	5. El sistema actualiza los datos del usuario para aprobar su solicitud de registro y permite el acceso del usuario al portal web.

	6. El sistema envía un mensaje de notificación al usuario indicando que su solicitud de registro ha sido aprobada.
--	--

Flujos Alternos

4 a. Si el actor selecciona rechazar la solicitud de registro de un usuario, el sistema guarda los datos de la solicitud rechazada y no permite el acceso del usuario en el portal web.

Nombre: 5. Consultar Contenidos del Portal

Descripción: Este caso de uso permite a un usuario consultar los contenidos del portal web.

Actores: Administrador, Usuario - Empresa

Precondiciones: Debe existir publicaciones realizadas.

Flujo Normal

Administrador, Usuario - Empresa	Sistema
1. El actor ingresa al portal web.	
2. El actor solicita consultar un contenido.	
	3. El sistema verifica que el contenido es de acceso privado.
	4. El sistema verifica que el usuario está registrado en el sistema.

	5. El sistema muestra el contenido de la publicación.
6. El actor revisa el contenido.	

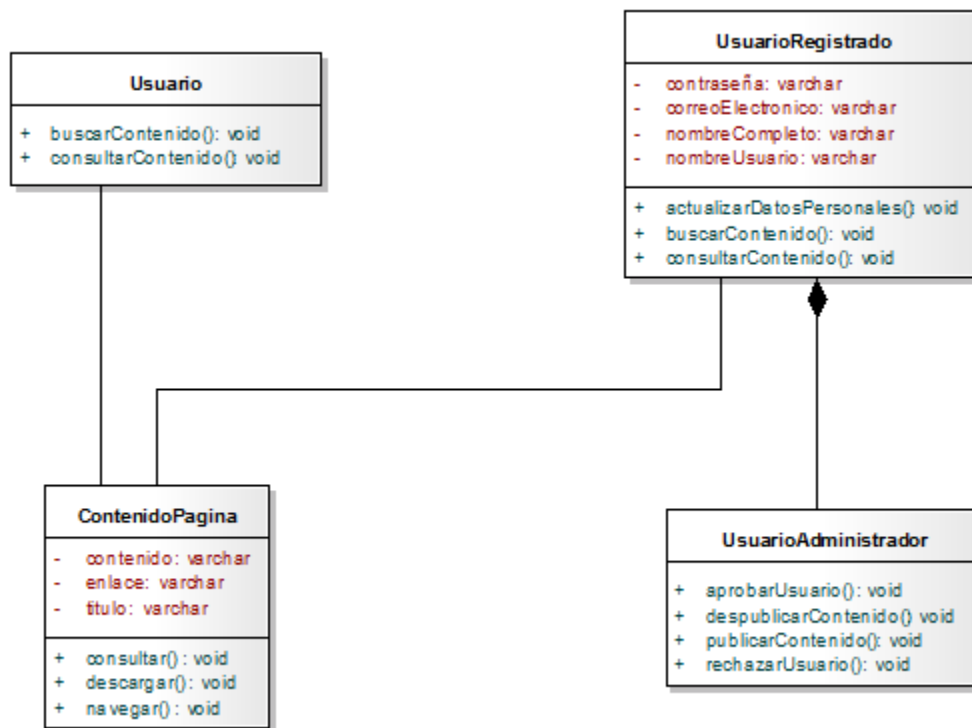
Flujos Alternos

3 a. Si el sistema verifica que el contenido es de acceso público el sistema no verifica si el usuario está registrado en el sistema, sino que presenta el contenido de la publicación para que el actor lo revise.

Descripción de actores del portal web

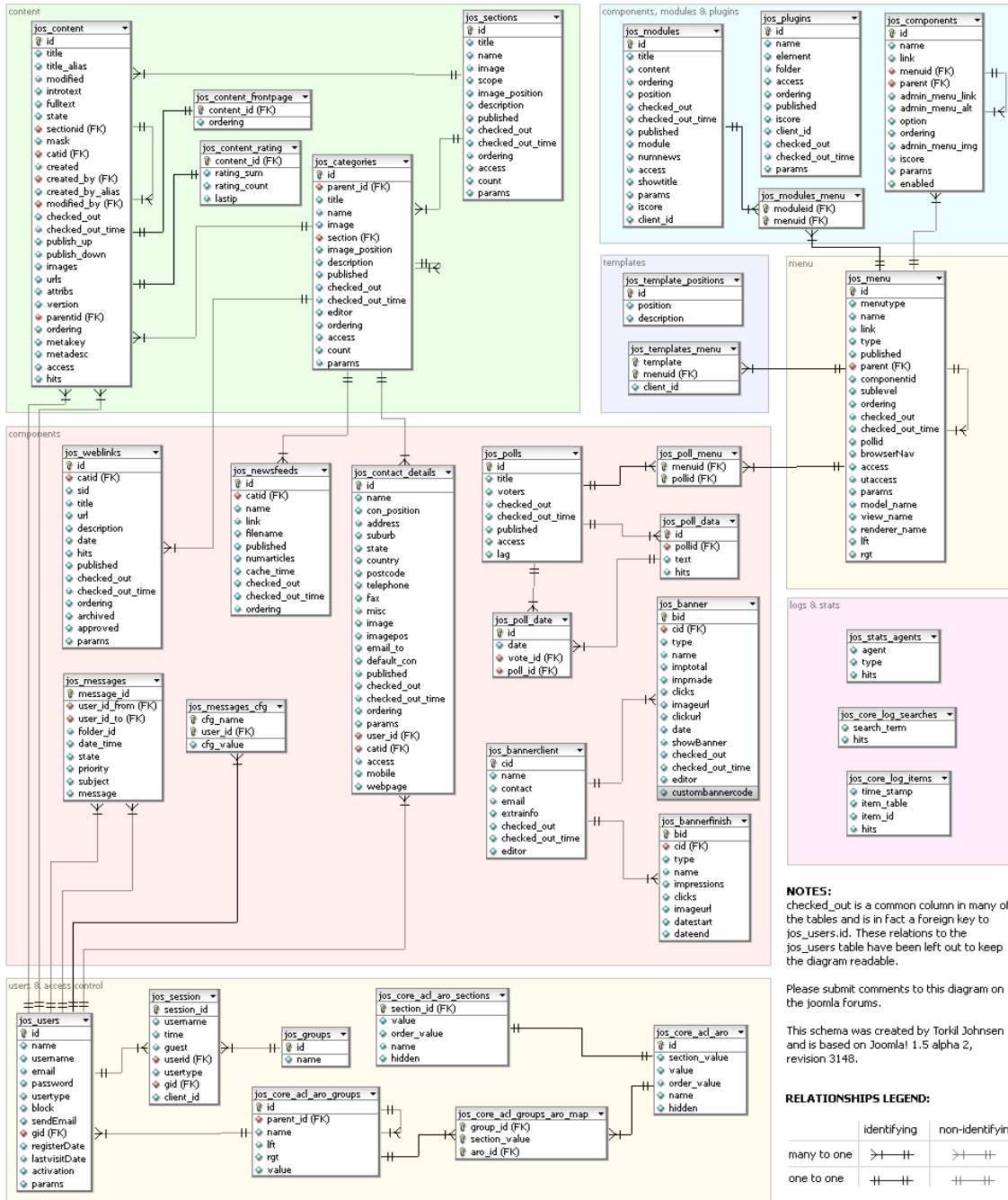
Lista de actores	
Actores	Descripción
Administrador	<p>Este usuario es el encargado de administrar cada una de las secciones que se tiene en el portal, puede publicar nuevos contenidos que serán consultados por los usuarios o puede borrar contenidos del portal web.</p> <p>Además puede aprobar o rechazar el registro de usuario dentro del portal, el administrador recibe una solicitud de un nuevo usuario para registrarse en el portal web, él se encarga de revisar los datos registrados y toma la decisión de aprobar o rechazar el nuevo usuario.</p>
Usuario – Empresa	<p>Este usuario puede ingresar al portal web a consultar los contenidos publicados.</p> <p>Si el usuario está registrado puede consultar los contenidos privados del portal web.</p> <p>Si el usuario no está registrado solo podrá consultar los contenidos de acceso público.</p>

Diagrama de clases del portal web



En el diagrama de clases se pueden identificar los objetos que están involucrados en el sistema y la relación de estos, la herencia y el conjunto de operaciones que se realiza por cada uno de ellos. Con este diagrama se puede tener más claro el diseño conceptual que maneja el portal web y permite ver cuáles son los requerimientos del portal.

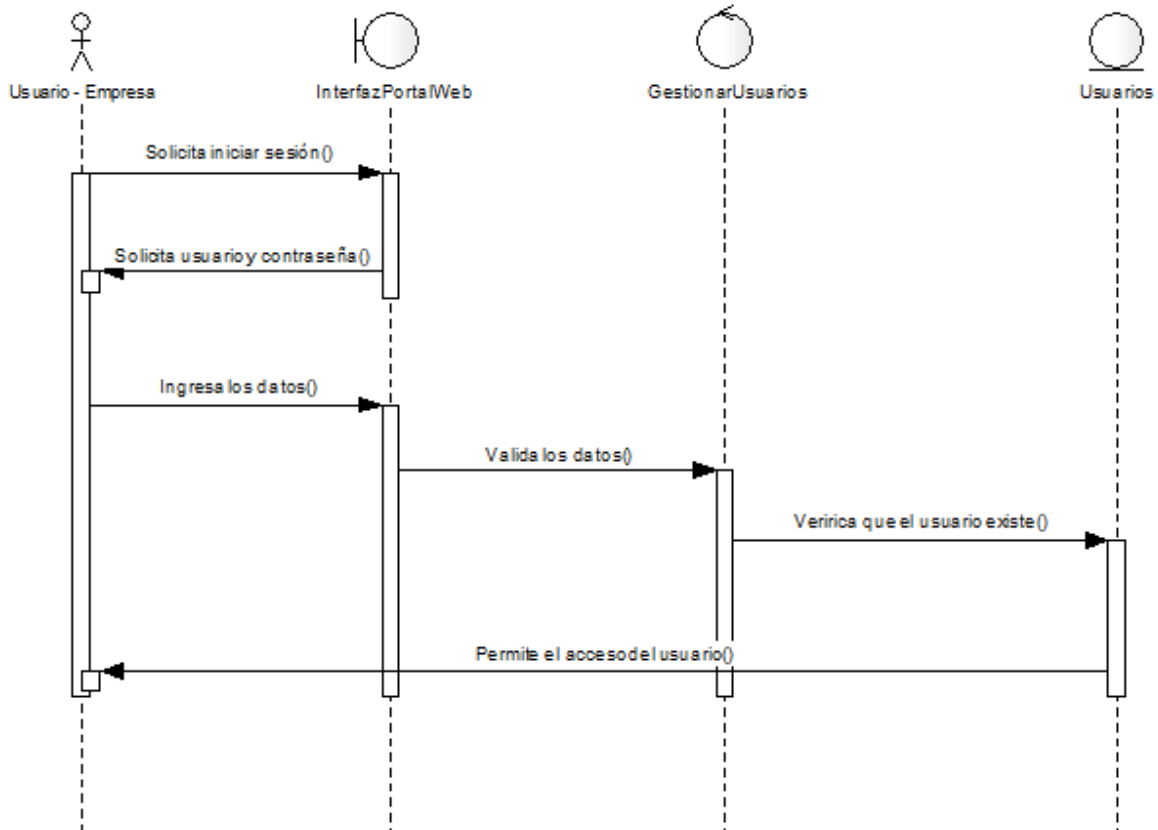
Por otro lado el paquete de Joomla tiene un modelo de datos ya definido la cual es una base de datos orientada a objetos que ya viene por defecto y es necesaria para la correcta funcionalidad de los componentes y módulos que trae el paquete, en siguiente figura se puede visualizar un esquema resumido de las tablas que contiene el modelo.



Fuente: http://www.torkiljohnsen.com/wp-content/uploads/2006/04/joomla_15_database_schema.png

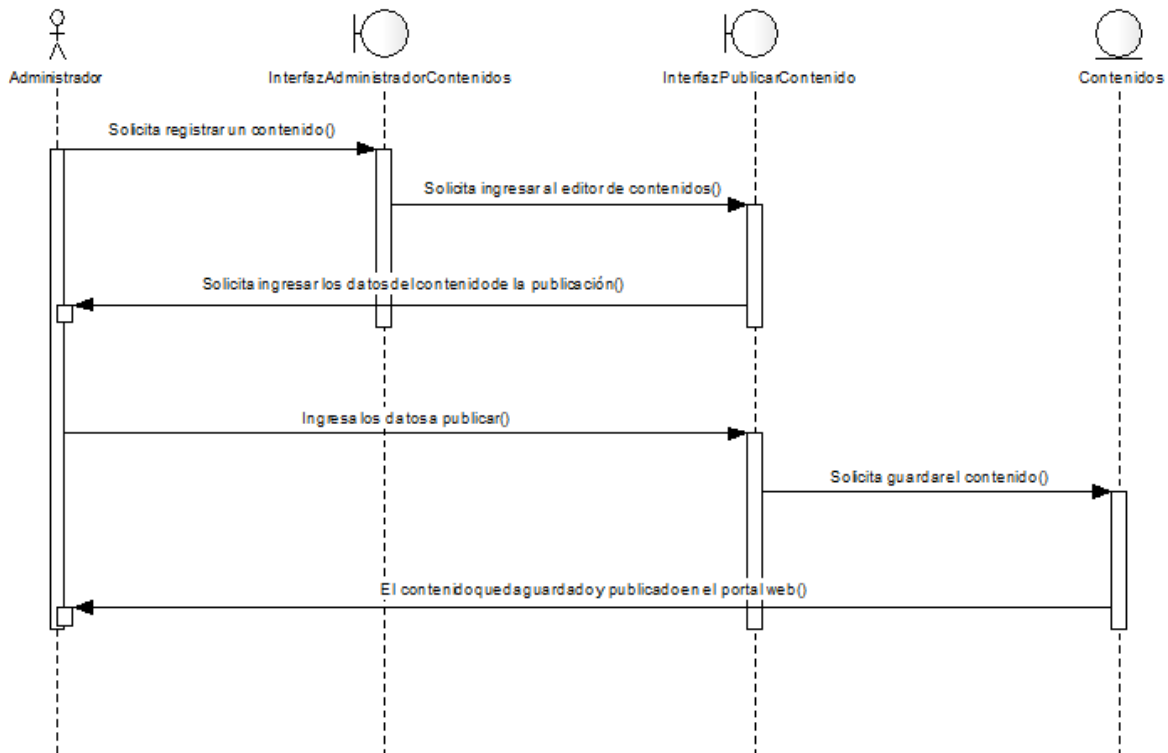
Diagramas de secuencia de los casos de uso del portal web

Caso de uso: 1. Autenticación de usuario



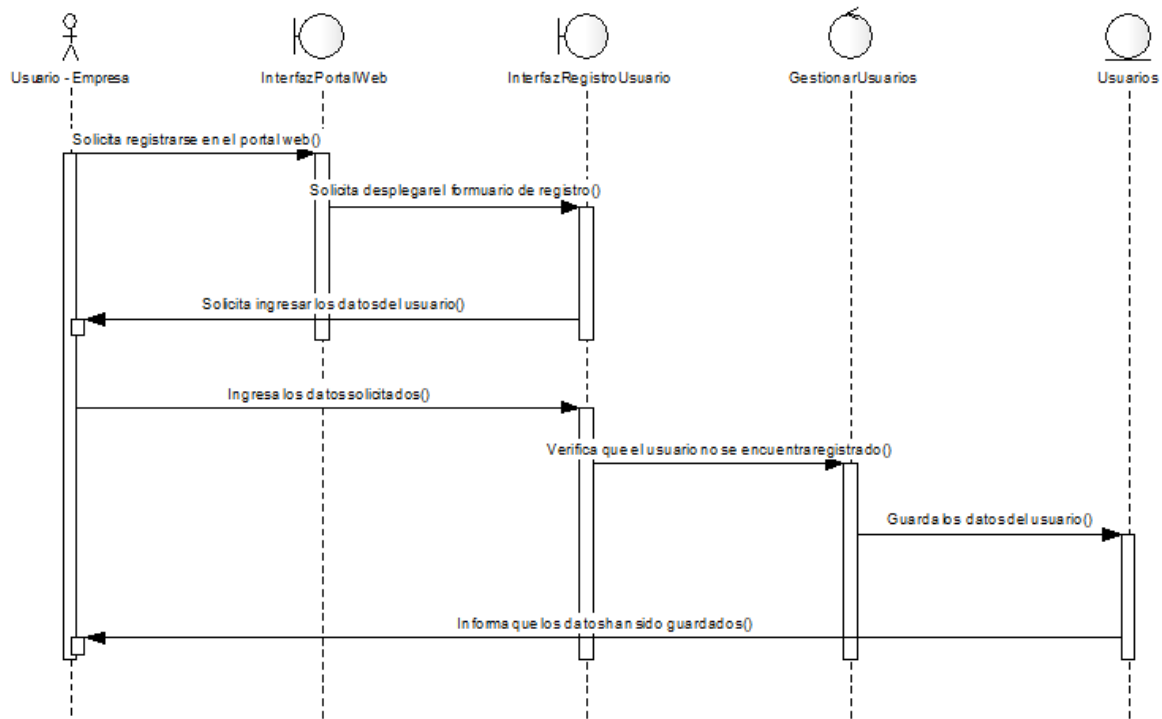
En el diagrama se observa que hay un usuario que solicita iniciar sesión en el portal web, se muestra la interfaz del portal donde se le solicita ingresar usuario y contraseña, el usuario ingresa los datos, el sistema procede a validar los datos, verifica que el usuario existe y si es así se le permite el acceso al usuario.

Caso de uso: 2. Publicar y/o Borrar contenido del portal



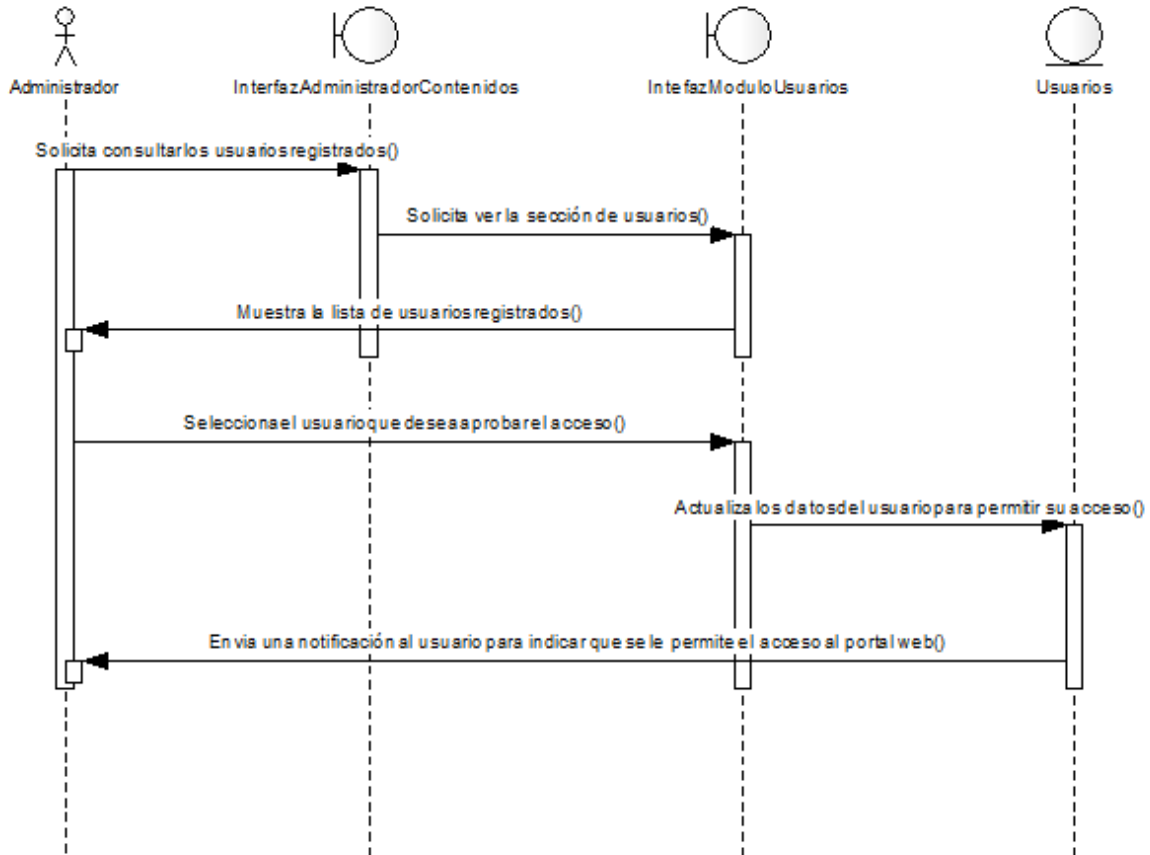
En el diagrama se observa que hay un usuario que solicita registrar un contenido, el sistema le despliega la interfaz que permite publicar contenidos y solicita los datos de la publicación, el usuario ingresa los datos solicitados y selecciona guardar, el contenido queda guardado y publicado en el portal web.

Caso de uso: 3. Registrar Usuario – Empresa



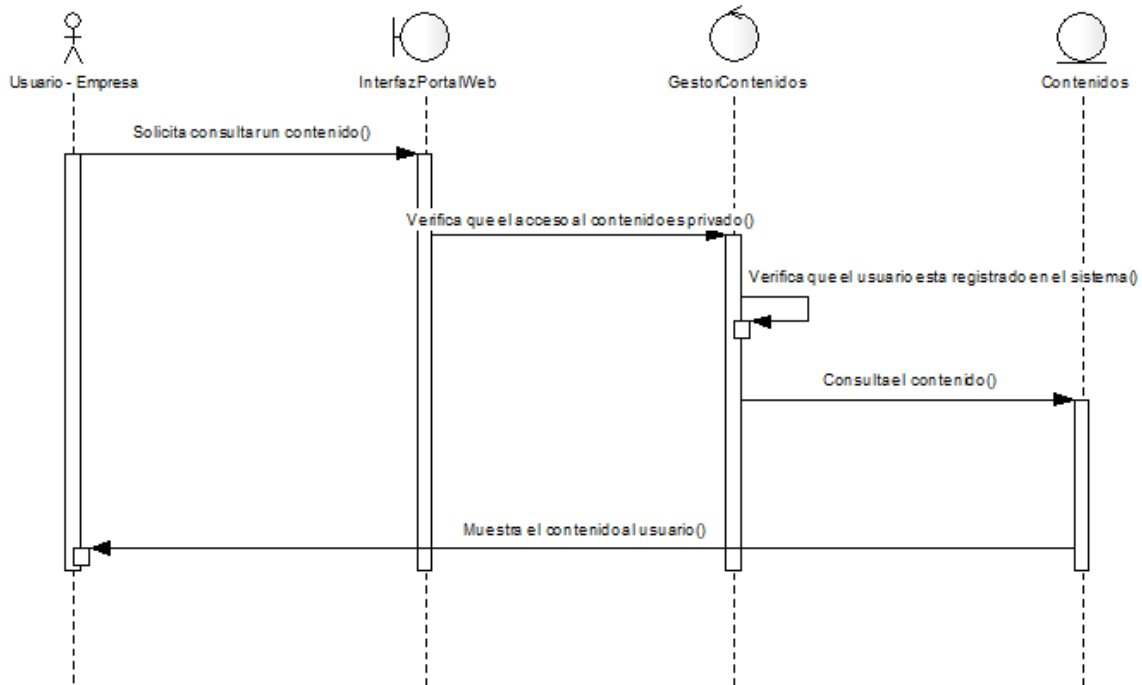
En el diagrama se observa que hay un usuario que solicita registrarse en el portal web, se le despliega la interfaz que muestra el formulario de registro, el usuario ingresa los datos, el sistema procede a verificar que el usuario no se encuentra ya registrado y guarda los datos del usuario, por último le informa que los datos han sido guardados.

Caso de uso: 4. Aprobar o Rechazar Registro de Usuario – Empresa



En el diagrama se observa que hay un usuario que solicita consultar los usuarios registrados, el sistema le muestra la interfaz que le permite consultar los usuarios registrados, el usuario selecciona un usuario al que le desea aprobar el acceso, el sistema actualiza los datos del usuario para permitir su acceso al portal web y se le envía la notificación al usuario.

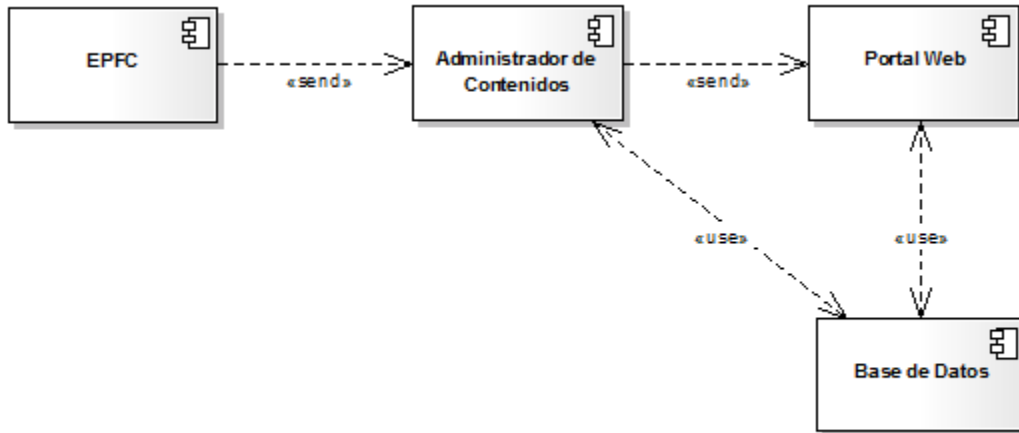
Caso de uso: 5. Consultar Contenidos del Portal



En el diagrama se observa que hay un usuario que solicita consultar un contenido del portal web, el sistema verifica si el acceso a este contenido es de acceso privado y verifica que el usuario este registrado en el sistema y le permite al usuario consultar el contenido del portal web.

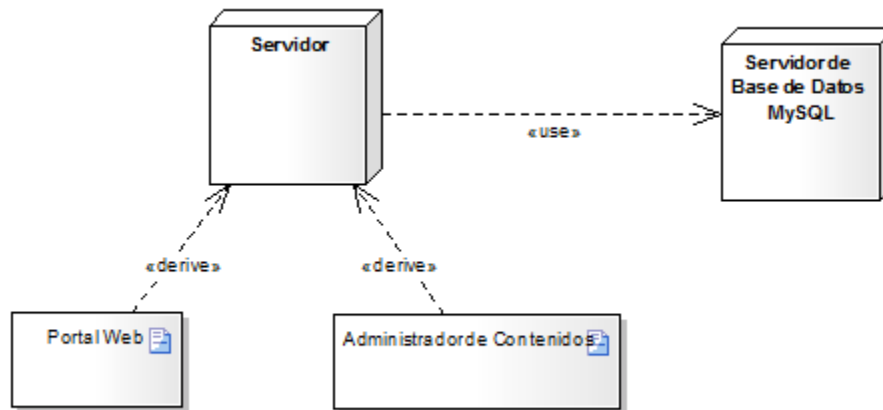
Diseño

Diagrama de Componentes: En el siguiente diagrama se puede visualizar los componentes del portal web y como es la relación entre cada uno de ellos.



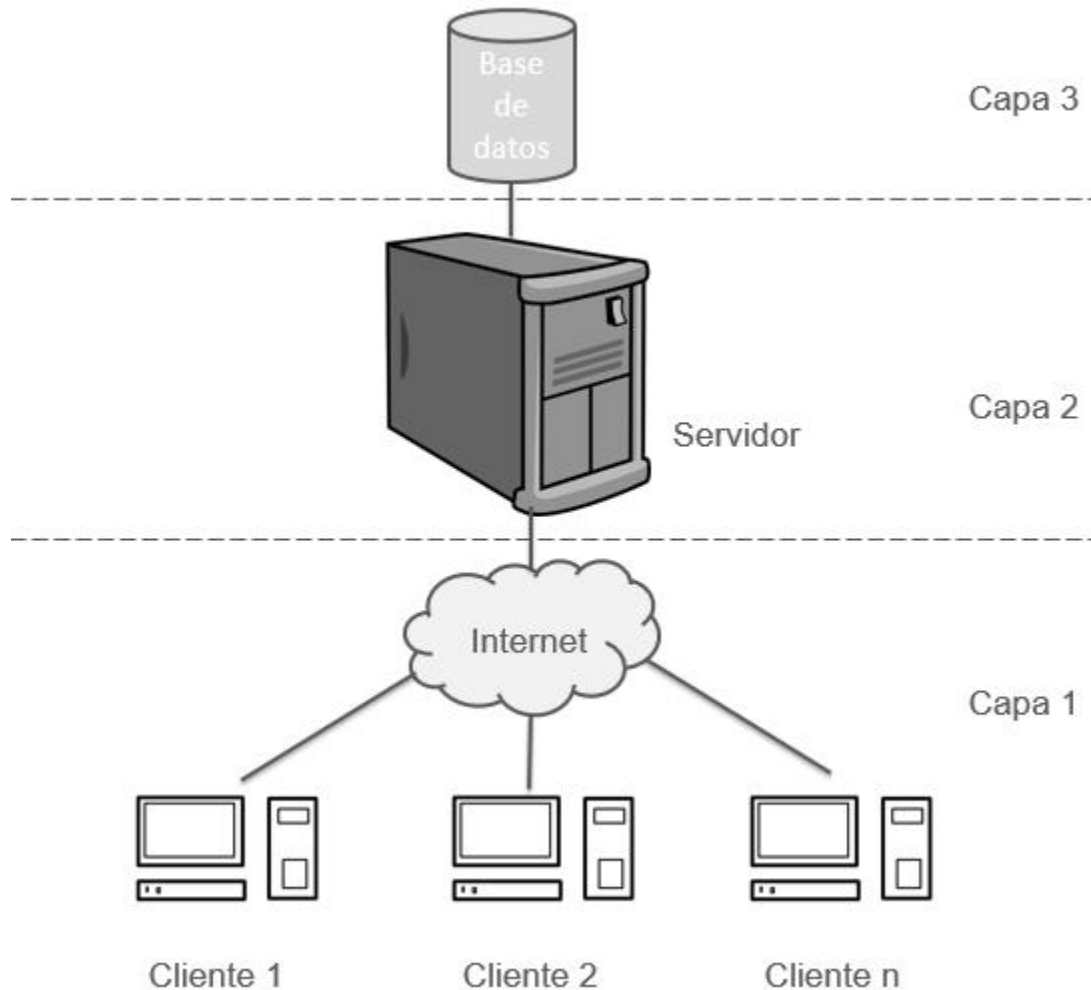
Inicialmente tenemos la herramienta EPFC con cual se podrá realizar el diseño de los procesos basados en el metamodelo SPEM, desde aquí se puede generar la publicación la cual queda en formato HTML, lista para subir al portal; para ello se hace necesario el uso del administrador de contenidos el cual permite subir la publicación y que esta sea consultada por los usuarios. Por medio del administrador de contenidos se puede publicar o despublicar contenidos que se visualizan en el portal web; por esto tanto el administrador de contenidos como el portal web están conectados a la misma base de datos donde se tiene los contenidos del portal.

Diagrama de despliegue: En este diagrama se puede ver el hardware usado para la implementación del portal.



En el diagrama se puede observar que tenemos un servidor donde tenemos alojado el portal web y el administrador de contenidos, además la base de datos que se utiliza para el almacenamiento de la información la cual es MySQL.

Diagrama arquitectónico: En este diagrama se puede observar la arquitectura del portal web la cual está basada en la Arquitectura Cliente – Servidor, en la cual el portal web está alojado en un servidor y allí es donde se procesan las solicitudes de los clientes las cuales son realizadas desde otro punto.



En esta arquitectura se puede visualizar tres capas, la primera es donde se encuentran los clientes que acceden a través de internet al portal web, el cual se encuentra en la segunda capa alojado en un servidor web y este a su vez está conectado con la tercera capa donde se aloja la información en un motor de base de datos MySQL.

Por otro lado se tiene la arquitectura que maneja Joomla como administrador de contenidos está basado en una arquitectura modelo – vista – controlador, en el cual se separa los datos de la lógica de negocio y de la interfaz de usuario, para esto el modelo propone la construcción de tres componentes, primero se tiene el modelo donde se tiene los datos o la información, segundo la vista permite la

interacción del usuario y tercero el controlador es el que responde a los eventos o acciones invocadas.

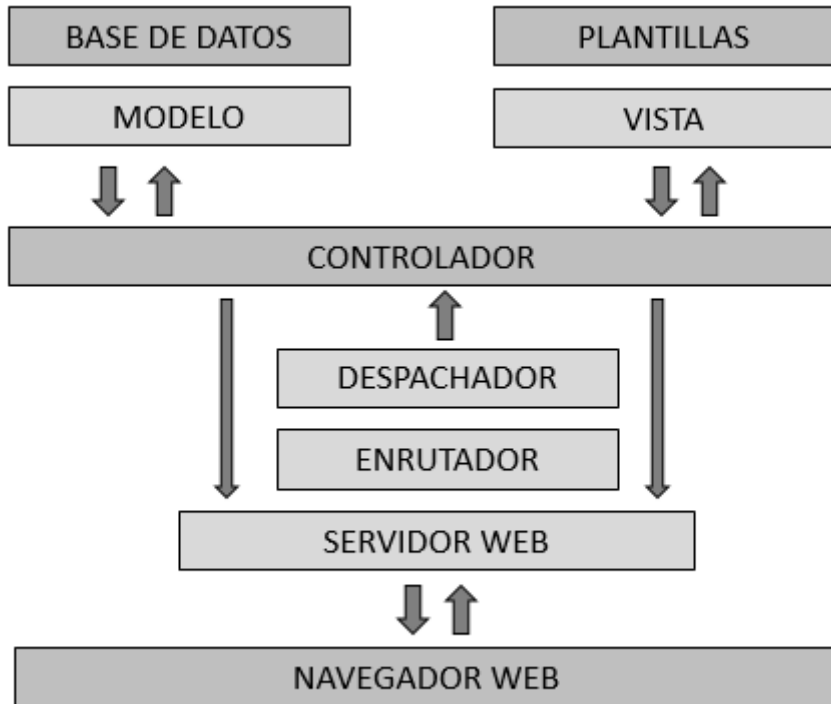


Diagrama basado en: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Joomla_mvc-diagram.png

Diseño de interfaces: A partir de los requerimientos que se tiene del portal web se procede a realizar un prototipo de la interfaz gráfica para el usuario, el cual se divide en varias secciones que estarán distribuidas por la pantalla en una organización tal que pueda ser muy fácil para el usuario encontrar lo que requiere, como se muestra en la siguiente ilustración.



- Logo: En esta sección se podrá visualizar el logo del proyecto del portal web.
- Buscador: Aquí el usuario podrá ingresar palabras claves para buscar artículos de interés o capacitaciones que se haya publicado en el portal.
- Menú horizontal: Esta sección corresponde a la parte pública donde se podrán encontrar los enlaces que podrán ser accedidos por cualquier usuario sin necesidad de autenticarse.
- Banner con imágenes: En este espacio se pueden ubicar imágenes rotativas para hacer visualmente el portal más agradable.
- Menú principal: Esta sección se encontraran los enlaces privados y solo se harán visibles para usuarios registrados al momento de autenticarse.
- Contenido: En este espacio se puede visualizar el contenido de la publicación.
- Usuarios: Aquí los usuarios podrán ingresar sus datos de nombre de usuario y contraseña para autenticarse dentro del portal web.

ANEXO G – CAPACITACIÓN EN EPF COMPOSER

Eclipse Process Framework Composer EPFC, es un editor de procesos gratuito que sirve para editar fragmentos de método, procesos o metodologías y generar automáticamente la documentación en formato para la Web. El EPF además de la herramienta Composer, incluye implementaciones públicas, abiertas y gratuitas de metodologías como: OpenUP, SCRUM y XP.

Poblando el Contenido de Método: El primer paso en la edición de procesos es crear los elementos de contenido de método que luego se reutilizarán en la creación de los procesos.

Esto no es imprescindible, pero es aconsejable para facilitar la creación y mantenibilidad de los procesos, además; los elementos de contenido sirven como biblioteca de conocimiento en la que se gestiona información interesante para la empresa, ya que son descripciones de los productos que se generan, descripciones del trabajo que se debe realizar para elaborar dichos productos y las guías sobre como se realizan, entre otros. Así la información puede quedar accesible de manera organizada para las personas interesadas en ella.

Los elementos de método se pueden organizar y jerarquizar mediante la creación de paquetes de contenido, en cada uno de ellos se pueden definir los elementos de contenido de método básico: roles, tareas, productos de trabajo, guías, instrucciones.

La creación de elementos y paquetes de contenido con EPFC se hace en la vista biblioteca. La especificación de los atributos (descripción breve, objetivos, etc.) se realiza en la pestaña descripción del editor del elemento. Cada tipo de elemento tiene otras pestañas en las que se pueden definir las asociaciones con otros elementos.

Categorización de Elementos de Método: Los elementos de contenido de método se pueden categorizar mediante su asociación con categorías estándar (disciplinas, dominios, clases de productos de trabajo, conjuntos de roles y herramientas).

Creando Procesos: Se pueden crear dos tipos de procesos de SPEM2.0:

- **Patrón de proceso:** Describen una agrupación reutilizable de tareas o actividades.
- **Proceso para despliegue:** Describen un enfoque completo e integrado para una metodología completa, un tipo de ciclo de vida, o un tipo específico de proyecto.

Estructura de desglose: Para representar los dos tipos de procesos se utilizan estructuras de descomposición, mediante las cuales se representa la jerarquía de actividades (incluyendo fases e iteraciones) e hitos. Además, permiten ordenar la secuencia del trabajo (flujo de trabajo), indicando relaciones de precedencia entre los elementos de la estructura de descomposición.

Para ver y editar desde diferentes puntos de vista la estructura de desglose de un proceso/metodología completo o de un fragmento, EPFC incluye las siguientes pestañas:

- a) Estructura de Desglose de Trabajo (Work Breakdown Structure): es una tabla que contiene la descomposición jerárquica de los elementos que definen el trabajo a realizar: actividades (patrones de proceso, fases, iteraciones), hitos, tareas, etc.
- b) Asignación de Equipos 19 (Team Allocation): Muestra una jerarquía para cada actividad (cada nivel) la lista de roles que participan.
- c) Utilización de Productos de Trabajo (Work Product Usage): Esta perspectiva se centra en los productos de trabajo de forma similar a como la anterior se centra en los roles.
- d) Vista Consolidada (Consolidated View): Combina las informaciones que se muestran en las tres vistas anteriores. Solo existe con fines informativos, es decir, no permite edición.

Reutilizando y Adaptando Actividades: Una forma de crear procesos es abordar la especificación de un proceso de abajo a arriba. Primero se definen patrones de proceso más sencillos (no se incluye jerarquía de actividades, sino simplemente descriptores de tarea, de rol y de producto de trabajo). Después, se crean patrones más complejos en los que se reutilizan los patrones más sencillos. De esta forma se van componiendo los procesos reutilizando bloques de proceso cada vez más complejos hasta llegar a construir el proceso para despliegue.

EPFC ofrece dos opciones para reutilizar actividades (normalmente del tipo patrón de proceso) previamente creadas:

- a) Arrastrar la actividad desde la ventana Configuración al elemento padre de la estructura de desglose donde queremos aplicarlo.
- b) Hacer clic derecho en el elemento padre y seleccionar Aplicar patrón.

Diagramas: Se pueden generar automáticamente tres de los tipos de diagramas propuestos en SPEM 2.0 (diagramas de actividad, diagramas de detalle de actividad, diagramas de dependencia de productos de trabajo) y estos incluyen un editor gráfico para completarlos y mejorarlos.

Para abrir o crear un diagrama con EPFC, se selecciona un elemento de tipo actividad, se hace clic derecho, se elige la opción Diagramas y se selecciona el tipo de diagrama que se quiere crear. Mediante la opción Diagramas → Opciones de publicación... se pueden seleccionar los diagramas que se desean publicar.

Se puede también utilizar diagramas diferentes, pero esos diagramas realizados con otras herramientas se deben incluir en un tipo de guía llamado material de soporte y seleccionar esa guía como diagrama definido por el usuario.

Creando configuraciones de método: Las configuraciones de método permiten definir qué elementos aparecerán en las web publicados y cuáles no. También permiten seleccionar los elementos que son visibles para los procesos creados.









Ofrecen una alternativa en la creación de procesos, ya que puede definirse un proceso general que incluya contenidos para varios tipos de procesos más específicos. Mediante el uso de configuraciones se seleccionan los contenidos de cada uno de esos tipos de procesos más específicos. Crear los diversos tipos de proyecto es sencillo seleccionando la configuración adecuada para el proceso.




















Publicando contenidos: Antes de publicar una configuración, es decir, de generar un sitio web basado en dicha configuración, es conveniente comprobar las preferencias generales de publicación en el menú Ventana -> Preferencias -> Método -> Publicar/Examinar













Las opciones que podremos elegir sobre la publicación son las siguientes:

- 1- Seleccionar la configuración que se va a publicar.
- 2- Seleccionar contenido de la configuración: publicar todos los procesos o sólo los que se seleccionen.
- 3- Seleccionar opciones de publicación.
- 4- Seleccionar formato del sitio web.

Términos e Iconos de SPEM 2 y EPF Composer:

Término Original	Traducción (español)	Icono
Activity	Actividad	
Activity Detail Diagram	Diagrama de Detalle de Actividad	
Activity Diagram	Diagrama de Actividad	
Activity Use Kind	Tipo de Reutilización de Actividad	
Artifact	Artefacto	
Breakdown Element	Elemento de Desglose (de Descomposición)	
Capability pattern	Patrón de Proceso (patrón de capacidad)	
Category	Categoría	
Category Package	Paquete de Categorías	
Checklist	Lista de Comprobación	
Composite Role	Rol Compuesto (Equipo)	
Concept	Concepto	
Configuration [Method]	Configuración [de Método]	
Content Description	Descripción de Contenido	
Content Element	Elemento de Contenido	
Content Package	Paquete de Contenido	
Custom Category	Categoría Personalizada	

Término Original	Traducción (español)	Icono
Deliverable	Entregable	
Deliverable Component	Componente de Entregable	
Delivery Process	Proceso para Despliegue (de entrega)	
Describable Element	Elemento Describible	
Discipline	Disciplina	
Discipline Group	Grupo de Disciplinas	
Domain	Dominio	
Estimation Considerations	Consideraciones para el Cálculo	
Estimation Considerations	Guía para la Estimación (Consideraciones para el Cálculo)	
Example	Ejemplo	
Guidance	Guía (Instrucción)	
Guideline	Directriz	
Iteration	Iteración	
Library [Method]	Biblioteca [de Métodos] (Repositorio)	
Method Content	Contenido de Método	
Method Element	Elemento de Método	
Method Package	Paquete de Métodos	
Milestone	Hito (Objetivo)	
Outcome	Resultado	
Participant [Process]	Participante [de Proceso]	
Performer [Process]	Realizador [de Proceso]	
Phase	Fase	
Plugin [Method]	Plugin [de Método]	
Practice	Práctica	
Process Component	Componente de Proceso	
Process Element	Elemento de Proceso	
Process Package	Paquete de Proceso	
Process Parameter	Parámetro de Proceso	
Process Planning Template	Plantilla para Planificación de Proceso	
Report	Informe	
Reusable Asset	Activo Reutilizable	
Roadmap	Hoja de Ruta (Mapa)	

Término Original	Traducción (español)	Icono
Role [Definition]	Rol [Definición de]	
Role Set	Conjunto de Roles	
Role Use (Role Descriptor)	Rol en Uso (Descriptor de Rol)	
Section	Sección	
Standard Category	Categoría Estándar	
Step	Paso	
Supporting Material	Material de Soporte	
Task [Definition]	Tarea [Definición de]	
Task Use (Task Descriptor)	Tarea en Uso (Descriptor de Tarea)	
Team Allocation Structure	Estructura de Asignación de Equipos (de Personal)	
Template	Plantilla	
Term Definition	Definición de Término	
Tool	Herramienta	
Tool Mentor	Guía de Herramienta	
Variability Element	Elemento de Variabilidad	
Whitepaper	Documentación	
Work Breakdown Element	Elemento de Desglose de Trabajo	
Work Breakdown Structure (WBS)	Estructura de Desglose de Trabajo	
Work Definition	Definición de Trabajo	
Work Product [Definition]	Producto de Trabajo [Definición de]	
Work Product Dependency Diagram	Diagrama de Dependencias de Producto de Trabajo	
Work Product Kind	Clase de Producto de Trabajo	

CAPACITACIÓN EN EPFC

Es un editor de procesos SPEM 2.0 que permite generar marcos de procesos de software, para una organización o para obtener software de calidad. Tiene como objetivo producir un marco de procesos de software personalizable.

Es una herramienta gratuita que permite generar automáticamente la documentación adecuada en formato para la web.

TAREA: Describe una unidad de trabajo asignable y gestionable. Es la unidad atómica de trabajo para definir procesos, las tareas afectan productos de trabajo y vinculan algunos roles. Define el trabajo realizado por los roles.

Rol: Define un conjunto de habilidades, competencias y responsabilidades relacionadas ya sea de un individuo o de un grupo.

Producto de trabajo: Es consumido, producido o modificado por tareas. Existen tres tipos predefinidos de productos de trabajo:



Artefacto: es de naturaleza tangible (modelo, documento, código, archivos, etc.), un artefacto puede estar formado por otros artefactos más simples.



Entregable: Provee una descripción y definición para empaquetar otros productos de trabajo con fines de entrega a un cliente interno o externo. Representa una salida de un proceso que tiene valor para un usuario, cliente u otro participante.



Resultado: Producto de trabajo de naturaleza intangible (resultado o estado), o que no está formalmente definido.

Guía: es un elemento o artefacto que provee información adicional relacionada con otros elementos.

Ejemplos: guía o información de cómo trabaja un rol, cómo crear un producto de trabajo, cómo usar una herramienta o cómo realizar una tarea.

Existen varios tipos de guías:



Activo reutilizable: Provee una solución a un problema para un contexto dado, incluye reglas o instrucciones de cómo utilizarlo.



Concepto: Resumen de ideas clave asociadas con principios básicos.



Definición de término: Definición de un término, concepto o idea relevante,



Directriz: Provee detalle adicional de cómo realizar una tarea o grupo de tareas, o información adicional, reglas y recomendaciones.



Documentación: Versión especial de concepto que ha sido revisada o publicada externamente.



Ejemplo: ejemplo de uno o más productos de trabajo o descripción del escenario en que una tarea debe ser realizada.



Guía de herramienta: Explica el uso de una cierta herramienta en el contexto de cierto trabajo.



Guía para la estimación: Indicaciones para estimar el esfuerzo asociado con cierto trabajo o de forma independiente.



Hoja de ruta: Hoja de ruta, que describe en forma de camino lineal, cómo suele llevarse una actividad o procesos complejos.



Informe: plantilla predefinida de un resultado que se obtiene de forma automática mediante alguna herramienta.



Lista de comprobación: identifica una serie de ítems que deben ser completados o verificados.



Material de soporte: Comodín para utilizarlo cuando se está en un caso que no encaja en ninguno de los demás tipos de guía.



Plantilla: Formato estandarizado predefinido de un artefacto.



Práctica: Manera o estrategia predefinida de hacer un trabajo que tiene un impacto positivo sobre la calidad de un producto de trabajo o proceso. Ejemplos: “gestionar riesgos”, “verificación continua de la calidad”, “desarrollo basado en componentes”

Categoría: Utilizada para categorizar, es decir, clasificar o agrupar elementos en base a criterios.

Existen 2 tipos de categorías:

Categoría estándar: viene predefinida y se distinguen:



Conjunto de roles: sirven para agrupar roles que tienen algo en común.



Disciplina: permiten categorizar el trabajo (tareas)



Dominio: permiten establecer una jerarquía de dominios, para clasificar productos de trabajo.



Herramienta: sirve para categorizar guías de herramientas. Para asociar herramientas con tareas, roles o productos deberá emplearse una categoría personalizada.

Clase de producto de trabajo: un producto de trabajo puede pertenecer a varias clases de productos de trabajo. Ejemplo: El mismo artefacto puede incluirse dentro de “Documento de análisis” y dentro de “producto software”



Categoría personalizada: sirven para definir categorías nuevas.



PROCESOS: Se distinguen 2 etapas a la hora de implementar un proceso o metodología: primero se puebla el contenido de método y luego se combinan o reutilizan los elementos para ensamblar actividades y procesos.

Definición de trabajo: Concepto abstracto que generaliza todos los tipos de definiciones de trabajo. Una definición de trabajo puede estar asociada con 0..* precondiciones.

Elemento de desglose: Generalización abstracta para cualquier tipo de elemento que aparece en un proceso y es parte de una estructura de desglose. Aporta tres propiedades importantes:

- Admite varias apariciones
- Es opcional
- Planeado: el elemento es incluido al generar los planes del proyecto.

Los tipos de elementos de desglose son:

- Parámetros de procesos, para asociar productos de entrada y salida.
- Realizadores de procesos, para asociar roles.
- Secuencias de trabajo, para las relaciones de precedencia.
- Elementos de desglose de trabajo.
- Productos de trabajo en uso.
- Relaciones entre productos de trabajo en uso.
- Asignaciones de responsabilidad en procesos.

Cada elemento de desglose tiene asociada una estructura de desglose de trabajo, que representa su estructura interna y opcionalmente un flujo de trabajo.

Nombre de presentación	Índ...	Predece...	Información del m...	Tipo	Planea...	Se pue...	Varias ...	Contin...	Condic...	Opcional	Ec ^
Procesos_Modelado	0			Proceso de ...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fase de Inicio	1			Fase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Iteración de Inicio	2			Iteración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Iniciar proyecto	3			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desarrollar la Vi	4			Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Analista			Realizador principal	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Arquitecto			Realizador adicional	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gestor de P			Realizador adicional	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Stakeholder			Realizador adicional	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Visión			Entrada opcional	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Glosario				Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Visión			Salida	Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Plan Project	5			Descriptor ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Planear y Gestiona	6			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Identificar y refinar	11			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Acordar el Enfoque	16			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Plan and Manage Itera	18			Patrón de p...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fase de Elaboración	27	1		Fase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Iteración de Elaboració	28			Iteración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Planear y Gestiona	29			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Identificar y Refina	34			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desarrollar la Arqui	39			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Desarrollar Increm	46			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prueba de Solució	52			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tareas en curso	55			Actividad	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fase de Construcción	56	27		Fase	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Elementos de desglose de trabajo: son el principal tipo de elemento de desglose, ya que representan la descomposición del trabajo. Existen 2 tipos:



Actividad: Representa una unidad de trabajo general en un proceso. Una actividad puede tener una estructura interna formada por agregación de elementos de desglose. Hay 2 tipos especiales de actividades: Iteración y fase:



Iteración: Representa un conjunto de actividades anidadas que se repiten más de una vez. Sirve para organizar ciclos repetitivos de trabajo. En la práctica una iteración es una actividad que tiene el valor verdadero en la propiedad es repetible.



Fase: Representa un periodo de tiempo que es significativo para un proyecto y que acaba con un punto de gestión de control importante, un hito o un conjunto de entregables concluidos. En la práctica una iteración es una actividad que tiene el valor falso en la propiedad es repetible.



Hito: Tipo de elemento de desglose de trabajo, distinto de actividad y tarea. Representa un evento significativo para el desarrollo de un proyecto:

- Una decisión importante.
- La conclusión de un entregable.
- La conclusión de una fase.

Las propiedades de los elementos de desglose de trabajo son:

- Se puede repetir
- Continuo: Trabajo sin duración fija o estado final.
- Condicionado por sucesos: Su inicio no está determinado por eventos normales, sino por otro evento especial.

Contenido de método en uso: son los elementos de contenido de método reutilizados en los procesos.

Tipos de procesos: un proceso es un tipo de actividad que describe una estructura para tipos particulares de proyectos o parte de ellos. Mediante un proceso se pueden representar distintos tipos de métodos de ingeniería del software: un proceso, un modelo de procesos completo, un ciclo de vida con sus diversos procesos, o una metodología completa.

Existen 2 clases principales de procesos:

Patrón de proceso: Es un fragmento de proceso que describe un grupo de actividades reutilizable como solución a algún tipo de problema o situación habitual. Se definen para poder ser empleados más de una vez en uno o varios procesos o con fines de organización. Algunos escenarios de uso de patrones de proceso son:

- Servir como bloques para construir procesos para despliegue o patrones de proceso más complejos.
- Ayudar a la ejecución de proyectos que no siguen un proceso bien definido, sino que trabaja en base a fragmentos de proceso (buenas prácticas) de una manera flexible (métodos ágiles).

- En formación, para describir el conocimiento de una cierta área clave, buena práctica, disciplina.

Proceso para despliegue: Describe una aproximación completa e integrada para realizar un tipo específico de proyecto, abarcando un ciclo de vida completo de desarrollo o mantenimiento. Sirven como plantillas para planificar y ejecutar los proyectos.

Configuraciones de método: Es una selección de contenidos de los plugins de una biblioteca de método, de forma que se limita el espacio visual de la biblioteca al subconjunto seleccionado.

Es el mecanismo utilizado para poder tener diferentes vistas de una misma biblioteca. La definición de una configuración puede estar basada en las definiciones de otras configuraciones.

CAPACITACIÓN EN PASOS RECOMENDADOS EPFC

Paso 1: El primer paso es crear una biblioteca de métodos (Archivo -> Nuevo -> Biblioteca de métodos) que albergue todos los plugins y configuraciones de la metodología que va a definirse.

Paso 2: El segundo paso es crear un plugin de método (Archivo -> Nuevo -> Plugin de método, o clic derecho en la vista biblioteca -> Nuevo plug-in de método). La estructuración de la metodología mediante plugins facilita la modularización y la organización del contenido de ésta. Un plugin contendrá los elementos necesarios para la definición de un proceso (o varios si tienen una relación estrecha).

Paso 3: El siguiente paso es crear los elementos de método (guías, productos de trabajo, roles y tareas. Se aboga por crear primeramente los elementos de método que se van a utilizar posteriormente al definir los procesos, ya que la reusabilidad y mantenibilidad mejoran notablemente. Dichos elementos se podrán reutilizar tantas

veces como sea necesario en los procesos, y si hay que hacer cambios en dichos elementos habrá que hacerlos únicamente en un sitio (en la definición del elemento de método), y no en cada una de las ocurrencias del elemento en los procesos.

Subpaso 3.1: Para crear elementos de método, previamente se deben crear paquetes de contenido (como mínimo uno) que servirán para organizar el contenido del plugin, creando jerarquías de paquetes. Para crear un paquete de contenido se hace: clic derecho sobre Paquetes de contenido -> Nuevo-> Paquete de contenido (para acceder a Paquetes de contenido en la vista Biblioteca: nombre_del_plug-in -> Contenido de método -> Paquetes de contenido). También se pueden crear paquetes de contenido dentro de otros paquetes de contenido. Dentro de cada paquete de contenido se pueden crear los elementos de método de cualquier tipo que se consideren oportunos.

Subpaso 3.2: En cada paquete se crean de forma automática cuatro carpetas para almacenar las definiciones de cada tipo de elemento. Para crear un elemento de método se hace: clic derecho sobre una de dichas carpetas (la del tipo que nos interese) -> Nuevo -> Tipo_del_elemento. El orden en la creación de los elementos de método no es relevante, aunque por comodidad se aconseja seguir el siguiente orden:

- 1) Crear las guías, ya que pueden ser referenciadas desde cualquier otro elemento de método.
- 2) Crear los productos de trabajo. Al crear cada producto, asociarle las guías convenientes.
- 3) Crear los roles. Al crear cada rol, indicar los productos de trabajo de los que son responsables y asociarle las guías convenientes.
- 4) Crear las tareas. Al crear cada tarea, indicar los roles que participan en la tarea, los productos de trabajo que son entrada o salida de la tarea y las guías convenientes. La ventaja de respetar este orden es que cuando se crea un elemento ya existen todos los elementos con los que está relacionado y, por tanto, su edición es más cómoda. Las descripciones de los elementos de método y sus relaciones con otros elementos se indican en las distintas pestañas de la vista de edición de cada elemento. Se puede consultar información adicional sobre la creación de elementos de método en el apartado 5.1.

Paso 4: Una vez se han creado los elementos de método, el siguiente paso es crear las categorías estándar, las cuales permiten categorizar los elementos de método creados. Existen diferentes tipos de categorías estándar: disciplinas para categorizar tareas, dominios y clases de productos de trabajo, conjuntos de roles para categorizar roles y herramientas para categorizar guías de herramienta (un tipo específico de guía) de una herramienta. Además, las disciplinas y los conjuntos de roles se pueden agrupar mediante agrupaciones de disciplinas y agrupamientos de conjuntos de roles, respectivamente. Para crear una categoría estándar se utiliza el método habitual: clic derecho sobre el tipo de categoría que se quiere crear -> Nuevo -> Tipo_de_categoría (para acceder a las categorías estándar en la vista Biblioteca: nombre_del_plug-in -> Contenido del Método -> Categorías estándar). La asignación de elementos a una categoría se hace desde una pestaña específica de la vista de edición de la categoría.

Paso 5: Una vez se han creado los elementos de método y las categorías estándar, y antes de poder crear un proceso que hace uso de dichos elementos (sea patrón de proceso o proceso para despliegue), se debe crear una configuración. Esto es necesario porque cada elemento de proceso debe especificar su configuración (o configuraciones, ya que un proceso puede estar asociado con varias configuraciones). Las configuraciones son subconjuntos de la biblioteca de métodos que nos permiten restringir la vista de todos los elementos de la biblioteca a únicamente el conjunto de elementos que nos interese. Para crear una configuración: Archivo -> Nuevo -> Configuración de método, o desde la vista biblioteca: clic derecho sobre Configuraciones -> Nuevo > Configuración de método. La selección de elementos de la configuración se hace desde la pestaña Selección de paquete y plug-in de la vista de edición de la configuración.

Paso 6: Una vez que se ha creado al menos una configuración, se pueden empezar a crear los patrones de procesos. A la hora de crear procesos se recomienda utilizar un enfoque ascendente, ya que facilita la reutilización de los procesos definidos.

Subpaso 6.1: Para aplicar dicho enfoque ascendente, lo primero es crear los patrones de proceso básicos en los que se reutilizan las tareas definidas en el contenido de método. Para crear un patrón de proceso desde la vista de biblioteca: hacer clic derecho sobre Patrones de proceso -> Nuevo -> Patrón de Proceso (se accede a Patrones de proceso desde la vista Biblioteca: nombre_del_plug-in -> Contenido de método -> Procesos -> Paquetes de proceso). La descripción y la

estructura del proceso se definen en las distintas pestañas de la vista de edición del proceso.

También cabe señalar que los procesos se pueden organizar y modularizar mediante paquetes de proceso.

Subpaso 6.2: Una vez se ha definido la estructura del proceso, se pueden definir los diagramas de actividad, de detalle de actividad y de dependencias de productos de trabajo para cada patrón de proceso.

Subpaso 6.3: A partir de los patrones básicos se pueden crear patrones de proceso más complejos. En estos patrones se reutilizan los patrones creados con anterioridad. De esta forma se pueden crear jerarquías de patrones que reflejen la estructura de fases, iteraciones, actividades, etc. De un proceso. A la hora de aplicar un patrón en otro existen dos opciones: copiarlo o ampliarlo. Si el patrón que se va a aplicar no se piensa personalizar dentro del patrón aplicado, se recomienda utilizar la opción ampliar, ya que resulta mucho más fácil de mantener. Las modificaciones posteriores sólo hace falta hacerlas en el patrón original, y los cambios se reflejarán en todos los patrones donde se aplicó dicho patrón mediante ampliación. Sin embargo, si el patrón debe personalizarse dentro del proceso en que se aplica, la aplicación mediante ampliación no permite hacerlo (permite añadir nuevos elementos, pero no eliminar elementos existentes que no sean útiles en el contexto en el que se aplica el patrón), por lo que habría que aplicarlo mediante copia. Un patrón copiado sí puede personalizarse para adaptarse al contexto en el que se aplica, sin embargo, su mantenibilidad disminuye, ya que los cambios posteriores deben hacerse sobre todas las copias manualmente. Una vez se han aplicado los patrones se pueden definir los diagramas para el patrón de proceso creado según se indica en el subpaso 6.2.

Paso 7: Una vez se han creado los patrones de proceso necesarios se pueden crear los procesos para despliegue reutilizando dichos patrones de proceso. La reutilización de patrones de proceso en procesos para despliegue se hace de igual forma que la reutilización de patrones de proceso para el proceso para despliegue.

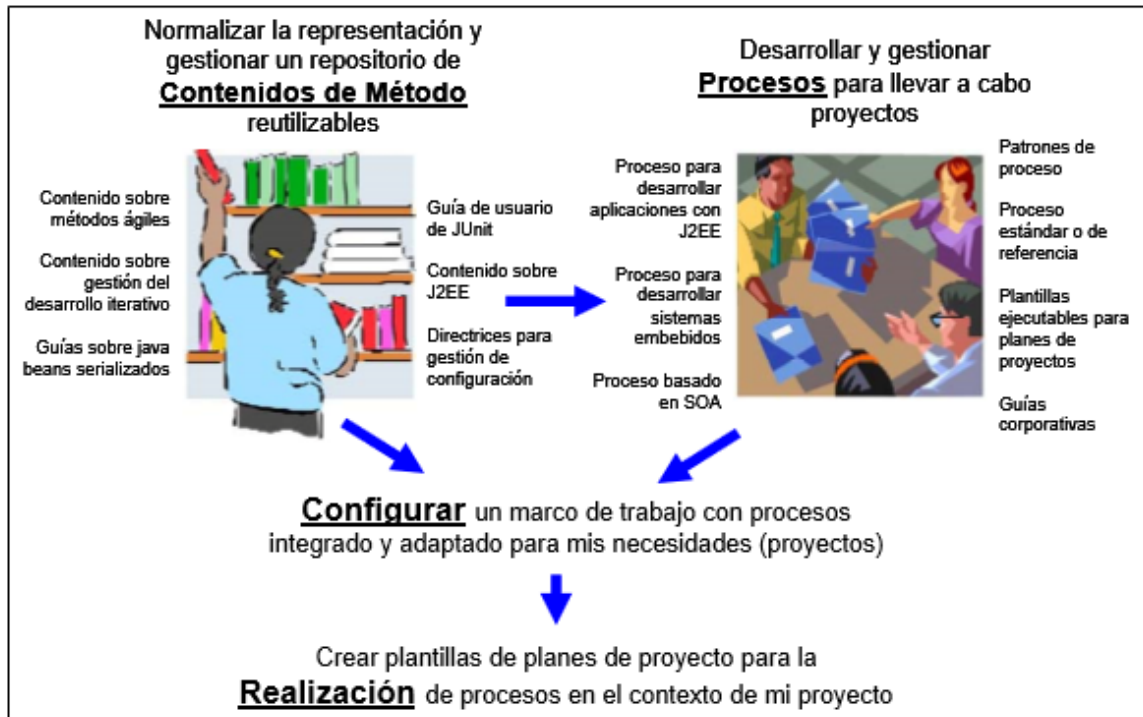
Con lo indicado en los pasos 6 y 7 se puede implementar una jerarquía tarea-actividad subproceso-proceso (típica de los estándares ISO) de la siguiente forma: Se crearían los patrones básicos de las actividades que sólo incluyen tareas (subpaso6.1). Después se crearían los patrones de los subprocesos en los que se

reutilizan los patrones de las actividades (subpaso 6.3). Finalmente se crearían los procesos como procesos para despliegue en los que se reutilizan los patrones de los subprocesos (paso 7).

Paso 8: Una vez que tenemos todos los procesos y todos los elementos de método definidos podemos publicarlos, cuando se publica un método lo que realmente se hace es publicar una configuración de método, la cual puede corresponderse con el contenido de toda la biblioteca, el de un plugin o cualquier otro subconjunto de elementos de la biblioteca que sea conveniente. Por ello, antes de publicar la configuración hay que definir la vista de la configuración (o vistas, ya que se pueden definir varias). Una vista de la configuración es una estructura jerárquica que sirve para navegar por los contenidos publicados de forma más accesible, ya que dicha estructura se publica como un árbol de navegación (menú desplegable que aparece a la izquierda) en el sitio web generado en la publicación. Los contenidos de dicha vista se pueden personalizar completamente, ya que las vistas se definen mediante categorías personalizadas, las cuales pueden contener los elementos que queramos con la estructura jerárquica que queramos.

Paso 9: Una vez se ha definido la vista (o vistas) de la configuración se puede publicar la configuración.

CAPACITACIÓN EN SPEM 2.0



SOFTWARE & SYSTEMS PROCESS ENGINEERING METAMODEL SPECIFICATION V.20 – SPEM 2.0

Metamodelo para modelos de procesos de ingeniería de software y de ingeniería de sistemas.

La idea central de SPEM 2.0 para representar procesos está basada en tres elementos básicos: rol, producto de trabajo y tarea.

- Los roles representan quien lo hace
- Los productos de trabajo representan las entradas que se utilizan en las tareas y las salidas que producen.
- Las tareas representan el esfuerzo a hacer.

La idea central subyacente es que un modelo de proceso consiste, básicamente, en decir quién (rol) realiza que (tarea) para a partir de unas entradas (productos de trabajo) obtener unas salidas (productos de trabajo).

SPEM 2 puede ser una importante ayuda para que las empresas que llevan a cabo proyectos de software puedan enfrentar mejor los problemas relacionados con los procesos:

- Los miembros de los equipos no tienen acceso fácil y centralizado a la información de procesos que necesitan.
- Diferentes desarrolladores manejan diferentes fuentes o versiones de la misma información.
- Es difícil combinar e integrar informaciones y procesos que están en formatos prioritarios diferentes.
- Cada libro, manual, herramienta utiliza un lenguaje y estilo diferente.
- Es duro definir una aproximación de desarrollo organizada y sistemática que se adapte a las necesidades.

En sí SPEM es un marco de trabajo conceptual que provee los conceptos necesarios para modelar, documentar, presentar, publicar, gestionar, intercambiar y realizar métodos y procesos software.

Al trabajar con SPEM existen 4 escenarios fundamentales:

a) Crear un repositorio de “contenidos de método” reutilizables, es decir una colección organizada de roles, tareas, productos de trabajo, guías, fragmentos de método, procesos (en sí un repositorio de conocimiento sobre procesos en formato estandarizado). Esto es de gran ayuda a los desarrolladores de software porque en su trabajo necesitan conocer como hacer las tareas de desarrollo y mantenimiento de software, como gestionar el proyecto, como comprender los productos de trabajo que se deben crear en cada tarea, cuáles son las habilidades requeridas en cada rol y disponer de las guías, directrices, plantillas, etc.

b) Dar soporte al desarrollo, gestión y crecimiento de procesos software implica combinar, reutilizar y extender los elementos de métodos anteriores para configurar los procesos que sirven para guiar los proyectos.

Desde fragmento de procesos elementales se puede llegar a generar todo un proceso completo o toda una metodología, incluyendo varios procesos.

c) Establecer un marco de trabajo general de la organización SPEM permite dar soporte al despliegue del contenido del método y proceso que justo se necesita en

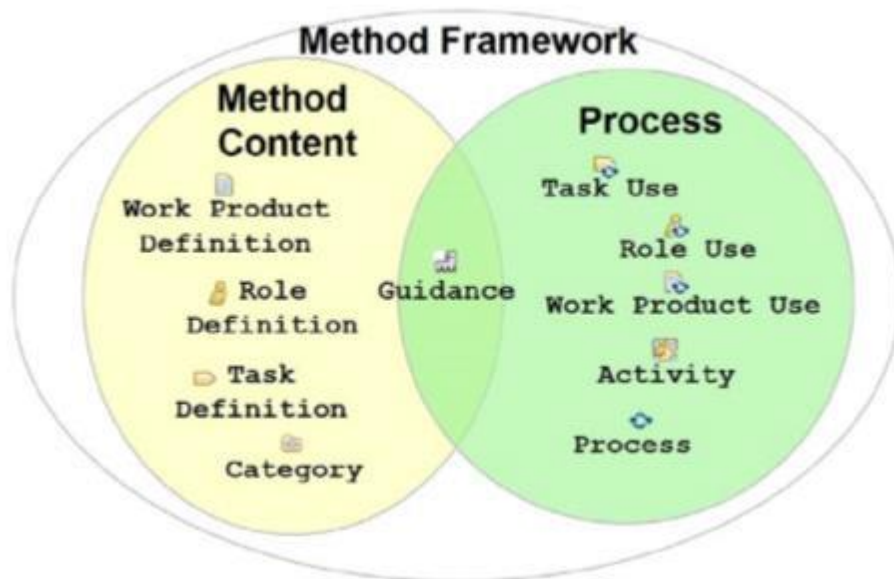
cada caso, teniendo en cuenta que ningún proyecto es exactamente como el anterior y nunca exactamente el mismo proceso de software se ejecuta dos veces.

d) Generar plantilla para planes de proyecto concretos, SPEM incluye estructuras de definición de procesos que permiten expresar como un proceso será realizado.

En SPEM 2.0 se distinguen dos grupos de conceptos a la hora de implementar una metodología.

a) Primero se puebla el contenido del método con elementos de contenido, es decir, los elementos primarios o constructores básicos.

b) Después, se combinan y reutilizan dichos elementos para obtener procesos.



En SPEM 2 las jerarquías de desglose de trabajo van del más general al más particular.

- Proceso de despliegue: Representa un proceso tan complejo como se necesite, que será el que sirva de base para realizar cierto tipo de proyectos.
- Patrón de capacidad: Representa un patrón de proceso que puede ser reutilizado más de una vez en un proceso de despliegue.

- **Actividad:** Es el elemento central para definir procesos, ya que permite organizar los elementos básicos de proceso (roles, productos de trabajo y tareas).
- **Tarea:** Es la opción más pequeña de trabajo en un modelo de proceso.

ORGANIZACIÓN DE UN REPOSITORIO SPEM 2

Un repositorio o biblioteca de métodos y proceso en SPEM 2 es una colección de uno o más plug-ins de métodos y una o varias configuraciones.

Cada plug-in se almacena en un directorio de disco diferente e incluye contenido de método y procesos.

- El contenido de método está formado por paquetes de contenido, categorías estándar y categorías personalizadas.
- Los procesos contienen patrones de proceso y procesos para despliegue.

CONTENIDO DE MÉTODO

Puede ser organizado a voluntad del usuario mediante una jerarquía de paquetes de contenido, cada uno de los cuales puede incluir roles, tareas productos de trabajo y guías.

- Elementos de contenido
 - Tareas
 - Roles
 - Productos de trabajo
 - Guías
 - Categorías
 - Conjunto de roles
 - Disciplina
 - Dominio
 - Herramientas

- Clase de producto
- Propiedades principales
 - Nombre
 - nombre de presentación
 - descripción breve
 - descripción principal
 - propiedades específicas
- Asociaciones
 - tarea –pasos
 - tarea –roles
 - tarea –productos de trabajo
 - tarea –guías
 - tarea –categorías
 - rol –productos de trabajo
 - rol –guías
 - rol –categorías
 - producto de trabajo –guías
 - producto de trabajo –categorías
 - guía –guías

PROCESOS

Primero se puebla el contenido de método y en segundo lugar se combinan y reutilizan dichos elementos para ensamblar actividades y procesos.

- Aspectos generales
 - Definición de trabajo

- Elemento de desglose
 - Varias apariciones
 - Opcional
 - Planeado
- Elementos de desglose de trabajo
 - Actividad
 - Se puede repetir
 - Continuo
 - Condicionado por sucesos
 - Contenido de método en uso
 - Fases, iteraciones e hitos
- Tipo de procesos
 - Patrón de proceso
 - Proceso para despliegue
 - Plantilla para planificación de procesos
- Reutilización y variabilidad
 - Variabilidad de elementos de contenido
 - No aplicable
 - Contribuye
 - Amplia
 - Reemplaza
 - Amplia y reemplaza
 - Reutilización y variabilidad de elemento de proceso
 - No aplicable
 - Extensión

- Contribución local
- Reemplazo local

EL EDITOR EPF COMPOSER

Herramienta gratuita, desarrollada dentro del entorno ECLIPSE que sirve para editar fragmentos de método, procesos o metodología y generar automáticamente la documentación adecuada para la web. Dichos fragmentos se almacenan en formato XML y al estar basados en SPEM 2 pueden ser reutilizados en cada vez más herramientas CASE.

Además, de las herramienta Composer el Eclipse Process Framework también incluye las implementaciones públicas, abiertas y gratuitas de varias metodologías: OpenUp, SCRUM y XP.

ANEXO H – MANUAL DE USUARIO

Introducción

El presente manual está dirigido a las personas que harán uso del portal web de gestión del conocimiento para que conozcan más acerca de su funcionalidad. Este sistema permite la gestión de los usuarios que se registran a través del portal y la gestión de los contenidos que son publicados o despublicados de acuerdo al nivel de privacidad que se le quiera dar a cada uno de ellos.

Por otro lado también se hablara de la forma como se puede publicar los contenidos relacionados al proceso de desarrollo de software que se lleva a cabo dentro de la empresa, este proceso es generado mediante la herramienta EPF Composer y posteriormente es publicado en el portal web para su consulta.

Acceso al portal web

El administrador de contenidos del portal web es una aplicación que puede ser accedida desde cualquier navegador de internet mediante la dirección de url www.portalwebgestiondelconocimiento.com/administrator. Una vez haya ingresado a esta dirección será cargada una página donde se podrá visualizar una pantalla donde se le solicita la autenticación del usuario y deberá digitarse el nombre de usuario y contraseña de la persona encargada de administrar los contenidos del portal web.

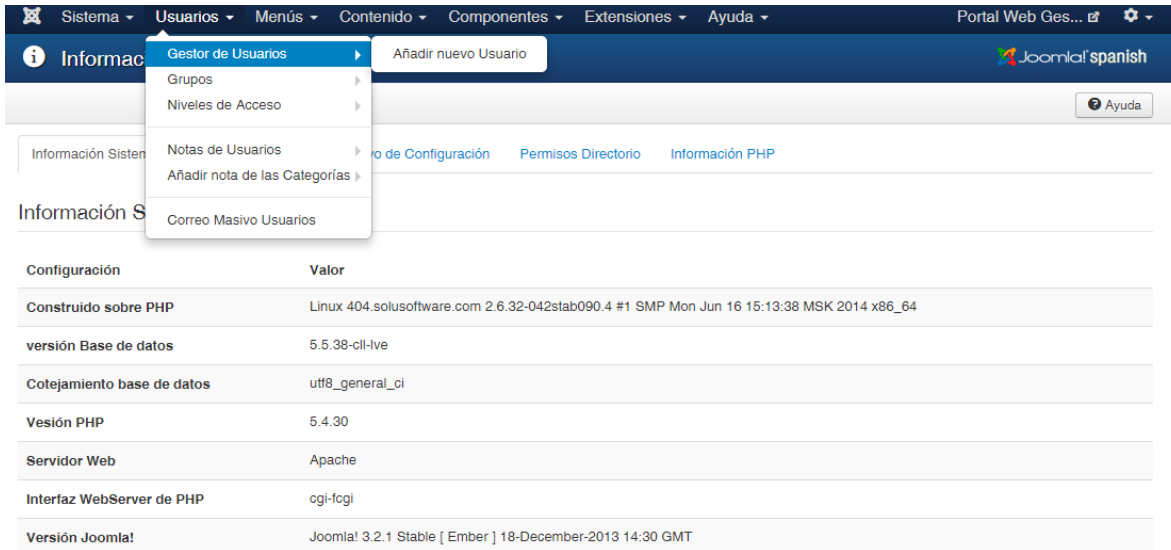


Cuando ya se haya autenticado podrá ver las barras de herramientas que permite publicar contenidos y las opciones para gestionar los usuarios registrados en el portal.

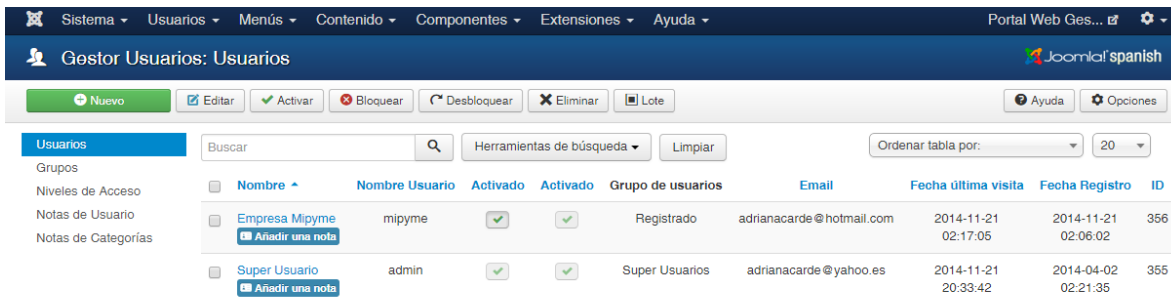


Gestionar usuarios registrados

La gestión de usuarios registrados se realiza mediante la opción Usuarios – Gestor de Usuario que se encuentra en el menú superior.



Al seleccionar esta opción se podrá visualizar los usuarios registrados en el portal, el nombre, nombre de usuario, grupo de usuarios, correo electrónico, fecha de la última visita, fecha de registro y un identificador que es asignado automáticamente por el sistema.



Para bloquear un usuario en la aplicación basta con seleccionar el chulo verde que se encuentra al frente del nombre de usuario y este quedara bloqueado para ingresar al portal web.

The screenshot shows the Joomla! user management interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Sistema', 'Usuarios', 'Menús', 'Contenido', 'Componentes', 'Extensiones', and 'Ayuda'. The main title is 'Gestor Usuarios: Usuarios'. Below the title, there are buttons for 'Nuevo', 'Editar', 'Activar', 'Bloquear', 'Desbloquear', 'Eliminar', and 'Lote'. A green message box at the top left says 'Mensaje Usuario bloqueado'. Below this, there is a search bar and a table of users. The table has columns for 'Nombre', 'Nombre Usuario', 'Desbloquear', 'Activado', 'Grupo de usuarios', 'Email', 'Fecha última visita', 'Fecha Registro', and 'ID'. Two users are listed: 'Empresa Mipyme' (mipyme) and 'Super Usuario' (admin). The 'Empresa Mipyme' user has a red 'X' icon in the 'Desbloquear' column, indicating they are blocked.

Nombre	Nombre Usuario	Desbloquear	Activado	Grupo de usuarios	Email	Fecha última visita	Fecha Registro	ID
Empresa Mipyme	mipyme			Registrado	adrianacarde@hotmail.com	2014-11-21 02:17:05	2014-11-21 02:06:02	356
Super Usuario	admin			Super Usuarios	adrianacarde@yahoo.es	2014-11-21 20:33:42	2014-04-02 02:21:35	355

Se puede ver que el chulo verde se convierte en una x roja la cual indica que este usuario se encuentra bloqueado y no podrá acceder a los contenidos publicados en el portal.

Cuando el usuario trata de acceder al portal web se le mostrara un mensaje que le indica que él se encuentra bloqueado.

A yellow warning message box with a red 'X' icon in the top right corner. The text inside reads: 'Advertencia Acceso denegado! Su cuenta ha sido bloqueada o sera que no la ha activado todavía.'

Gestionar contenidos

La gestión de contenidos se realiza mediante la opción Contenido – Gestor de Artículos la cual se encuentra en el menú superior. Mediante esta opción el usuario podrá publicar o despublicar contenidos que se harán visibles o no en el portal web.

The screenshot shows the Joomla! content management interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Sistema', 'Usuarios', 'Menús', 'Contenido', 'Componentes', 'Extensiones', and 'Ayuda'. The main title is 'Gestor de Artículos: Artículo'. Below the title, there are buttons for 'Nuevo', 'Editar', 'Publicar', 'Destacados', 'Archivo', 'Comprobar', 'Papeleria', and 'Lote'. A dropdown menu is open under 'Contenido', showing options for 'Gestor de Artículos', 'Gestor de Categorías', 'Artículos Destacados', and 'Gestor Multimedia'. The 'Gestor de Categorías' option is selected, and a sub-menu is visible with 'Añadir nueva Categoría'. Below the menu, there is a search bar and a table of articles with columns for 'Titulo', 'Ascendente', and '20'.

Al ingresar a esta opción se podrá visualizar el título de la publicación, el tipo de acceso si es público o no, el nombre del autor de la publicación, el idioma, la fecha, el número de impactos el cual corresponde al número de veces que el contenido ha sido visto y un identificador generado automáticamente por el sistema.

The screenshot shows the Joomla! article manager interface. At the top, there is a navigation menu with options like 'Sistema', 'Usuarios', 'Menús', 'Contenido', 'Componentes', 'Extensiones', and 'Ayuda'. Below this is a toolbar with buttons for 'Nuevo', 'Editar', 'Publicar', 'Despublicado', 'Destacados', 'Archivo', 'Comprobar', 'Papelera', and 'Lote'. The main area displays a list of articles with columns for 'Estado', 'Título', 'Acceso', 'Autor', 'Idioma', 'Fecha', 'Impactos', and 'ID'. The articles listed are 'Ayuda', 'Introducción', and 'Videos'. Each article has a green checkmark icon next to its title, indicating it is published.

Estado	Título	Acceso	Autor	Idioma	Fecha	Impactos	ID
<input checked="" type="checkbox"/>	Ayuda Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	15-07-2014	81	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Introducción Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	01-08-2014	411	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Videos Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	09-09-2014	82	3

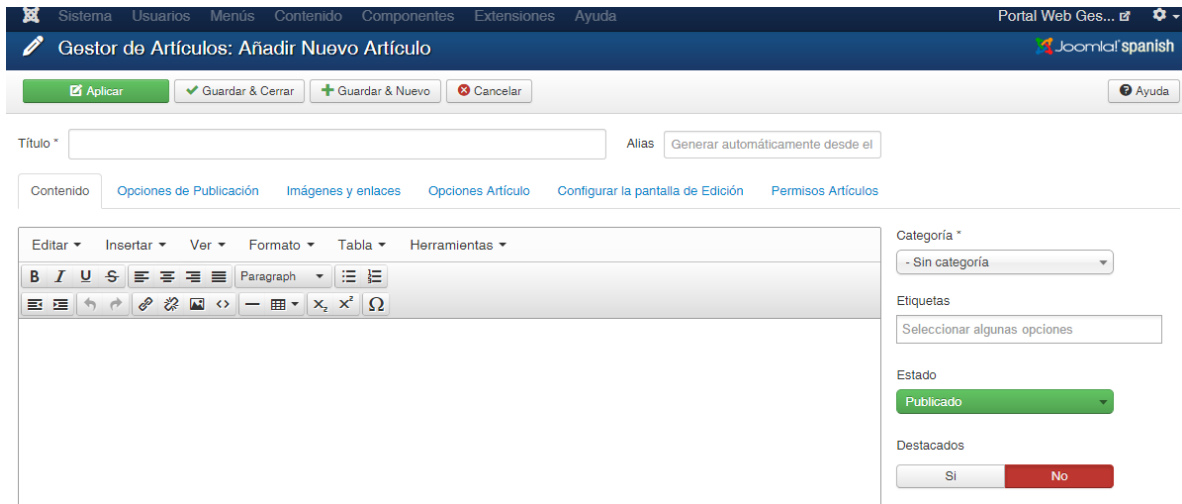
Para despublicar un contenido del portal basta con hacer clic en el chulo verde que se encuentra al lado del título y este ya no será visible en el portal.

The screenshot shows the Joomla! article manager interface after an article has been unpublished. A green message box at the top states 'Mensaje: 1 artículo despublicado.' Below this, the article list is shown. The 'Ayuda' article now has a red 'X' icon next to its title, indicating it is unpublished. The 'Introducción' and 'Videos' articles remain published with green checkmarks. A tooltip is visible over the 'Introducción' article, showing 'Publicar Elemento' and 'Iniciar: 2014-09-09 01:49:40'.

Estado	Título	Acceso	Autor	Idioma	Fecha	Impactos	ID
<input checked="" type="checkbox"/>	Ayuda Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	15-07-2014	81	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Introducción Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	01-08-2014	411	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Videos Categoría: Sin categoría	Publico	Super Usuario	Todo	09-09-2014	82	3

Para publicar un contenido nuevo se debe seleccionar la opción Nuevo que se encuentra en la parte superior del gestor.

Los datos solicitados para generar un nuevo contenido son: título, cuerpo del contenido, indicar si pertenece a alguna categoría, indicar si es público o no.



The screenshot shows the Joomla! article creation interface. At the top, there is a navigation bar with links for Sistema, Usuarios, Menús, Contenido, Componentes, Extensiones, and Ayuda. The main title is "Gestor de Artículos: Añadir Nuevo Artículo". Below the title, there are buttons for "Aplicar", "Guardar & Cerrar", "Guardar & Nuevo", and "Cancelar". The "Título" field is empty, and the "Alias" field has a button "Generar automáticamente desde el". The "Contenido" field is a large text area with a rich text editor toolbar. On the right side, there are fields for "Categoría" (set to "- Sin categoría"), "Etiquetas" (with a button "Seleccionar algunas opciones"), "Estado" (set to "Publicado"), and "Destacados" (with buttons "Si" and "No").

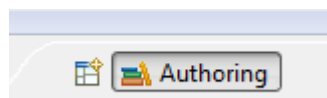
Practica: Creación de un method plug-in

El objetivo de esta práctica es crear un plug-in en el EPFC y adicionarlo a una configuración existente como lo es Scrum inicialmente se adicionaran los elementos del contenido de un método.

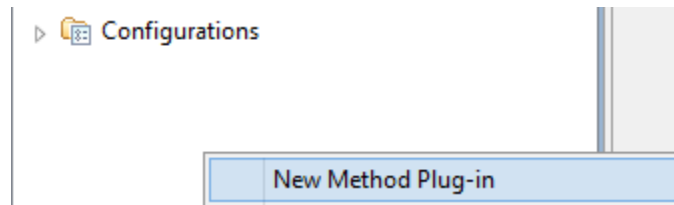
Cuando se crean métodos se deben definir: roles, tareas, productos de trabajo y guías, además de las relaciones entre ellos.

Adicionando un Plug-in

Verifique que está en la perspectiva Authoring

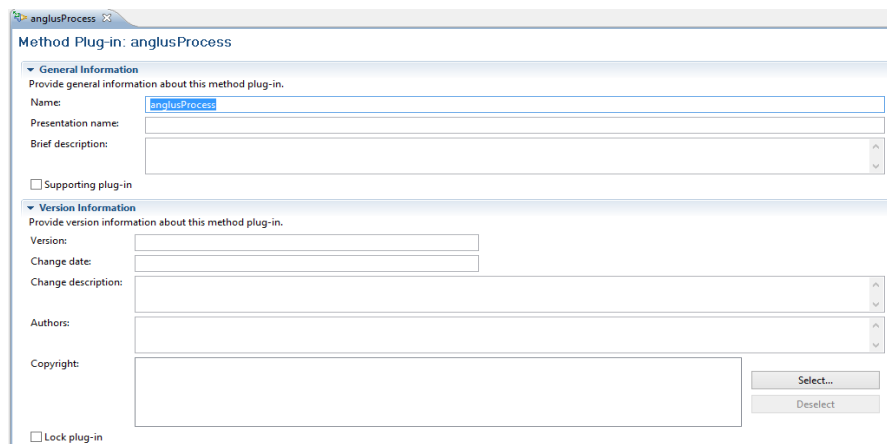


Clic derecho sobre la ventana Library y seleccione New Method Plug-in



Otra opción es **File → New → Method Plug-in.**

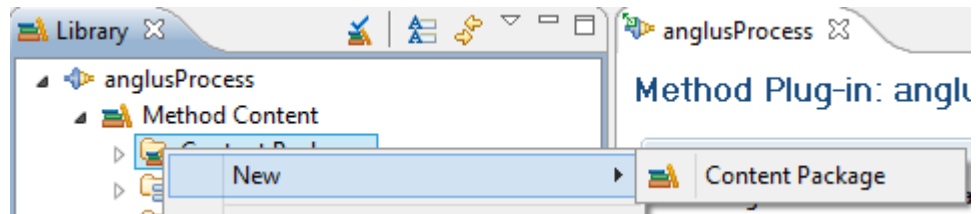
Ingrese la información general del plug-in (Nombre y Descripción) y asegúrese de referenciar el plug-in Scrum, esto indica que nuestro plug-in será una extensión del plug-in de Scrum.



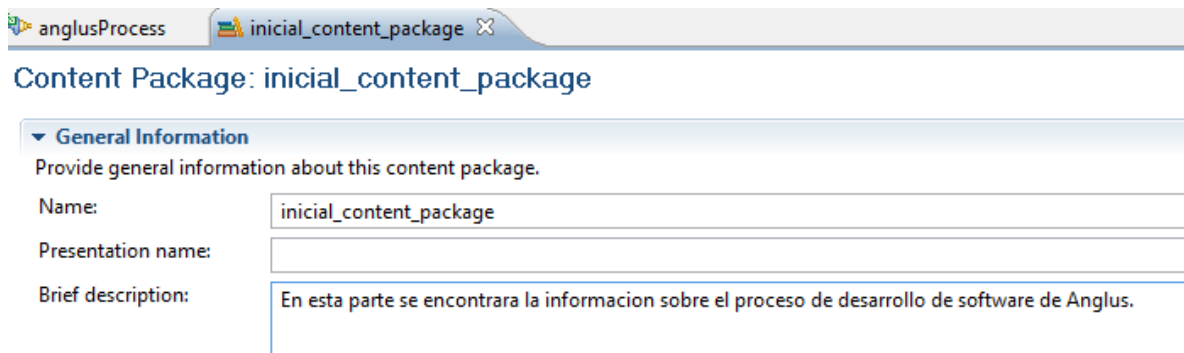
Creando un Paquete de Contenidos (Content Package)

Un Content Package permite organizar jerárquicamente los elementos de un plug-in, en esta práctica se va a crear uno para el plug in del punto anterior.

Expanda el plug.in creado y clic derecho sobre Content Package→new→Content Package



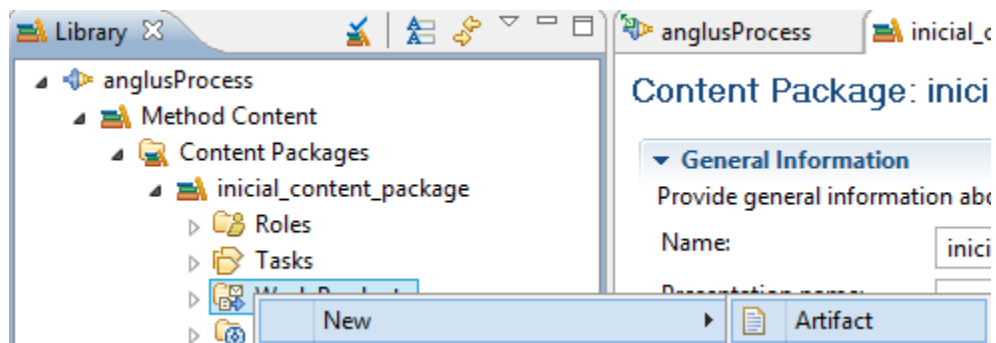
Configúrelo con los datos generales



Creando un producto de Trabajo (Work Product)

De acuerdo a lo visto de SPEM existen tres tipos de productos de trabajo: Artefacto, Entregable, Resultado; en esta práctica vamos a adicionar un artefacto.

Expanda el Contem Package creado y clic derecho sobre Work Producto→new→Artifact.



Configure el Artefacto adicionado

Work Product (Artifact): mapa_navegacion

General Information
Provide general information about this artifact.

Name:

Presentation name:

Brief description:

Slots Information
Select the slots that this artifact fulfills.

Is Work Product Slot

Slots:

Detail Information
Provide detailed information about this artifact.

Purpose:

Main description:

Puede realizar una vista previa, seleccionando el artefacto y la pestaña Preview:

mapa_navegacion

Artifact: Mapa de Navegación

Este mapa indica la navegación sobre el sistema donde se muestra la estructura de navegación por las diferentes opciones del aplicativo.

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Purpose

Debe existir un mapa de navegación donde se muestre al usuario las diferentes opciones del sistema. [Back to top](#)

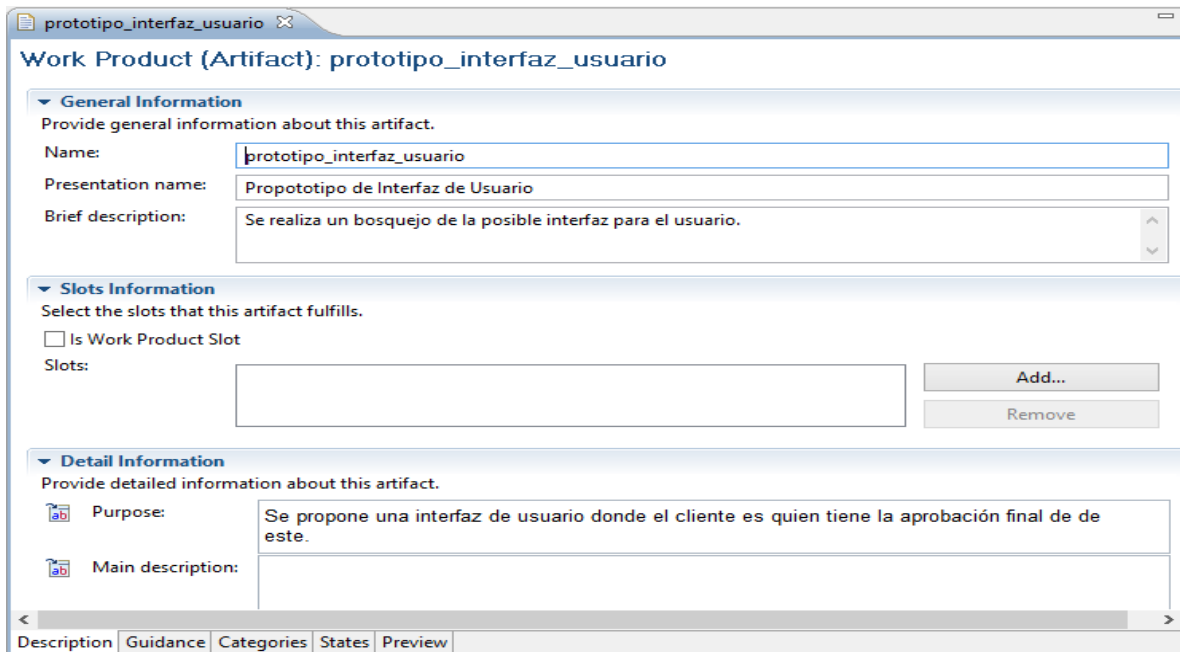
Relationships

Roles	Responsible: • Diseñador Interfaz Usuario	Modified By:
Tasks	Input To: • Diseñar Interfaz Usuario	Output From:

[Back to top](#)

Description | Guidance | Categories | Status | **Preview**

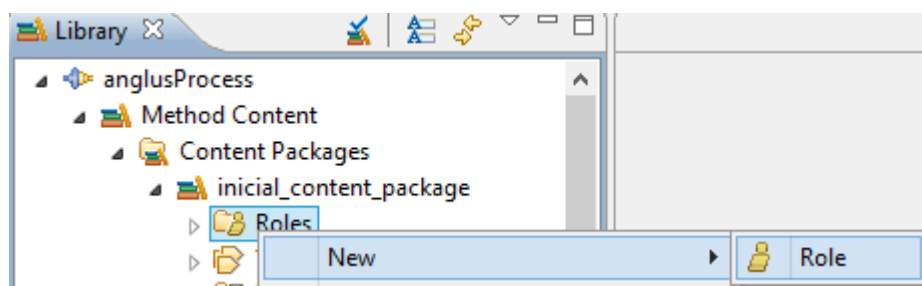
Adicione otro artefacto para definir la interfaz de usuario:



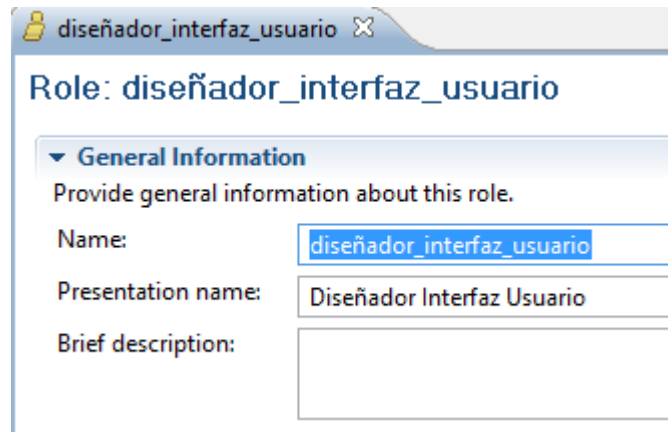
Creando un Rol (Role)

Vamos a crear un Rol par el plug-in

En el inicial_content package seleccione Roles→clic derecho→New→Rol



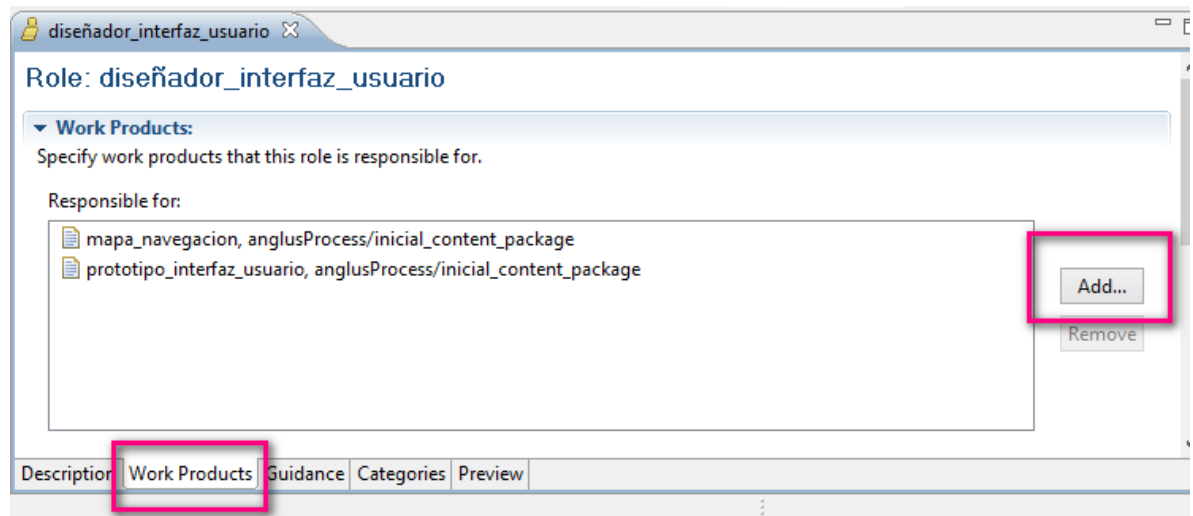
Configúrelo con los datos del rol de diseñador de interfaz gráfica:



Ahora podemos referenciar productos de trabajo de los cuales este rol es responsable.

Seleccione la pestaña Work Products y mediante el botón Add adicione los productos de trabajo de los que será responsable el rol.

- mapa_navegación
- prototipo_interfaz_usuario

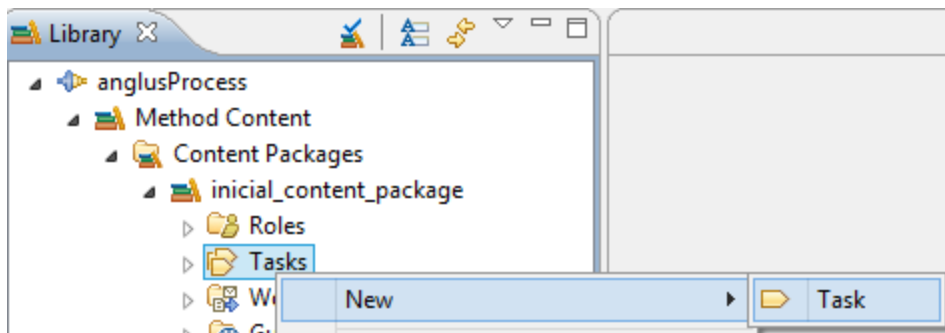


Creando una tarea (task)

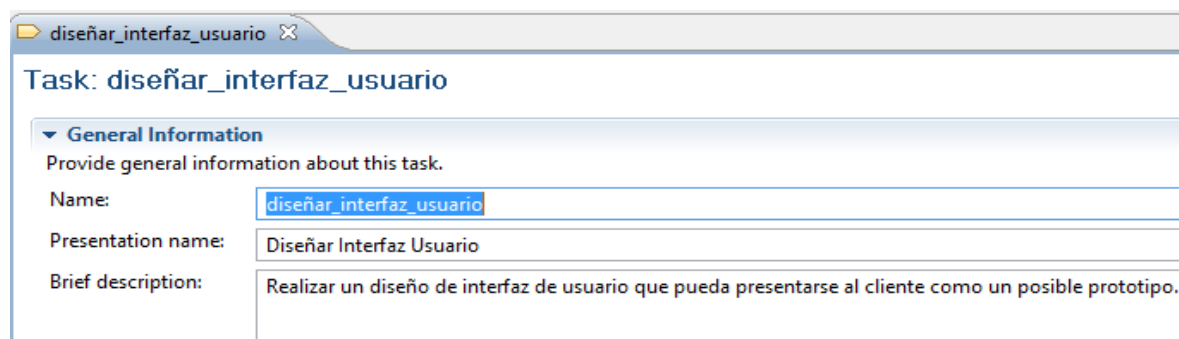
La creación de una tarea sigue el mismo patrón de creación que han tenido los anteriores elementos y permite relacionarlos.

Asegúrese de estar en la Vista Library

Despliegue el paquete en el que estamos trabajando presione clic derecho sobre Tasks →New→Task

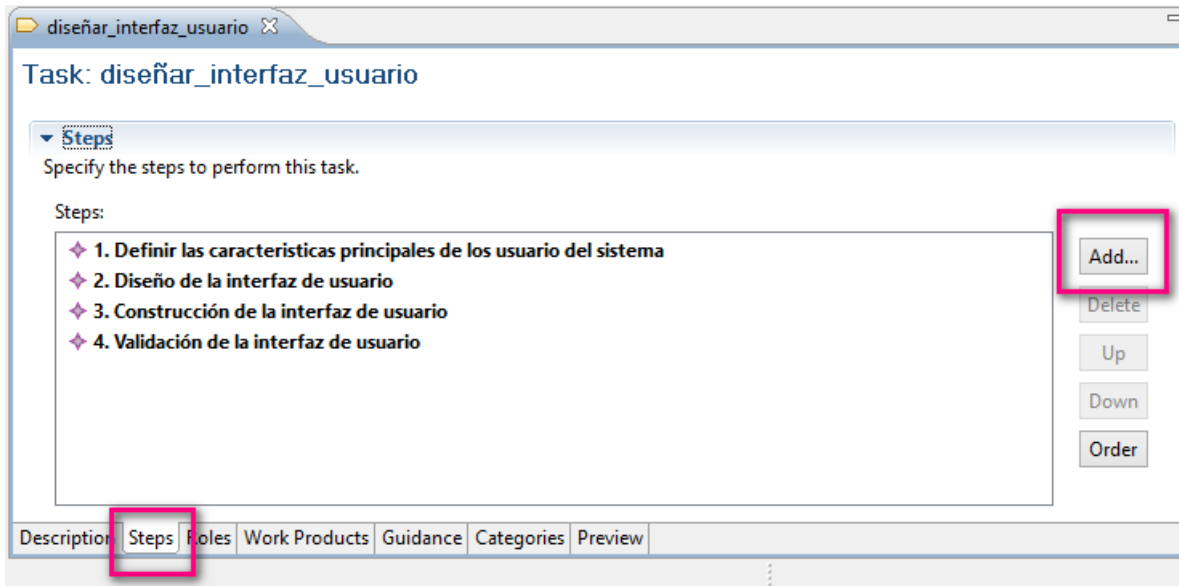


Configure la Información general de la tarea

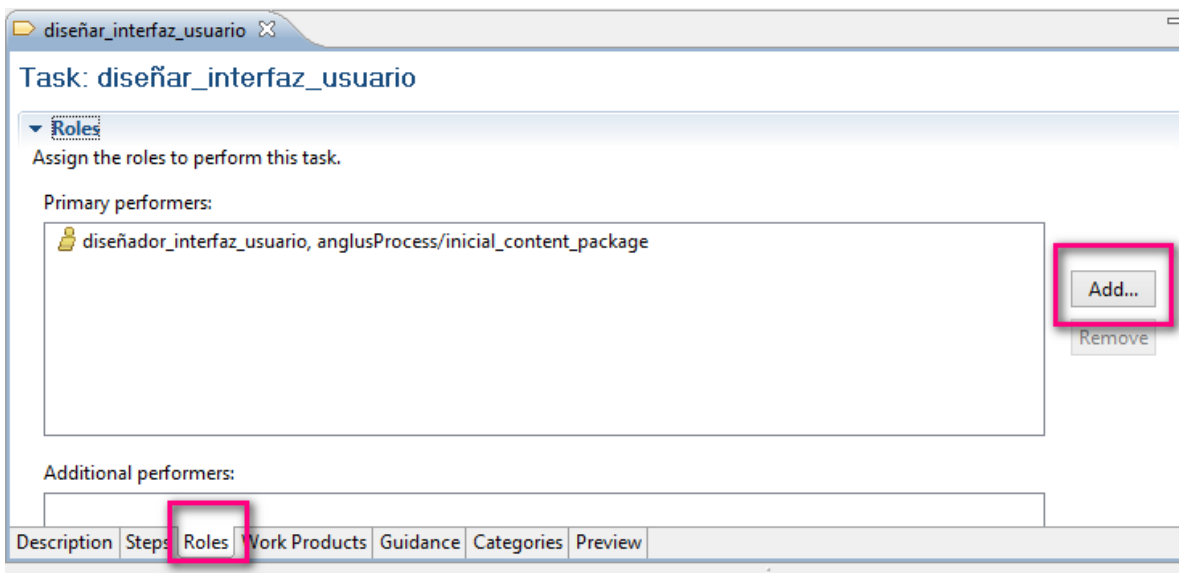


Ahora vamos a definir los pasos de la tarea.

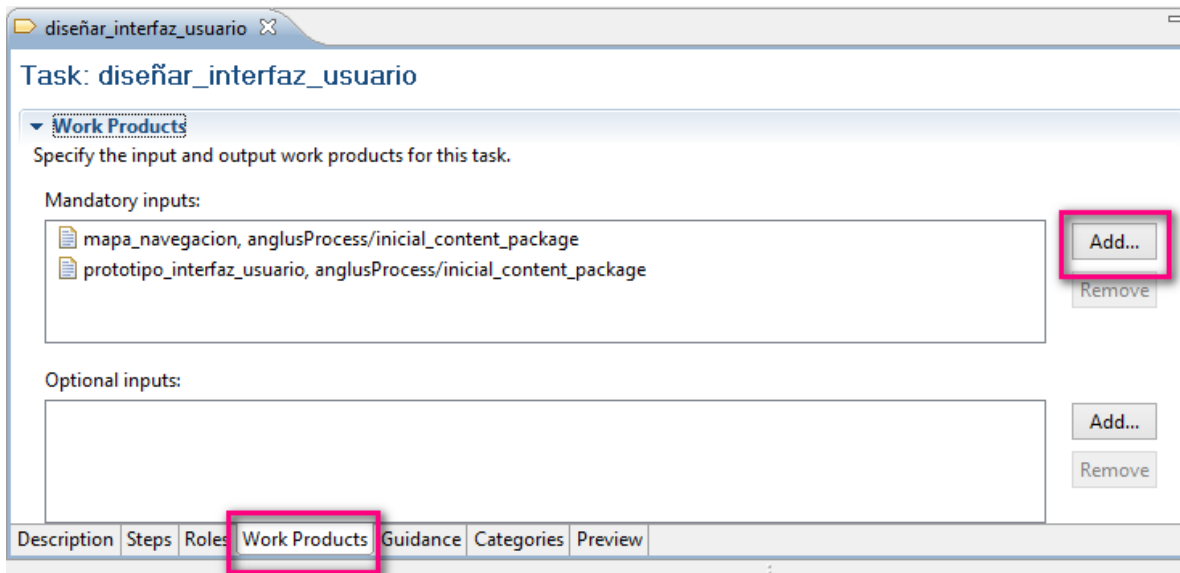
Seleccione la pestaña Steps y luego el botón Add y describa el nombre de los pasos que se debe seguir.



El paso siguiente es asignar el rol encargado de realizar esta tarea
Seleccione la pestaña Roles y clic en Add y seleccione el rol diseñador_interfaz_usuario.

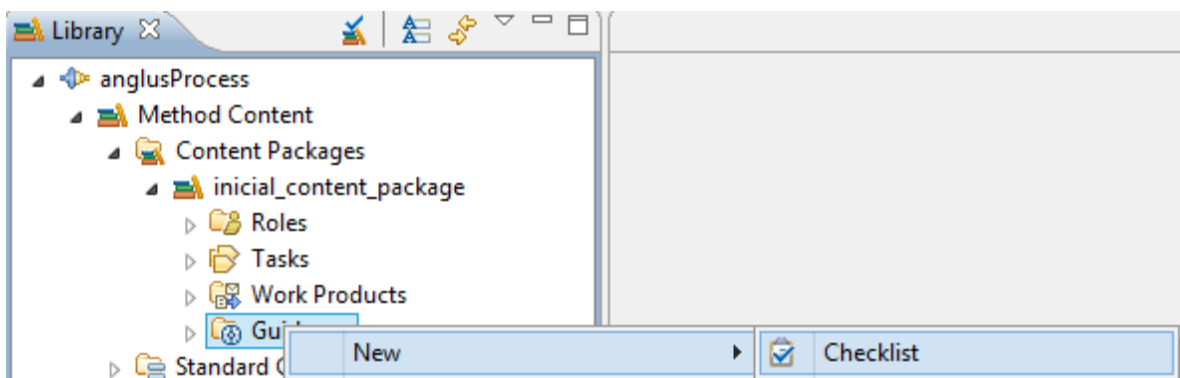


A continuación definiremos los productos de trabajo relacionados con esta tarea, vamos a utilizar algunos de los que tenemos ya definidos:

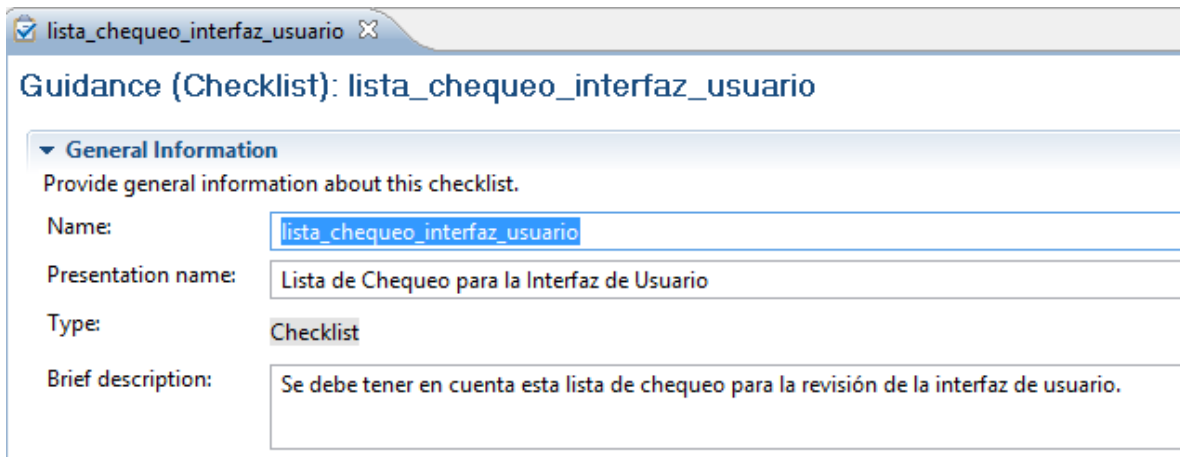


Creación de Guías (Guidance)

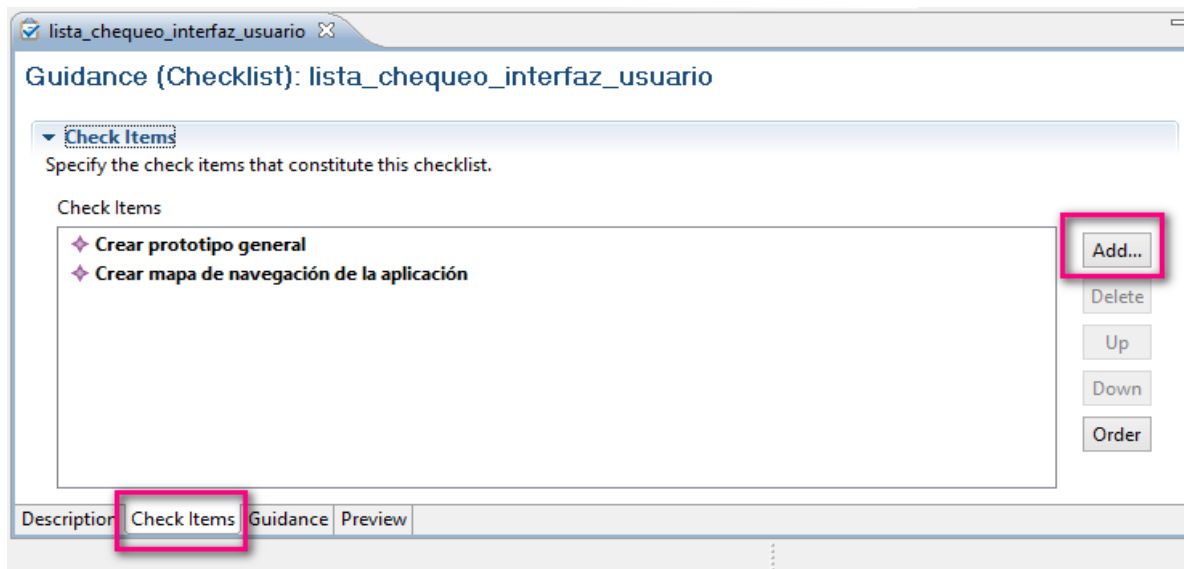
Despliegue el paquete en el que estamos trabajando presione clic derecho sobre Guidance.



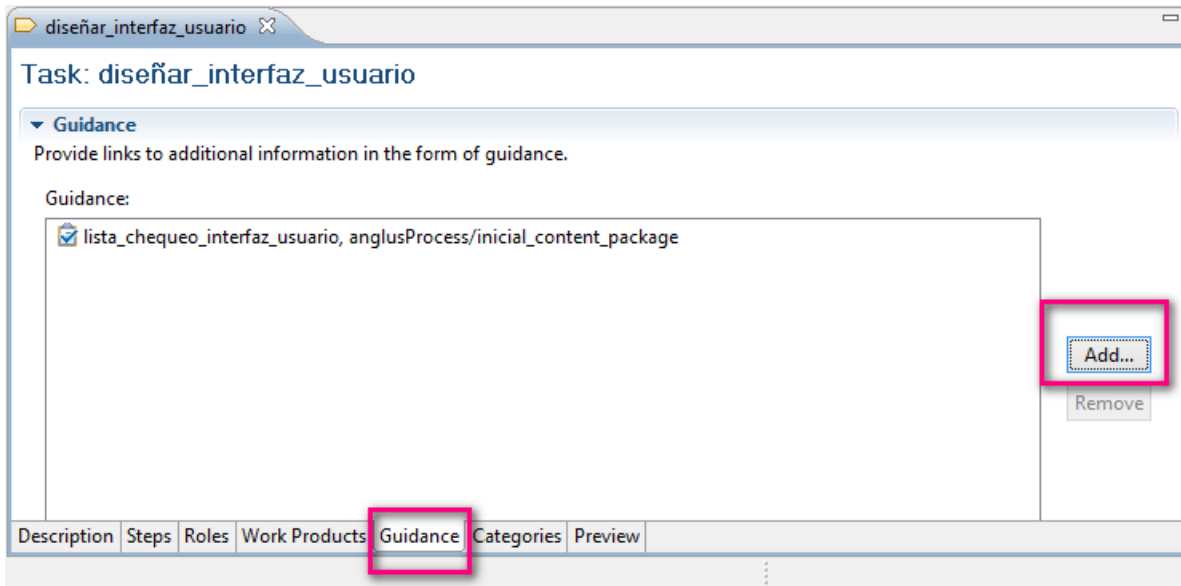
Configúrela para tener un checklist de la interfaz de usuario:



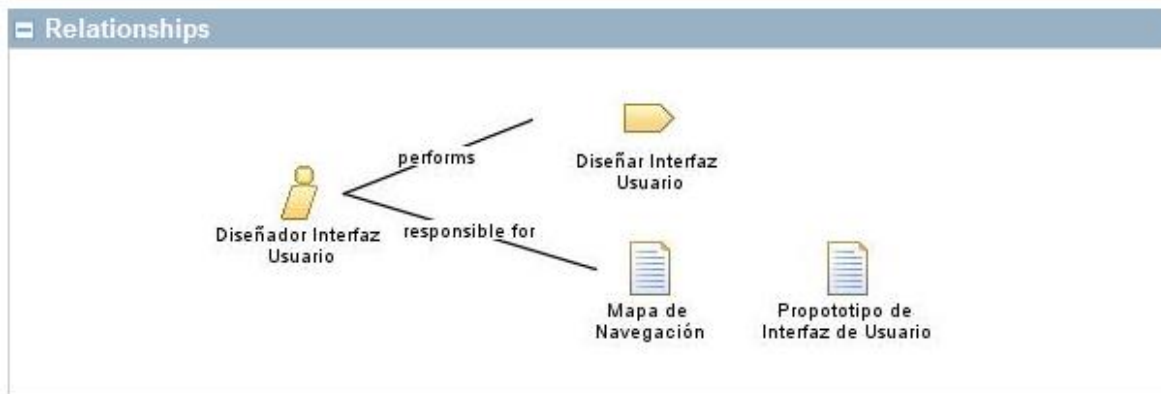
Seleccione la opción Check Items y Add para adicionar los ítems del check list:



Ahora vamos a editar la tarea pototipo_interfaz_usuario y seleccione la pestaña Guidance y luego Add y seleccionamos la lista de chequeo que acabamos de crear.



Si vamos a la pre visualización del rol vemos como se relacionan los elementos que hemos creado:



Contenido del Portal Web

A continuación se muestra como está definido las secciones dentro del portal web, en la página principal se muestra una introducción de lo que trata el portal web.

MENÚ PRINCIPAL

- > INICIO
- > USUARIOS
- > VIDEOS
- > AYUDA
 - > INTRODUCCIÓN SPEM 2.0
 - > EPF COMPOUSER
 - > PASOS RECOMENDADOS EPFC
- > SPEM

Introducción

Es común encontrar que el conocimiento de las empresas no es gestionado adecuadamente, como se menciona en (Peláez Valencia, Cardona Benjumea, & Toro Lazo, 2011) "las empresas netamente Colombianas son reconocidas como artesanas del software pues se han concentrado en el desarrollo de software a medida, es decir, adecuado especialmente a las necesidades del cliente, lo que da a entender que en muchas ocasiones no se utiliza como referente un estándar o metodologías de desarrollo existente en el ámbito internacional.". Sin embargo es necesario involucrar la gestión del conocimiento en la parte de procesos y en especial como objeto de estudio en el presente trabajo en los procesos de desarrollo de software.

Las empresas que atesoran sus experiencias exitosas y gestionan el conocimiento a nivel de todas las áreas de su organización, tienen mayor posibilidad de desempeñarse de forma efectiva en el desarrollo de sus proyectos. Komi-Sirvio, S. y Mantyniemi A. autores de la investigación Hacia una Solución Práctica para la Captura de Conocimiento para Proyectos de Software (Toward a Practical Solution for Capturing Knowledge for Software Projects) (Komi-sirvio & Mäntyniemi, 2002) concluyen que una de las utilidades de la gestión del conocimiento es darle soporte a las actividades de mejora de procesos de software, debido a que tanto los procesos de ingeniería de software como las técnicas de gestión de calidad fallan sino se basan en el conocimiento necesario o que ha sido producido dentro de la organización.

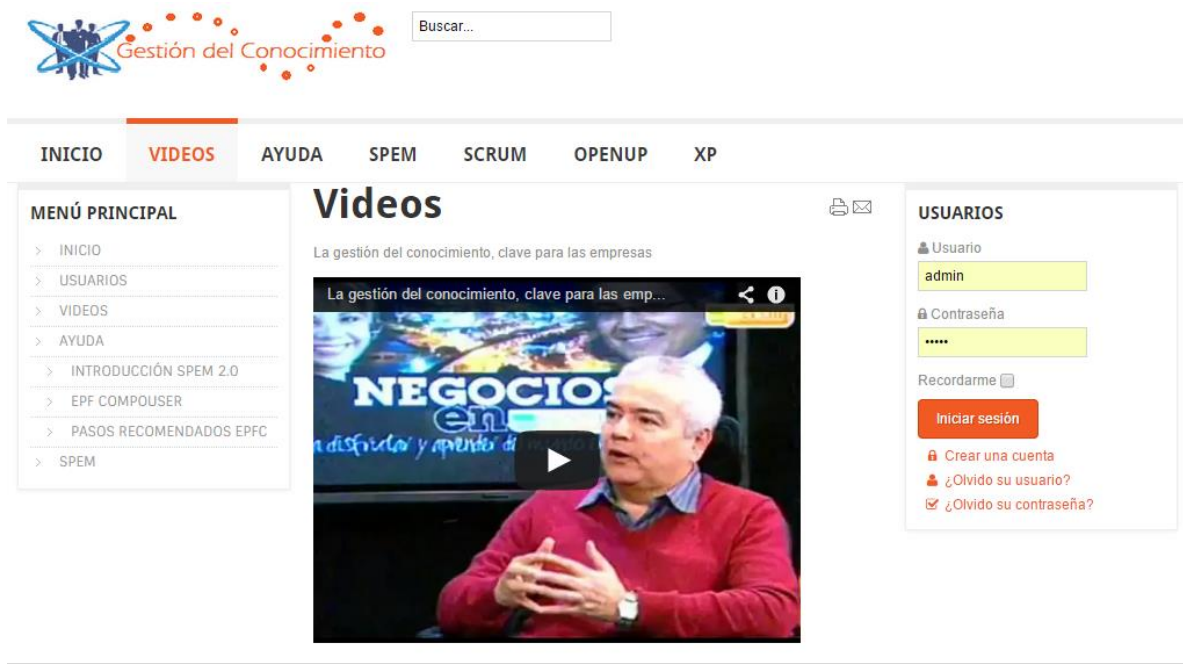
De acuerdo a lo anteriormente expuesto y como objetivo principal de la presente tesis se plantea un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Manizales (que tienen en su objeto de negocio el desarrollo de aplicaciones computacionales) en la gestión de conocimiento en los procesos de desarrollo de software a través de un portal web y con la utilización de EPF Composer como herramienta de modelamiento de procesos, con el fin de estudiar la pertinencia y utilidad de una herramienta que permita gestionar el conocimiento y evaluar así las ventajas y desventajas que se puedan evidenciar durante el desarrollo del proyecto.

USUARIOS

- Usuario
- Usuario
- Contraseña
- Contraseña
- Recordarme
- Iniciar sesión
- Crear una cuenta
- ¿Olvidó su usuario?
- ¿Olvidó su contraseña?

En el portal se maneja dos tipos de menú, uno en la parte superior donde se tienen las opciones de Videos, Ayuda, SPEM, SCRUM, OPENUP y XP. Esta parte representa la parte pública que puede ser accedida por cualquier usuario.

Interfaz de Videos: Se muestra los videos relacionados a la gestión del conocimiento y que pueden ser útiles para las personas que navegan por el portal.



Interfaz de Ayuda: Se muestra un ejemplo práctico desarrollado con la herramienta EPFC, que puede servir de guía para las empresas que están en el proceso de aprender a diseñar sus procesos por medio de SPEM.

MENÚ PRINCIPAL

- > INICIO
- > USUARIOS
- > VIDEOS
- > AYUDA
- > INTRODUCCIÓN SPEM 2.0
- > EPF COMPOUSER
- > PASOS RECOMENDADOS EPFC
- > SPEM

Practica: Creación de un method plug-in

El objetivo de esta práctica es crear un plug-in en el EPFC y adiclonarlo a una configuración existente como lo es Scrum inicialmente se adiclonaran los elementos del contenido de un método.

Introducción

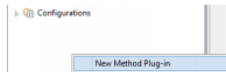
Cuando se crean métodos se deben definir: roles, tareas, productos de trabajo y guías, además de las relaciones entre ellos.

Adicionando un Plug-in

Verifique que está en la perspectiva *Authoring*



Clic derecho sobre la ventana *Library* y seleccione *New Method Plug-in*



Otra opción es *File* → *New* → *Method Plug-in*.

Ingrese la información general del plug-in (Nombre y Descripción) y asegúrese de referenciar el plug-in *Scrum*, esto indica que nuestro plug-in será una extensión del plug-in de *Scrum*.

USUARIOS

Usuario

Contraseña

Recordarme

Iniciar sesión

[Crear una cuenta](#)

[¿Olvido su usuario?](#)

[¿Olvido su contraseña?](#)

Interfaz SPEM: Está la sección donde se encuentra un documento que explica que es SPEM mostrando ejemplos prácticos y dando a conocer su utilidad.

[INICIO](#)
[VIDEOS](#)
[AYUDA](#)
[SPERM](#)
[SCRUM](#)
[OPENUP](#)
[XP](#)

MENÚ PRINCIPAL

- > INICIO
- > USUARIOS
- > VIDEOS
- > AYUDA
- > INTRODUCCIÓN SPERM 2.0
- > EPF COMPOUSER
- > PASOS RECOMENDADOS EPFC
- > SPERM

SPERM - Software & Systems Process Engineering Meta-model Specification

1. **ALCANCE:** El propósito de éste documento es proporcionar una definición comprensible del meta-modelo de ingeniería de procesos de software y de sistemas (SPERM 2.0). Éste sirve como una guía para entender las semánticas de éste Meta-modelo, así como sus aplicaciones directas para todas las actividades de modelado de procesos y métodos. El objetivo consiste en acomodar una amplia gama de procesos, y no excluirlos por tener demasiadas características o limitaciones. El meta-modelo utiliza UML como una notación y toma un enfoque orientado a objeto.
2. **CONFORMIDAD:** Ésta especificación define tres puntos de conformidad para SPERM 2.0. Las implementaciones son animadas a cumplir con uno de estos puntos de conformidad si su objetivo es garantizar el éxito en el intercambio de datos con otros implementadores del punto de cumplimiento. Además, para estos puntos de cumplimiento, la especificación proporciona la libertad a los implementadores de escoger cualquier combinación de paquetes de meta-modelo y fusión de paquetes que deseen implementar. Sin embargo, si el intercambio de datos es u objetivo importante para un implementador, se allenta la implementación de estos puntos de cumplimiento.

SPERM 2.0 está definido como meta-modelo así como un perfil de UML 2. Si el perfil UML 2 de SPERM 2.0 es utilizado por el implementador, entonces el mismo punto de cumplimiento aplica en el sentido que los estereotipos se introducen en el mismo capítulo de especificación como sus clases de meta-modelo respectivo. Por lo tanto un punto de cumplimiento incluye todos los estereotipos definidos en los capítulos que han sido listados para la inclusión en la definición de cada punto de cumplimiento a continuación. Sin embargo, sólo un perfil incluye todos los estereotipos es proporcionado como parte de esta especificación (OMG document ad/06-11-05).

La especificación proporciona esquemas XML individual para todos los tres puntos de cumplimiento (OMG document ad/06-11-04). Los puntos de cumplimiento listados aquí están definidos por la inclusión y unión de paquetes de meta-modelo específicos. La siguiente sección 2.1 y 2.2 proporcionan una visión de conjunto a todos los paquetes de meta-modelo disponibles en SPERM 2.0. La sección 2.3 a la sección 2.5 definen los tres puntos de cumplimiento. Finalmente, la sección 2.6 discute otros escenarios de implantación no conforme que podría ser útil para públicos específicos de SPERM 2.0

2.1. **PRINCIPIOS DE DISEÑO Y EMBALAJE GENERAL DE META-MODELO SPERM 2.0:** El meta-modelo SPERM 2.0 es un modelo MOF 2 basado en MOF que reutiliza otras especificaciones OMG. SPERM 2.0 reutiliza la biblioteca de infraestructura UML 2 [infraestructura UML 2.0] siempre que sea posible. Los conceptos claves y estructuras así como los clasificadores y paquetes han sido reutilizados directamente sub-clasificando clases SPERM 2.0 de estos. Un

USUARIOS

 Usuario

 Contraseña

Recordarme

Iniciar sesión

 [Crear una cuenta](#)
 [¿Olvido su usuario?](#)
 [¿Olvido su contraseña?](#)

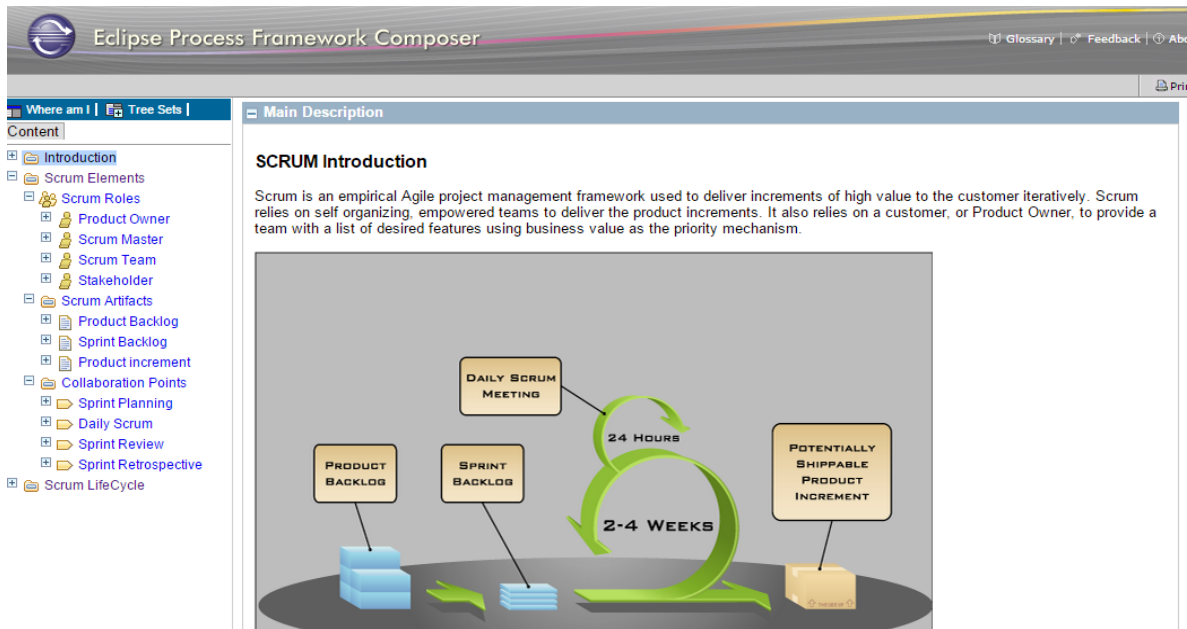
Interfaz de SCRUM: Esta opción permite consultar los componentes del proceso de SCRUM que se deben tener en cuenta para el desarrollo de software. Se pueden consultar los roles, artefactos y las tareas.

Se puede observar que entre los roles se tiene el Product Owner, Scrum Master, Scrum Team y Stakeholder, cada uno con sus descripciones y con la relación que tiene cada uno de ellos con los productos de trabajo.

Entre los artefactos se encuentra Product Backlog, Sprint Backlog y Product increment, cada uno con la descripción de lo que se espera de cada uno de ellos.

Las tareas asociadas al proceso de SCRUM se encuentra Daily Scrum, Iniciar Product Backlog, Manejo de problemas, Plan de lanzamiento, Planificación del Sprint, Revisión del Sprint y Actualizar el Backlog. A cada uno de estos va asociado

el rol, las entradas, las salidas y los pasos a seguir para llevar a cabo cada una de las tareas.

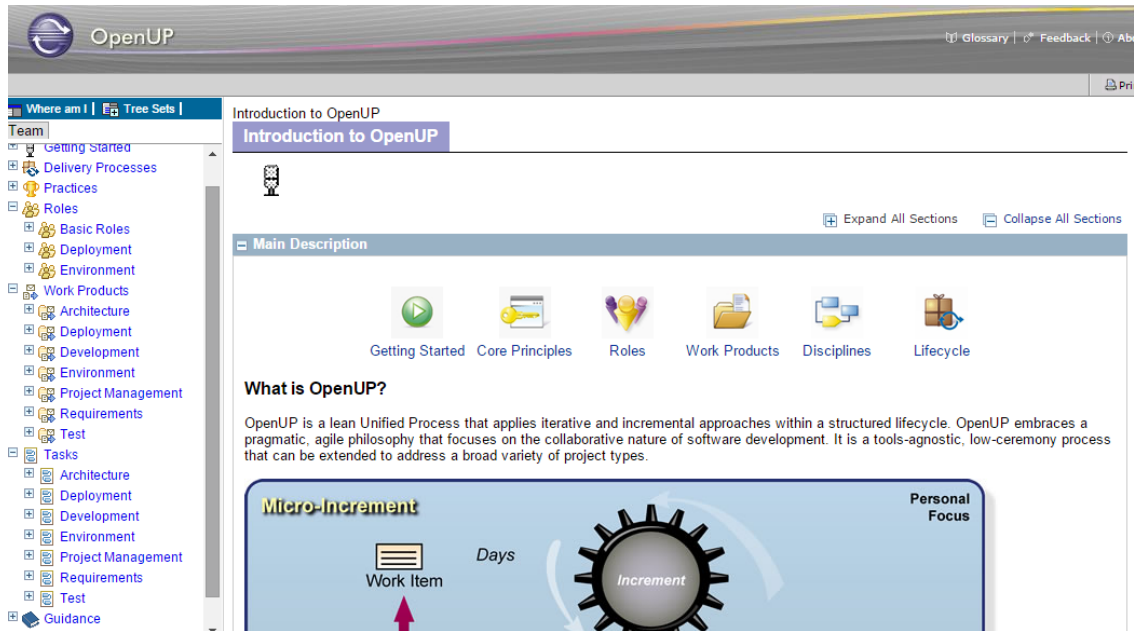


Interfaz de OPENUP: Se muestra esta opción que permite consultar los componentes del proceso de OPENUP que se deben tener en cuenta para el desarrollo de software. Se pueden consultar los roles, productos de trabajo con sus tareas y guías.

Los roles asociados a este proceso se encuentran categorizados por Roles básicos, de despliegue y de ambiente de desarrollo. Entre los roles básicos se encuentra el Analista, Tareas generales, Arquitecto, Desarrollador, Gerente de proyecto, Stakeholder y Tester. En los roles de despliegue se encuentra Desarrollador de materiales de capacitación, Ingeniero de implementación, Gestor de despliegue, Product Owner, Documentador técnico y Capacitador. Para los roles del ambiente de desarrollo se tiene el Ingeniero de procesos y el Especialista en herramientas. En cada uno de estos roles se puede consultar la descripción y su relación con otros artefactos.

Entre los productos de trabajo se encuentra: La arquitectura, el despliegue, el desarrollo, el ambiente de desarrollo, la gestión del proyecto, los requerimientos y las pruebas. Cada uno de estos productos de trabajo se compone de unos subproductos los cuales están relacionados con roles y con tareas que se realizan en la elaboración de estos.

Entre las guías que puede tener el proceso se encuentran listas de chequeo, conceptos, ejemplos, directrices, plantillas, entre otros.



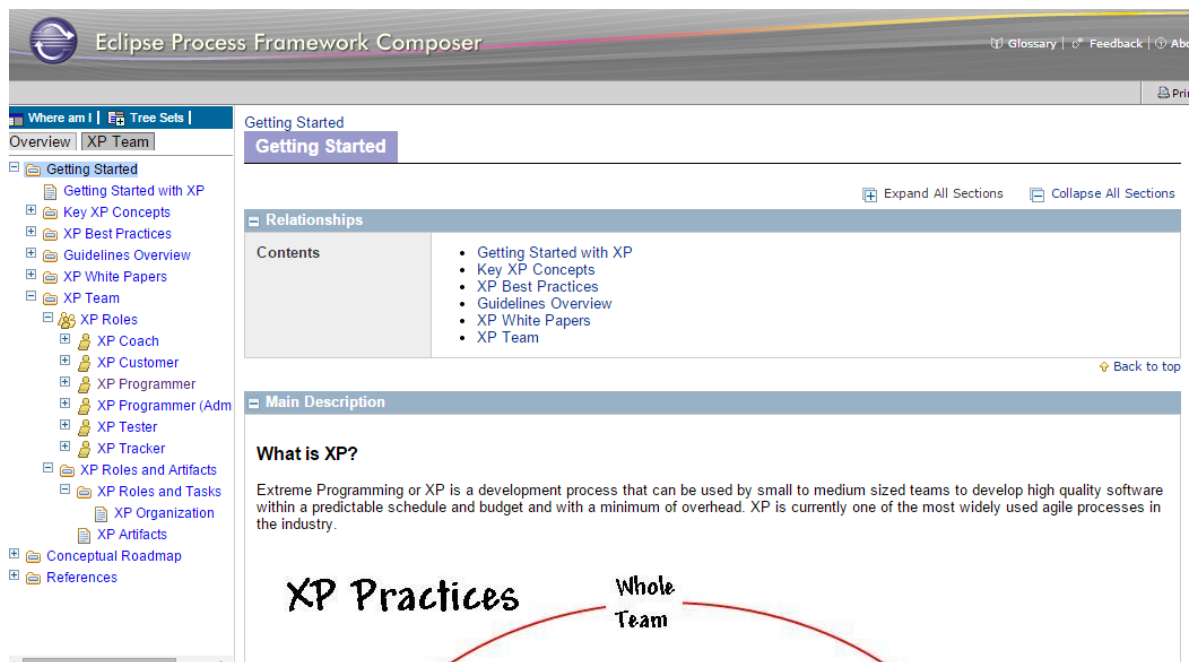
Interfaz de XP: Se muestra la opción que permite consultar los componentes del proceso de Programación Extrema que se deben tener en cuenta para el desarrollo de software. Se pueden consultar los conceptos claves de XP, las mejores prácticas, las directrices, los roles y su relación con los artefactos.

En los conceptos claves de XP se puede encontrar una definición de este proceso y conocer en qué proyectos es útil hacer uso de este proceso. Después se puede

observar una lista de las mejores prácticas del proceso entre las cuales se puede observar iteraciones cortas, propiedad colectiva del proyecto, planificación, programación en pares, refactoring, pruebas automatizadas, pruebas de clientes, integración continua, diseño simple, uso de vocabulario comprensible, usar una codificación estándar y tener un equipo unido.

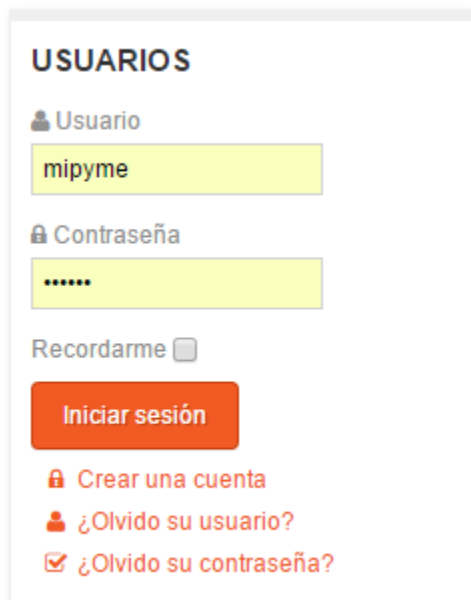
Entre las directrices o guías de XP se encuentra el ambiente de desarrollo, espacio de trabajo abierto, programación en pares, refactor de código, pruebas automatizadas y la planeación.

Por otro lado se encuentra los roles definidos por el proceso los cuales son: Entrenador XP, Cliente XP, Programador XP, Programador Administrador XP y Tester XP. Además se define algunos artefactos como: Visión, historias de usuario, pruebas de cliente, plan de lanzamiento, glosario, codificación estándar, pruebas unitarias, construcción.



Por otro lado el portal web cuenta con una publicación privada la cual solo puede ser accedida por usuarios o empresas registradas, mediante un nombre de usuario y contraseña estos usuarios pueden acceder a consultar publicaciones privadas que corresponde a procesos propios de cada empresa y que no quieren que sean vistos por otros usuarios sino solo para esa empresa en particular.

El portal web solicita el nombre de usuario y contraseña para que se pueda identificar como un usuario registrado. Si el usuario no se encuentra registrado el portal le brinda la opción de registrarse como un nuevo usuario creando una nueva cuenta.



The image shows a login form with the following elements:

- USUARIOS** (Title)
- Usuario** (Label) with a user icon, followed by a text input field containing "mipyme".
- Contraseña** (Label) with a lock icon, followed by a password input field containing "*****".
- Recordarme** (Label) with an unchecked checkbox.
- Iniciar sesión** (Button) in a red box.
- Crear una cuenta** (Link) with a lock icon.
- ¿Olvido su usuario?** (Link) with a user icon.
- ¿Olvido su contraseña?** (Link) with a checkmark icon.

Al ingresar con los datos dados:

Usuario: mipyme

Contraseña: mipyme

Podrá encontrar un ejemplo de una empresa privada donde podrá visualizar un proceso de ejemplo diseñado específicamente para esta empresa y solo podrá ser visto por los usuarios que tienen esta información para consultar el proceso.

ANEXO I – INFORME DE LA ENCUESTA

INTRODUCCIÓN

La gestión de conocimiento es hoy en día un tema de gran interés para las empresas, puesto que, se han dado cuenta que el conocimiento es uno de los activos más valiosos que pueden llevar a una empresa a generar valor en sus productos. En la actualidad se han realizado estudios investigativos y pruebas de mejora de procesos en el desarrollo de software pero estos estudios se han enfocado en las grandes empresas.

Uno de los principales retos que deben soportar las micros, pequeñas y medianas empresas es intentar buscar algunos elementos que le ayuden a administrar el conocimiento sobre el proceso que realiza al desarrollar un proyecto de software, lo cual los puede llevar a obtener un producto de calidad aumentando la eficacia en el manejo de presupuesto y tiempos de entrega y con la posibilidad de reproducir los casos exitosos en futuros proyectos.

Debido a la problemática expuesta en el punto anterior, se optó por trabajar sobre el tema durante el desarrollo del proyecto de tesis con el nombre gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas y para ello se realiza la aplicación de una encuesta como instrumento para conocer el estado actual de las MiPyMEs desarrolladoras de software en la ciudad de Manizales.

1. PROPÓSITO DE LA ENCUESTA

El objetivo principal de la aplicación de la encuesta es conocer el estado actual de las micro, pequeñas y medianas empresas desarrolladores de software en el ciudad de Manizales, en el tema relacionado a la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software, de igual manera, identificar las debilidades y fortalezas que se presentan a nivel general en el desarrollo de sus proyectos y por ende en el mejoramiento de la calidad del producto terminado.

Por otro lado mediante la aplicación de la encuesta, se busca también identificar las posibles empresas en las cuales se puede aplicar el proyecto de tesis gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas y de allí seleccionar la empresa caso de estudio.

Fecha de realización del estudio: Mayo de 2014

2. PERSONAS QUE COLABORAN EN LA ENCUESTA

Diseñadores:

- Diana Patricia Salazar Montes – Estudiante Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales
- Luz Adriana Cárdenas Gaviria – Estudiante Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales

Validadores:

- Mauricio Fernando Alba – Director Maestría en Gestión y Desarrollo de Software de la Universidad Autónoma de Manizales
- Leonardo Bermón Angarita - Coordinador del Programa de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales.
- Oscar Hernán Franco Bedoya - Asesor Tesis gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas.

3. ¿QUÉ CUBRE LA ENCUESTA?

La encuesta es aplicada a micro, pequeñas y medianas empresas de la ciudad, que tienen en su objeto de negocio la actividad de desarrollar software y cubre preguntas basadas en la utilización y formalización de procesos de desarrollo de software, y la gestión del conocimiento.

4. ¿BASADO EN OTRA ENCUESTA O ESTUDIO?

La encuesta diseñada está basada en el estudio estadístico y de caracterización de las empresas dedicadas al desarrollo de software y oferta de servicios relacionados con las TIC en la ciudad de Manizales, realizado en el centro de investigación, innovación, desarrollo y transferencia tecnológica de la Universidad de Caldas.

5. MUESTRA

La muestra para la aplicación del instrumento es un total de 12 empresas desarrolladoras de software en la ciudad de Manizales, pertenecientes a la clasificación de micro, pequeñas y medianas empresas.

Las empresas a las cuales se le aplicó el instrumento son:

1. Nombre de la Empresa: CINNCO
Dirección: Carrera 23C # 62 – 06 Edificio Forum Of. 304
Número de Empleados: 4
Persona quién realiza la encuesta: Jorge Andrés Valencia
Cargo: Líder de proyectos.

2. Nombre de la Empresa: JALTECH SOLUCIONES TECNOLÓGICAS
Dirección: Carrera 25 # 65 -. 110 Apto. 504
Número de Empleados: 3
Persona quién realiza la encuesta: Lorenzo Giraldo
Cargo: Gerente

3. Nombre de la Empresa: WEBDE FAMILY
Dirección: Carrera 24 # 26 – 55 (Parquesoft)
Número de Empleados: 35
Persona quién realiza la encuesta: Judith Mora Yepes
Cargo: Directora de proyectos y calidad

4. Nombre de la Empresa: EMOTION COLLECTIVE DESIGN S.A
Dirección: Carrera 24 # 26 – 55 (Parquesoft)
Número de Empleados: 11
Persona quién realiza la encuesta: Diana Cristina Galvis
Cargo: Asistente administrativa

5. Nombre de la Empresa: VENUS LTDA
Dirección: Calle 69 # 27 – 13
Número de Empleados: 15
Persona quién realiza la encuesta: Mauricio Álvarez
Cargo: Programador

6. Nombre de la Empresa: INSOFT LTDA.
Dirección: Calle 63 # 23C- 30
Número de Empleados: 27

Persona quién realiza la encuesta: Paola Álzate López
Cargo: Jefe administrativa

7. Nombre de la Empresa: NEWSHORE SERVICIOS GLOBALES
Dirección: Carrera 23 # 70B - 35
Número de Empleados: 21
Persona quién realiza la encuesta: Alexandra Henao
Cargo: Analista de calidad de software QA

8. Nombre de la Empresa: ANGLUS S.A.S
Dirección: Calle 61ª # 24 A 26
Número de Empleados: 8
Persona quién realiza la encuesta: Cristian Samir Jiménez Beltrán
Cargo: Director de proyectos

9. Nombre de la Empresa: @S LIMITADA
Dirección: Carrera 23 # 71 – 73
Número de Empleados: 5
Persona quién realiza la encuesta: Jhon Alexander Sosa Sánchez
Cargo: Gerente

10. Nombre de la Empresa: DELAWARE
Dirección:
Número de Empleados:
Persona quién realiza la encuesta: Manuel Sebastián Hoyos Llanos
Cargo: Líder de desarrollo

11. Nombre de la Empresa: IT-ROY SOLUTIONS
Dirección:
Número de Empleados: 25
Persona quién realiza la encuesta: José Ubaldo Carvajal
Cargo: Ingeniero de desarrollo senior

12. Nombre de la Empresa: KOMMIT
Dirección: Cámara de Comercio de Manizales
Número de Empleados: 20
Persona quién realiza la encuesta: Eduard Berrio
Cargo: Líder de Negocio

5.1 Proceso utilizado para seleccionar los encuestados

Para la selección de las empresas encuestadas se utilizó el estudio estadístico y de caracterización de las empresas dedicadas al desarrollo de software y oferta de servicios relacionados con las TIC en la ciudad de Manizales, realizado por el centro de investigación, innovación, desarrollo y transferencia tecnológica de la Universidad de Caldas, del cual fueron seleccionadas 5 empresas que hacían parte del estudio, 2 empresas pertenecientes a la fundación parque tecnológico del software Parquesoft y 5 empresas seleccionadas aleatoriamente buscando direcciones en directorios empresariales.

6. INSTRUMENTO

La encuesta consta de 20 preguntas encaminadas a establecer si se utiliza o no la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software.

Las preguntas de las cuáles consta la encuesta son:

1. El desarrollo de la empresa tiene un proceso:
 - Ad-Hoc
 - Descriptivo
 - Prescriptivo

2. En caso de utilizar procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software, ¿Dónde se encuentran documentados?
 - En papel
 - Documentos electrónicos
 - Software de modelamiento de procesos
 - Otro¿Cuál?

3. ¿En la empresa se realiza verificación y actualización periódica de la documentación de los procesos?
 - Si
 - No

4. ¿Los desarrolladores consultan los procesos para cada proyecto?
 - Siempre
 - Algunas veces
 - Nunca

5. Una vez definido el equipo de trabajo para el proyecto de desarrollo de software, el manejo de roles es:
 - Hay roles predefinidos para todos los proyectos
 - Los roles se definen de acuerdo al proyecto
 - No se definen roles

6. ¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?
 - Administrador de proyecto
 - Analista
 - Diseñador
 - Programador
 - Tester
 - Asegurador de calidad
 - Administrador de configuración
 - Documentador
 - Ingeniero de validación y verificación
 - Otro¿Cuál?

7. ¿La empresa implementa manual de funciones y procedimientos para cada rol?

- Si
- No

8. ¿Utiliza formalmente alguno de los siguientes procesos de desarrollo?

- Procesos unificado
 - Open-Up
 - SCRUM
 - XP
 - TSP
 - Otro
- ¿Cuál?

9. Antes de iniciar un proyecto de desarrollo de software ¿Se realiza alguna planeación?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

10. Si en la empresa se realiza planeación ¿Se incluye una lista de actividad?

- Si
- No

11. Si se incluye lista de actividades. ¿Se incluyen tareas y designan responsables?

- Si
- No

12. ¿Se realiza un cronograma de actividades y tareas?

- Si
- No

13. ¿Se identifican posibles riesgos?

- Si
- No

14. ¿Se realizan planes de mitigación y contingencia?

- Si
- No

15. ¿Se hace seguimiento al estado actual del proyecto?

- Si
- No

16. Si se hace seguimiento, a través de que se realiza?

- Reuniones periódicas
- Revisiones
- Hojas electrónicas
- Software especializado
- Otro

¿Cuál?

17. ¿Se hacen reuniones para hacer seguimiento a los proyectos de desarrollo de software?

- Si
- No

18. Si se hacen reuniones, estas se hacen para:

- Evaluar el funcionamiento del proceso y sugerir mejoras
- Verificar la calidad del producto de entrega
- Identificar lecciones aprendidas
- No se hacen reuniones
- Otra

¿Cuál?

19. ¿Se comparte información y documentación crítica para la realización de alguna actividad relacionada con algún proceso?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

20. Dentro del proceso de desarrollo de software de la empresa. ¿Se permite realizar capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la experiencia? Si la respuesta anterior es siempre o algunas veces. ¿Cómo se hace?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

7. RESULTADOS

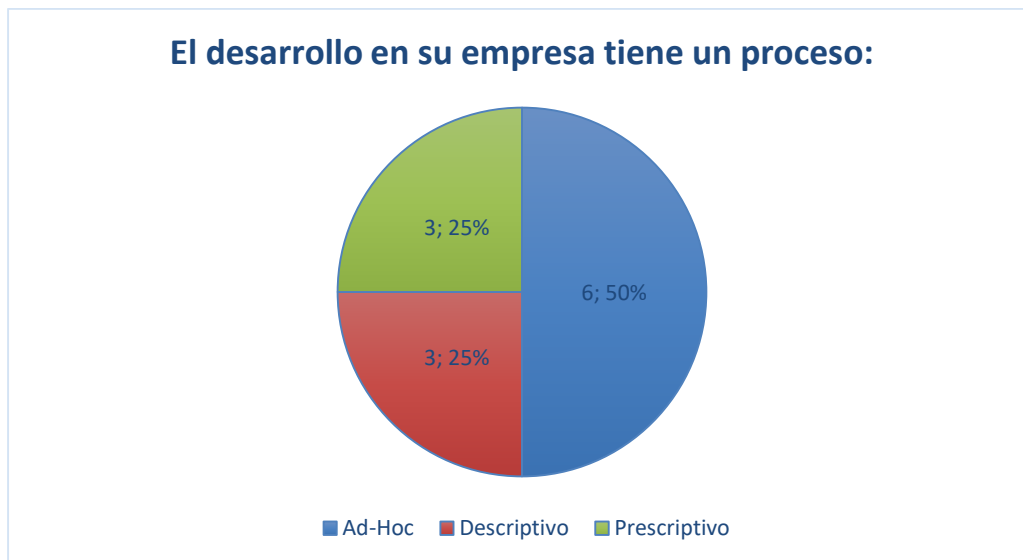
Para la realización del presente estudio se aplica la encuesta en 12 MiPyMEs desarrolladoras de software en la ciudad de Manizales.

Se realiza entonces la tabulación de la encuesta por cada una de las preguntas, se presenta un gráfico relacionado a ello y se da una interpretación.

El desarrollo en su empresa tiene un proceso:

- Ad-Hoc
- Descriptivo
- Prescriptivo

Proceso	Empresas
Ad-Hoc	6
Descriptivo	3
Prescriptivo	3



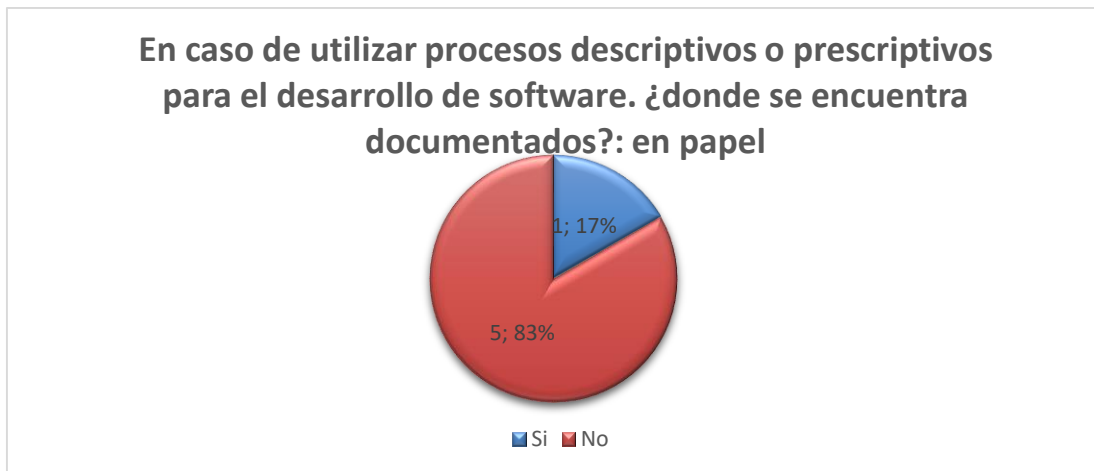
El 50% de las empresas encuestadas tienen un proceso de desarrollo Ad-hoc, el 25% de ellas utilizan procesos descriptivos y el 25% restantes procesos prescriptivos.

Puede entonces verse allí que la tendencia en estas empresas es la utilización de un proceso Ad-Hoc, en el cual ellas mismas definen sus propios lineamientos a seguir durante el proceso de desarrollo de proyectos de software. Aunque muchas de ellas se basan en procesos ya establecidos no siguen los pasos en su totalidad y utilizan solamente una parte de ellos adecuada a sus propias necesidades y requerimientos.

En caso de utilizar procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software, ¿Dónde se encuentran documentados?

- En Papel
- Documentos electrónicos
- Software de modelamiento de procesos
- Otro

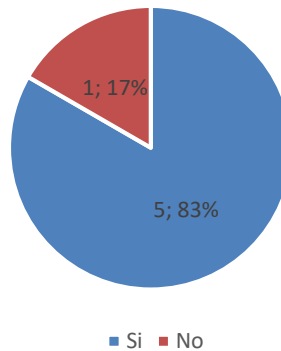
Papel	Empresas
Si	1
No	5



De las doce (12) empresas encuestadas, cinco (5) de ellas utilizan procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software, se puede evidenciar según el gráfico que de estas seis empresas solamente 1 de ellas, equivalente al 17% documentan sus procesos de desarrollo de software en papel.

Documentos electrónicos	Empresas
Si	5
No	1

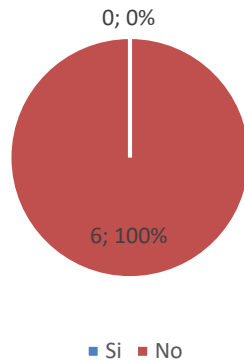
En caso de utilizar procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software. ¿donde se encuentra documentados?: en documentos electrónicos



De las doce (12) empresas encuestadas, seis (6) de ellas utilizan procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software, se puede evidenciar según el gráfico que de estas seis empresas cinco (5) de ellas equivalente al 83% definen sus procesos de desarrollo de software por medio de documentos electrónicos.

Software de modelamiento de procesos	Empresas
Si	0
No	6

En caso de utilizar procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software. ¿donde se encuentra documentados?: en software de modelamiento de procesos



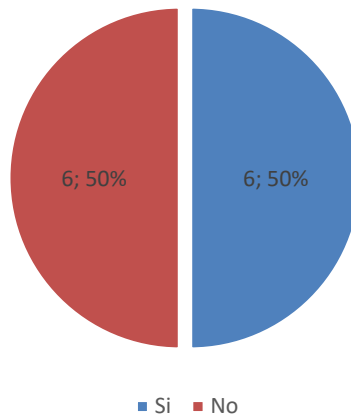
De las doce (12) empresas encuestadas, seis (6) de ellas utilizan procesos descriptivos o prescriptivos para el desarrollo de software, se puede evidenciar según el gráfico que ninguna de estas seis utilizan software de modelamiento de procesos para sus procesos de desarrollo de software.

¿En la empresa se realiza verificación y actualización periódica de la documentación de los procesos?

- Si
- No

Se realiza verificación y actualización periódica de la documentación de los procesos	Empresas
Si	6
No	6

¿En la empresa se realiza verificación y actualización periódica de la documentación de los procesos?



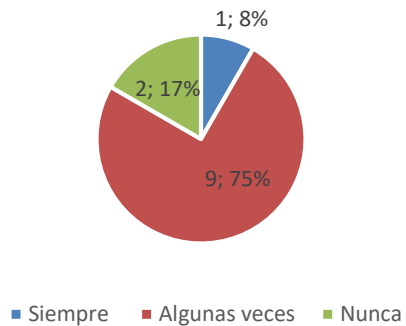
Para la pregunta en la empresa se realiza verificación y actualización periódica de la documentación de los procesos seis (6) de las empresas, equivalente al 50% realizan verificación y actualización periódica de la documentación el 50% restante no lo realizan.

¿Los desarrolladores consultan los procesos para cada proyecto?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

Se consultan los procesos para cada proyecto	Empresas
Siempre	1
Algunas veces	9
Nunca	2

¿Los desarrolladores consultan los procesos para cada proyecto?



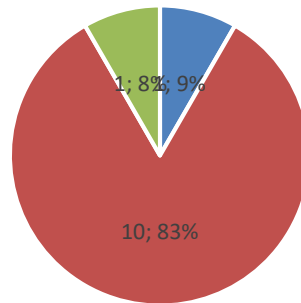
Para la pregunta los desarrolladores consultan los procesos para cada proyecto, de las doce (12) empresas encuestadas nueve (9) de ellas correspondientes al 75% respondieron que los desarrolladores sólo consultan los procesos para cada proyecto algunas veces, en dos (2) de ellas correspondientes al 17% los desarrolladores nunca consultan los procesos para cada proyecto y solamente en una (1) de ellas lo que equivale al 8% los desarrolladores siempre consultan los procesos.

Una vez definido el equipo de trabajo para el proyecto de desarrollo de software el manejo de roles es:

- Hay roles predefinidos para todos los proyectos
- Los roles se definen de acuerdo al proyecto
- No se definen roles

El manejo de roles es	Empresas
Hay roles predefinidos para todos los proyectos	1
Los roles se definen de acuerdo al proyecto	10
No se definen roles	1

Una vez definido el equipo de trabajo para el proyecto de desarrollo del software el manejo de roles es:



■ Hay roles predefinidos para todos los proyectos ■ Los roles se definen de acuerdo al proyecto
■ No se definen roles

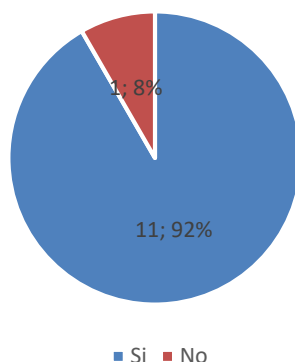
Para el desarrollo de los proyectos de software en diez (10) de las doce (12) empresas consultadas con un porcentaje correspondiente al 83% los roles se definen de acuerdo a los proyectos que se están desarrollando. En una (1) de ellas no se definen roles y por otro lado en una (1) de ellas hay roles predefinidos para todos los proyectos.

¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo?

- Administrador de proyecto
- Analista
- Diseñador
- Programador
- Tester
- Asegurador de Calidad
- Administrador de configuración
- Documentador
- Ingeniero de validación y verificación
- Otro

Administrador de proyecto	de	Empresas
Si		11
No		1

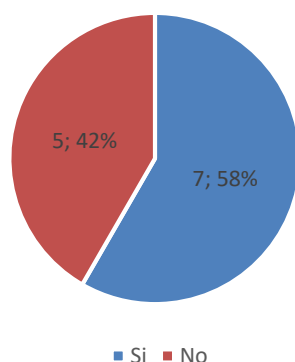
¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?: Administrador de proyecto



Un porcentaje equivalente al 92% de las empresas correspondiente a once (11) de las doce (12) empresas que realizaron la encuesta utilizan en rol de administrador de proyecto, sólo una (1) de ellas no utiliza éste rol.

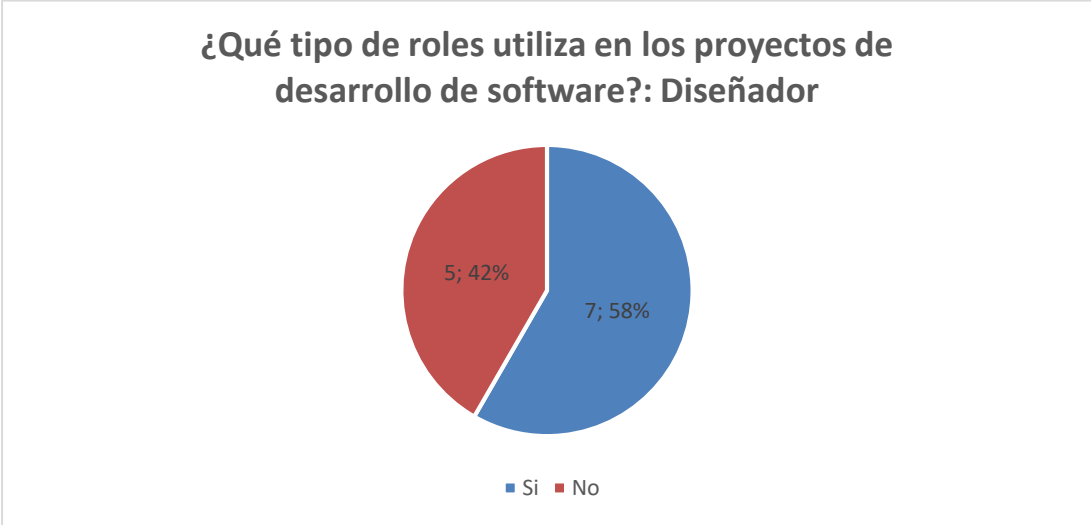
Analista	Empresas
Si	7
No	5

¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?: Analista



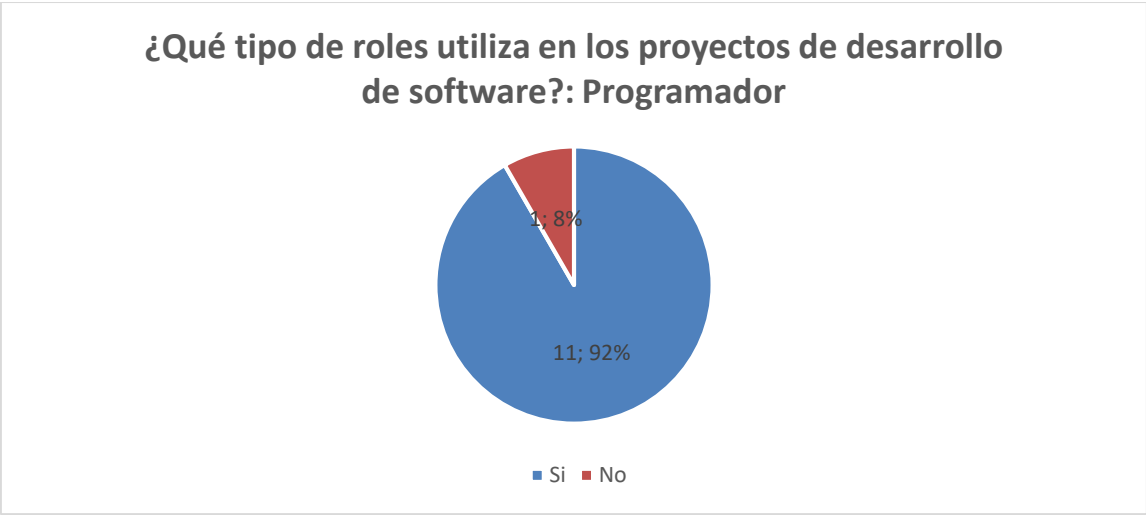
El rol de analista es utilizado en siete (7) de las doce (12) empresas encuestadas, esto corresponde a un porcentaje del 58%, el 42% restante equivalente a cinco (5) empresas no utiliza éste rol en sus proyectos de desarrollo de software.

Diseñador	Empresas
Si	7
No	5



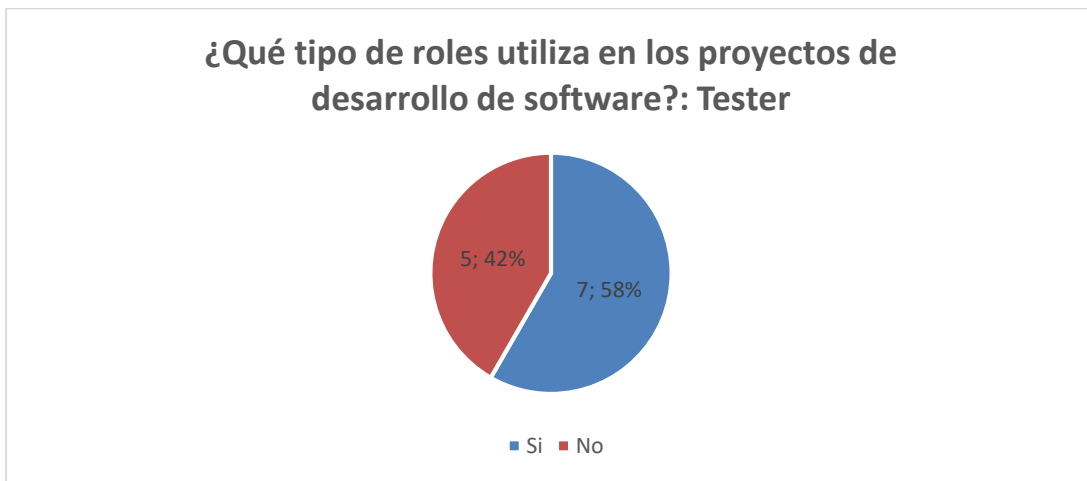
El rol de diseñador es utilizado en siete (7) de las empresas encuestadas, esto equivale al 58%, y el 42% restante no utiliza el rol de diseñador en sus proyectos de desarrollo de software.

Programador	Empresas
Si	11
No	1



Un porcentaje equivalente al 92% de las empresas correspondiente a once (11) de las doce (12) empresas que realizaron la encuesta utilizan en rol de programador, sólo una (1) de éstas empresas no utiliza éste rol.

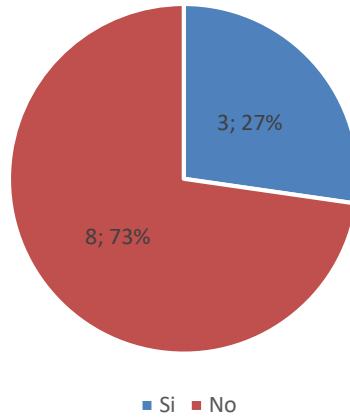
Tester	Empresas
Si	7
No	5



El rol tester se utiliza en siete (7) de las empresas encuestadas, esto corresponde al 58%, y el 42% que son las cinco (5) empresas restantes no utiliza éste rol en los procesos de desarrollo de software.

Asegurador de Calidad	de	Empresas
Si		3
No		8

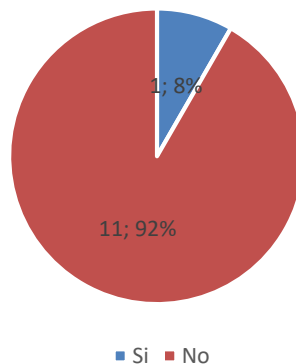
¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?: Asegurador de calidad



De las doce (12) Mipymes desarrolladoras de software encuestadas tan solo tres (3) de ellas correspondientes al 27% utilizan el rol de asegurador de calidad, las ocho (8) Mipymes restantes correspondientes al 73% no utilizan éste rol en los proyectos de desarrollo de software.

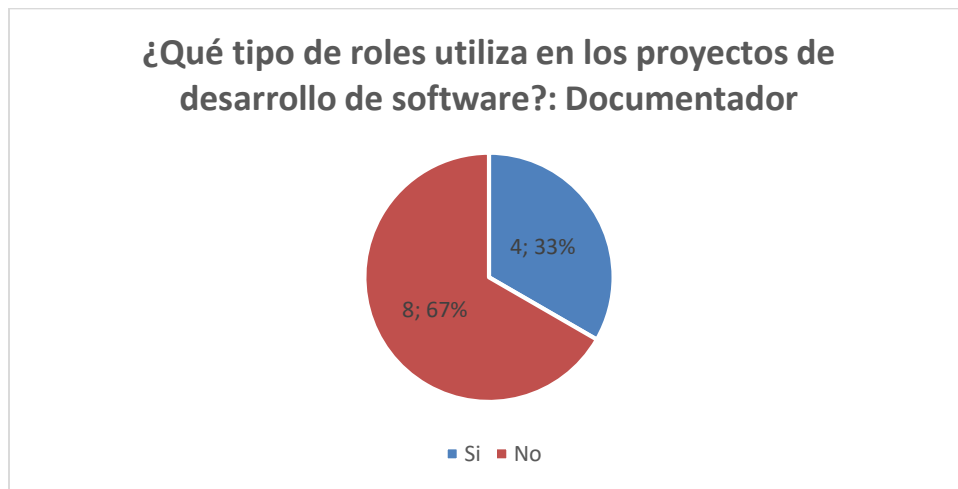
Administrador de configuración	de Empresas
Si	1
No	11

¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?: Administrador de configuración



El 92% de las empresas encuestadas lo que corresponde a once (11) de ellas no utilizan el rol de administrador de configuración, tan sólo una (1) de ellas correspondiente al 8% utiliza éste rol en sus proyectos de desarrollo de software.

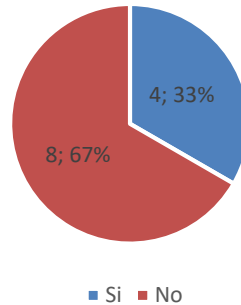
Documentador	Empresas
Si	4
No	8



De las doce (12) empresas encuestadas cuatro (4) de ellas correspondientes al 33% utilizan el rol de documentador en el desarrollo de sus proyectos de software el 67% restante equivalente a ocho (8) de las empresas no utiliza éste rol.

Ingeniero de validación y verificación	Empresas
Si	4
No	8

¿Qué tipo de roles utiliza en los proyectos de desarrollo de software?: Ingeniero de validación y verificación



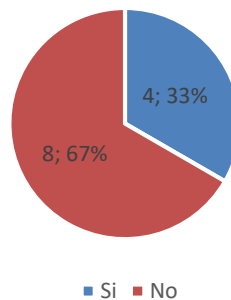
El rol de ingeniero de validación y verificación se utiliza en cuatro (4) de las doce (12) empresas encuestadas, esto corresponde al 33%, el 67% restante equivalente a ocho (8) empresas no utilizan éste rol en los proyectos de desarrollo de software.

¿La empresa implementa manual de funciones y procedimientos para cada rol?

- Si
- No

Manual de funciones y procedimientos por rol	Empresas
Si	4
No	8

¿La empresa implementa manual de funciones y procedimientos para cada rol?



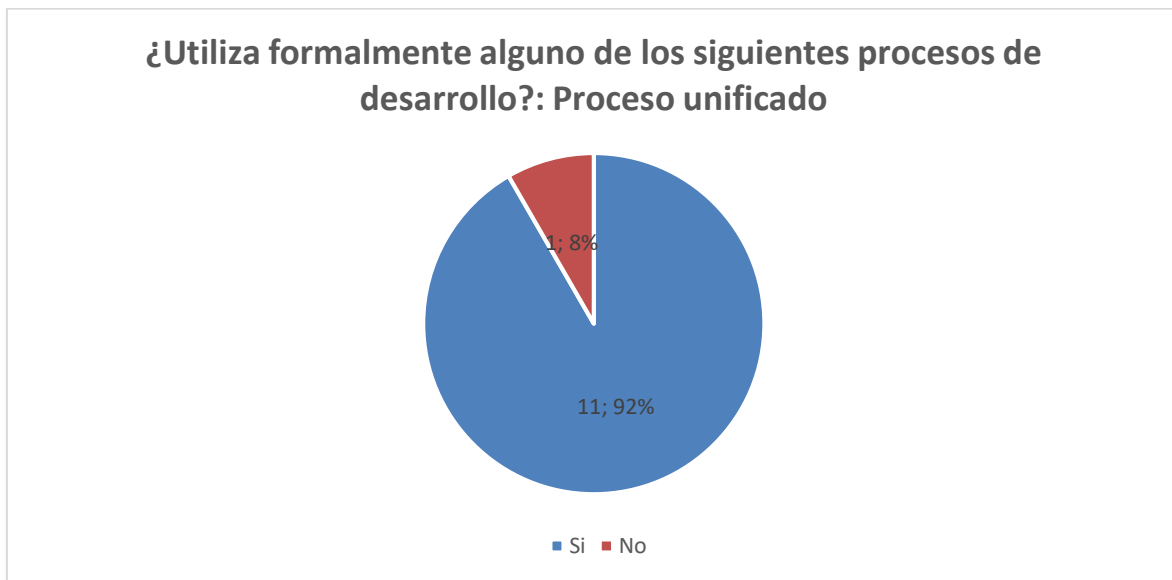
A la pregunta: ¿la empresa implementa manual de funciones y procedimientos para cada rol?, ocho (8) de las doce (12) empresas encuestadas correspondientes al

67% respondieron que no implementan éste manual para cada rol, el 33% restante lo cual corresponde a cuatro (4) empresas respondieron si implementar dicho manual.

¿Utiliza formalmente alguno de los siguientes procesos de desarrollo?

- Proceso Unificado
- Open-Up
- SCRUM
- XP
- TSP
- Otro

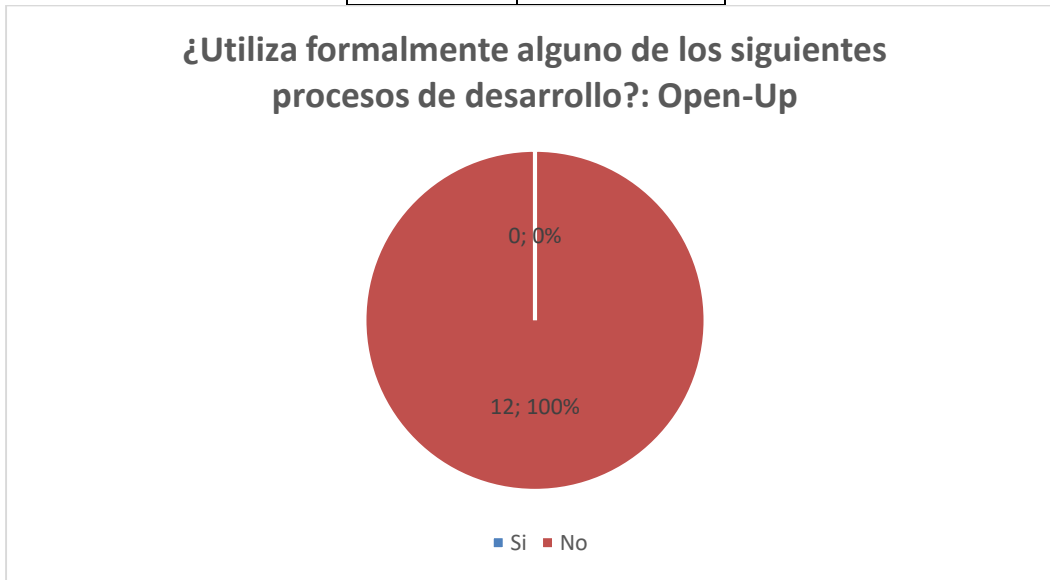
Proceso Unificado	Empresas
Si	11
No	1



A la pregunta: ¿utiliza formalmente alguno de los siguientes procesos de desarrollo? Tan sólo el 8% de las empresas encuestadas equivalente a una (1) de ellas respondió utilizar formalmente el proceso de desarrollo: Proceso unificado, el 92% de ella equivalente a once (11) empresas no utiliza éste proceso de desarrollo.

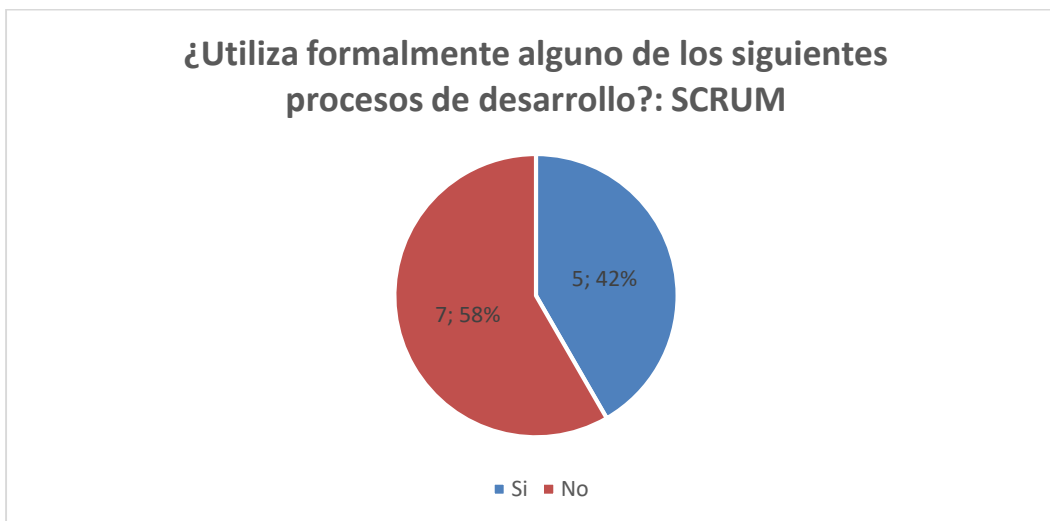
Open-Up	Empresas
Si	0

No	12
----	----



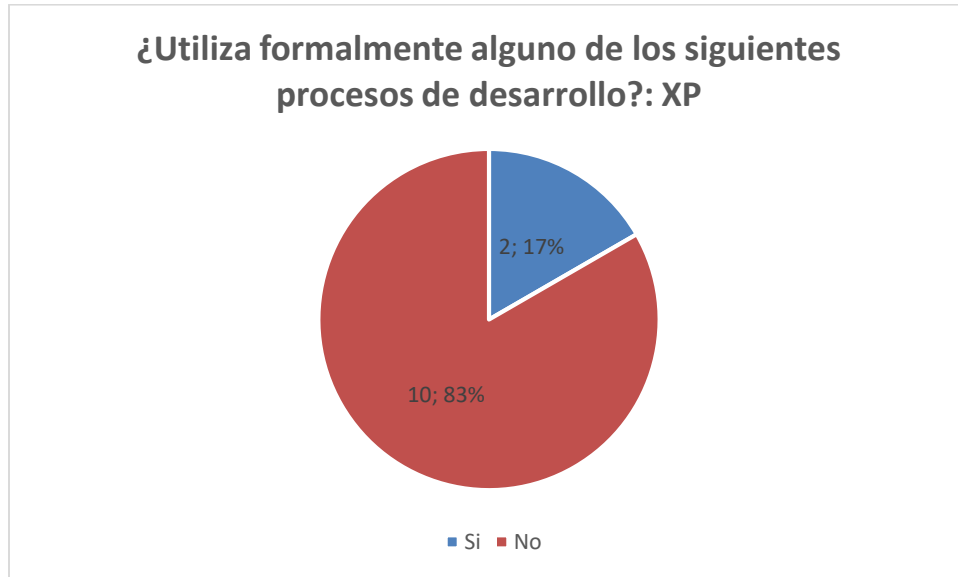
Ninguna de las empresas encuestadas respondió utilizar formalmente el proceso de desarrollo Open-Up.

SCRUM	Empresas
Si	5
No	7



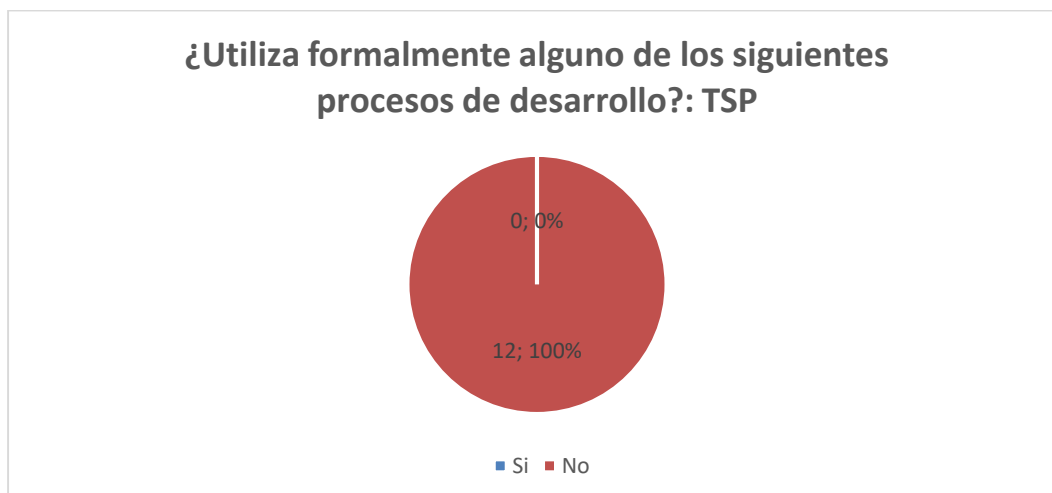
El proceso de desarrollo SCRUM se utiliza formalmente en siete (7) de las empresas encuestadas, esto corresponde al 58%, el 42% que son las cinco (5) empresas restantes no utiliza éste proceso.

XP	Empresas
Si	2
No	10



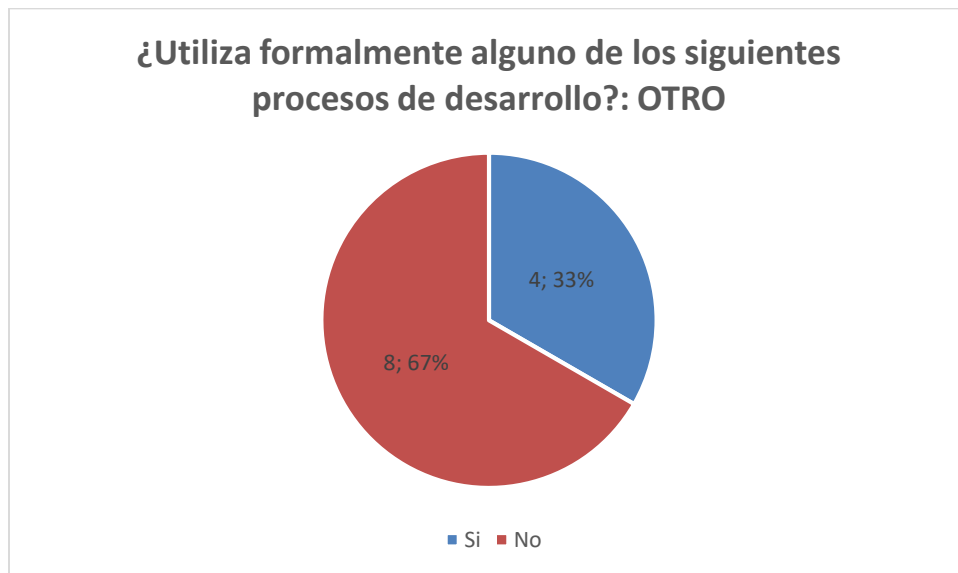
A la pregunta ¿Utiliza formalmente alguno de los siguientes procesos de desarrollo? El 17% correspondiente a dos (2) de las doce (12) empresas encuestadas respondió utilizar el proceso de desarrollo XP, las 10 empresas restantes equivalentes al 83% no utilizan XP.

TSP	Empresas
Si	0
No	10



A la pregunta ¿Utiliza alguno de los siguientes procesos de desarrollo? Ninguna de las doce (12) empresas en las que se aplicó la encuesta respondió utilizar TSP formalmente como proceso de desarrollo.

OTRO	Empresas
Si	4
No	8



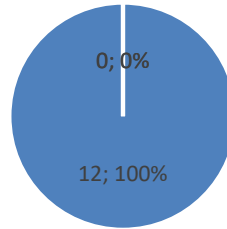
Cuatro (4) de las doce (12) empresas en las cuales se aplicó la encuesta, equivalente al 33% respondieron utilizar formalmente otro proceso de desarrollo.

Antes de iniciar un proyecto de desarrollo de software. ¿Se realiza alguna planeación?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

Antes de iniciar un proyecto se realiza alguna planeación	Empresas
Siempre	12
Algunas Veces	0
Nunca	0

Antes de Iniciar un proyecto de desarrollo de software. ¿Se realiza alguna planeación?



■ Siempre ■ Algunas Veces ■

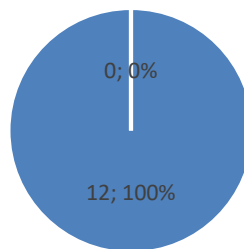
El 100% de las doce (12) empresas encuestadas responde siempre realizar alguna planeación al iniciar un proyecto de desarrollo de software.

Si en la empresa se realiza planeación. ¿Se incluye una lista de actividades?

- Si
- No

Se incluye lista de actividades	Empresas
Si	12
No	0

Si en la empresa se realiza planeación. ¿Se incluye lista de actividades?



■ Si ■ No

A la pregunta: si en la empresa se realiza planeación ¿se incluye lista de actividades?, el 100% de las empresas equivalentes a las doce (12) empresas en

las cuales se aplicó la encuesta, manifiestan incluir lista de actividades en la planeación.

Si se incluye lista de actividades. ¿Se incluyen tareas y designan responsables?

- Si
- No

Se incluyen tareas y designan responsables	Empresas
Si	12
No	0



El 100% de las empresas equivalentes a las doce (12) empresas encuestadas respondieron incluir tareas y designar responsable en su lista de actividades.

¿Se realiza un cronograma de actividades y tareas?

- Si
- No

Se realiza un cronograma de actividades y tareas	Empresas
Si	10
No	2

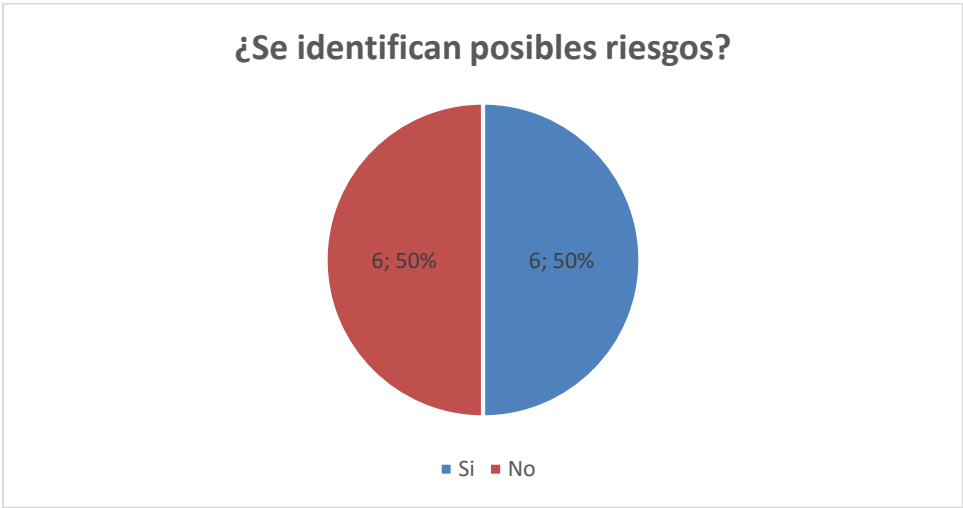


A la pregunta: ¿Se realiza un cronograma de actividades y tareas?, diez (10) de las doce (12) empresas encuestadas, correspondiente al 83% realizan un cronograma de actividades y tareas el 17% restante equivalente a dos (2) empresas no utilizan éste cronograma.

¿Se identifican posibles riesgos?

- Si
- No

Se identifican posibles riesgos	Empresas
Si	6
No	6

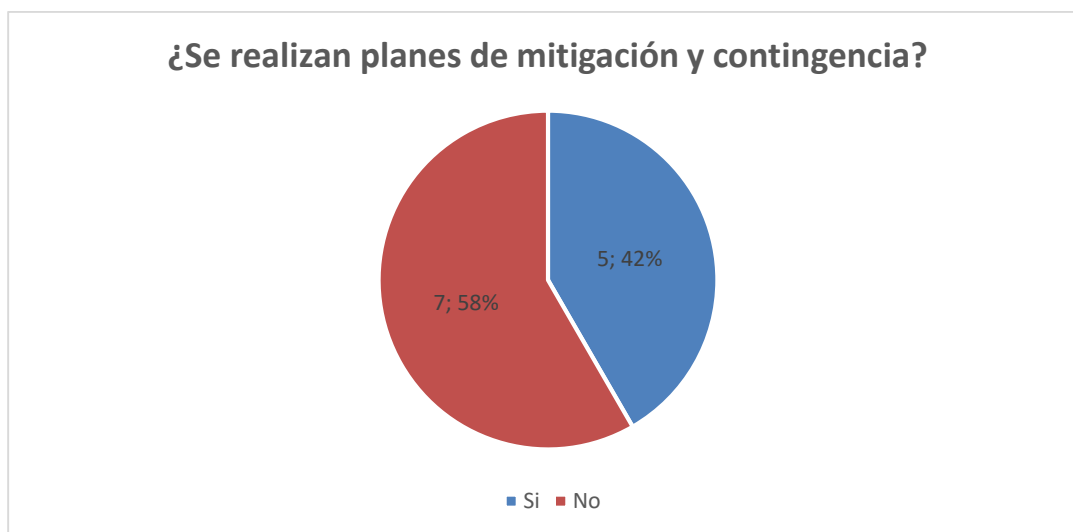


El 50% equivalente a seis (6) de las doce (12) empresas encuestadas, manifiesta identificar posibles riesgos en sus proyectos de desarrollo, el 50% restante responden no identificar posibles riesgos.

¿Se realizan planes de mitigación y contingencia?

- Si
- No

Se realizan planes de mitigación y contingencia	Empresas
Si	5
No	7



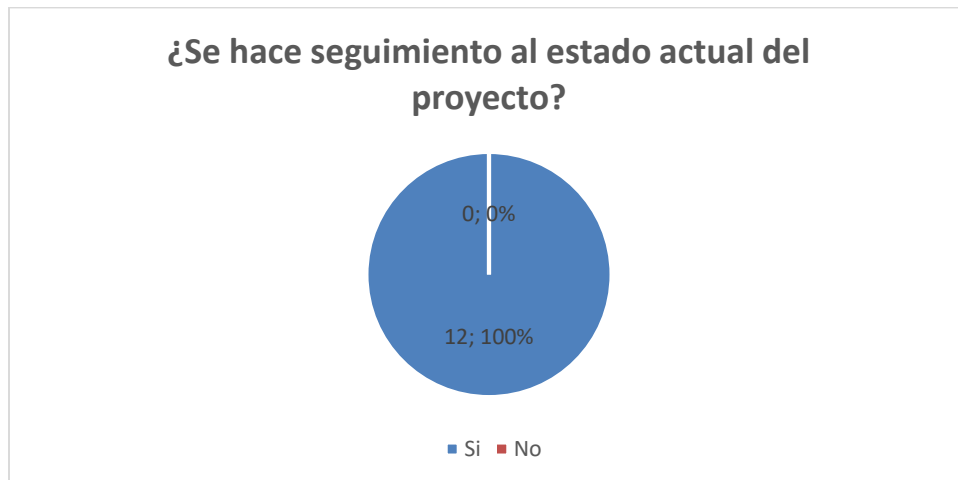
De las doce (12) empresas encuestadas cinco (5) de ellas correspondiente a un 42% manifiestan realizar planes de mitigación y contingencia, el 58% restante correspondiente a siete (7) empresas no realizan estos planes.

¿Se hace seguimiento al estado actual del proyecto?

- Si
- No

Se hace seguimiento al estado actual del proyecto	Empresas
Si	12

No	0
----	---



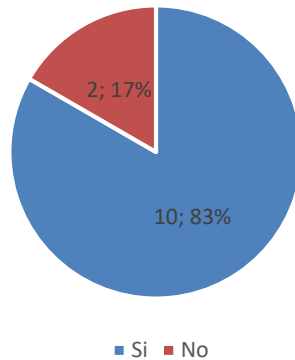
El 100% de las doce (12) empresas en las cuales se aplicó la encuesta, manifiestan hacer seguimiento al estado actual del proyecto.

Si se hace seguimiento, ¿a través de que se realiza?

- Reuniones periódicas
- Revisiones
- Hojas electrónicas
- Software Especializado
- Otro

Reuniones periódicas	Empresas
Si	10
No	2

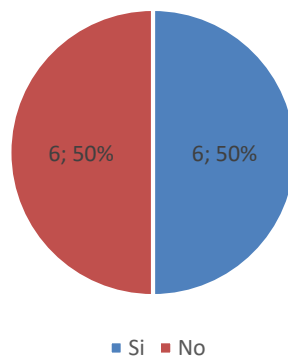
Si se hace seguimiento, ¿a través de que se realiza?: Reuniones periódicas



El 83% equivalente a diez (10) de las doce (12) empresas encuestadas, utiliza reuniones periódicas para hacer seguimiento al estado actual del proyecto.

Revisiones	Empresas
Si	6
No	6

Si se hace seguimiento, ¿a través de que se realiza?: Revisiones

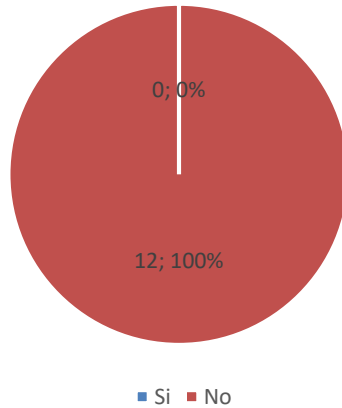


El 50% de las empresas equivalente a seis (6) de las doce (12) empresas hace seguimiento al estado actual del proyecto a través de revisiones.

Hojas electrónicas	Empresas
Si	0

No	12
----	----

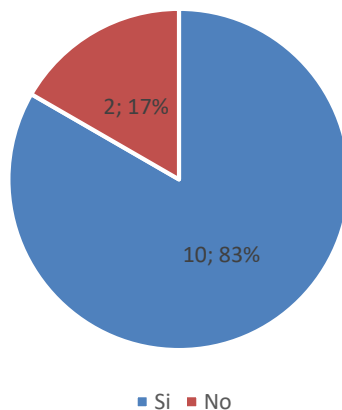
Si se hace seguimiento, ¿a través de que se realiza?: Hojas electrónicas



Ninguna de las doce (12) empresas encuestadas utiliza hojas electrónicas para realizar seguimiento al estado actual del proyecto.

Software especializado	Empresas
Si	2
No	10

Si se hace seguimiento, ¿a través de que se realiza?: Software especializado

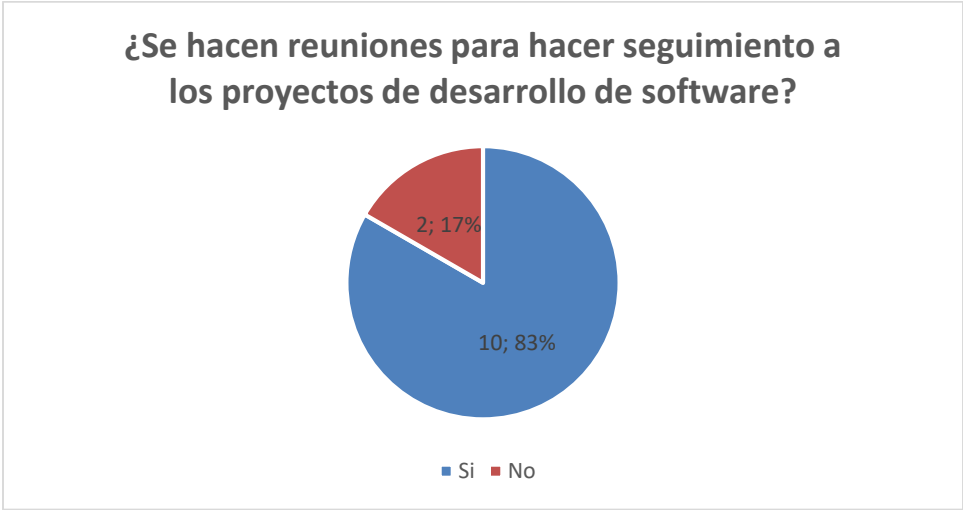


El 17% correspondiente a dos (2) de las doce (12) empresas a las que se realizó la encuesta utilizan software especializado para hacer seguimiento al estado actual del proyecto.

¿Se hacen reuniones para hacer seguimiento a los proyectos de desarrollo de software?

- Si
- No

Reuniones para seguimiento a los proyectos	Empresas
Si	12
No	0



El 100% de las empresas encuestadas, equivalente a las doce (12) empresas manifiesta hacer reuniones para hacer seguimiento a los proyectos de desarrollo de software.

Si se hacen reuniones, estas se hacen para:

- Evaluar el funcionamiento del proceso y sugerir mejoras
- Verificar la calidad del producto de entrega
- Identificar lecciones aprendida
- No se hacen reuniones

Reuniones para evaluar el funcionamiento del proceso y sugerir mejoras	Empresas
--	----------

Si	10
No	2



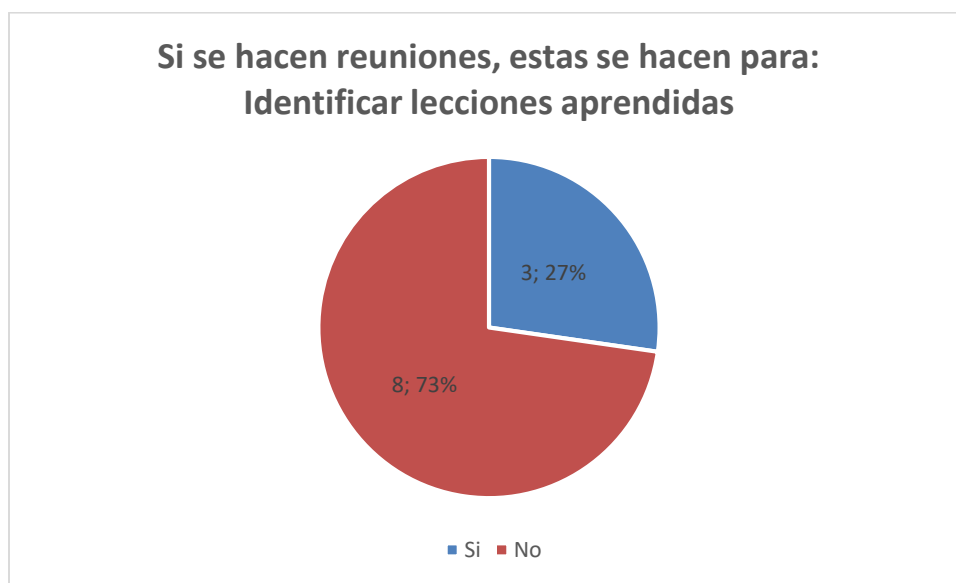
El 83% correspondiente a diez (10) de las doce (12) empresas encuestadas, hacen reuniones para evaluar el funcionamiento del proceso y sugerir mejoras.

Reuniones para verificar la calidad del producto de entrega	Empresas
Si	4
No	8



Cuatro (4) de las doce (12) empresas correspondiente a un porcentaje del 33% realizan reuniones para verificar la calidad del producto de entrega, el 67% restante no lo hace para esto.

Reuniones para identificar lecciones aprendidas	Empresas
Si	3
No	8



Del total de las doce (12) empresas encuestadas tres (3) de ellas equivalente al 27% hacen reuniones para identificar lecciones aprendidas, el 73% restante no utilizan las reuniones con éste fin.

No se hacen reuniones	Empresas
Si	0
No	12



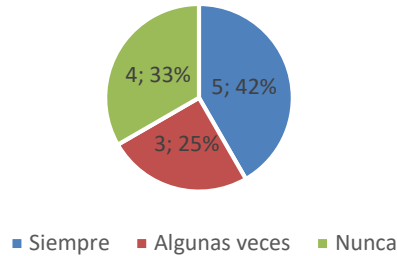
El 100% de las empresas encuestadas correspondiente a doce (12) empresas realizan reuniones para hacer seguimiento a los proyectos de desarrollo de software.

¿Se comparte información y documentación crítica para la realización de alguna actividad relacionada con algún proyecto?

- Siempre
- Algunas veces
- Nunca

Se comparte información y documentación crítica	Empresas
Siempre	3
Algunas veces	8
Nunca	1

¿Se comparte Información y documentación crítica para la realización de alguna actividad relacionada con algún proceso?

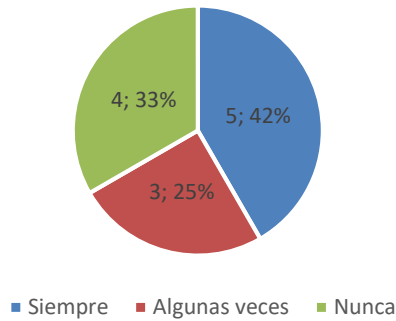


A la pregunta: ¿Se comparte información y documentación crítica para la realización de alguna actividad relacionada con algún proceso? El 67% de las empresas equivalente a ocho (8) de las doce (12) empresas encuestadas manifiesta compartir información y documentación crítica algunas veces, el 25% de ellas correspondiente a tres (3) empresas dice hacerlo siempre y tan sólo el 8% correspondiente a una (1) empresa manifiesta nunca compartir información y documentación.

Dentro del proceso de desarrollo de software de la empresa. ¿Se permite realizar capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la experiencia? Si la respuesta anterior es siempre o algunas veces. ¿Cómo se hace?

Se permite realizar capitalización del conocimiento	Empresas
Siempre	5
Algunas veces	3
Nunca	4

Dentro del proceso de desarrollo de software de la empresa. ¿Se permite realizar capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la experiencias?



A la pregunta: ¿Se permite hacer capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la experiencia? Cinco (5) de las doce (12) empresas encuestadas correspondientes a un porcentaje del 42% responde siempre realizar esta actividad de capitalización del conocimiento, tres (3) de ellas correspondiente al 25% manifiesta hacerlo algunas veces y el 33% restante equivalente a cuatro (4) de las doce (12) empresas encuestadas nunca realiza capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de las experiencias.

De las empresas que manifiestan realizar capitalización del conocimiento a través del aprendizaje que resulta de la experiencia dicen hacerlo a través de:

- Manejo de repositorio
- Mediante reuniones que se hacen y la información obtenida se documenta
- Se hace de acuerdo al proyecto, no hay tiempo para realizar todo el proceso de ingeniería, no hay repositorio.
- Código base utilizado para otros proyectos (Reutilización del código)
- A través de semilleros.
- Documentos digitales, Listado de enlaces o referencias, Charlas respecto al tema.
- Mediante reuniones.

8. CONCLUSIONES:

- Una de las principales conclusiones que se puede sacar mediante el estudio y tabulación de la encuesta aplicada a 12 empresas desarrolladoras de software de la ciudad de Manizales es que en ésta ciudad existen en su mayoría micro, Medianas y pequeñas empresas que cada día tratan de mejorar en sus procesos de desarrollo y así ofrecer un producto de mejor calidad cada vez.
- A pesar que las empresas buscan mejorar cada día en sus procesos de desarrollo, aún se evidencia el carácter “artesanal” en la aplicación y utilización de procesos de desarrollo de software.
- En la lucha constante de las empresas implantar soluciones que les permitan avanzar y mejorar en sus procesos de desarrollo a través de la utilización formal de procesos de desarrollo, se evidencia que las micro, medianas y pequeñas empresas han optado por utilizar en su gran mayoría procesos ágiles de desarrollo como SCRUM y XP.
- Aunque las Micro, pequeñas y medianas empresas han visto la necesidad y la importancia de la gestión del conocimiento en sus procesos de desarrollo de software aún no se han enfocado en la gestión y administración del capital intelectual que puedan mantener de una manera organizada y accesible a través del tiempo.
- La capitalización del conocimiento aún no se documenta, las lecciones aprendidas y demás capital intelectual en su mayoría se hace a través de reuniones y no se formaliza a través de software de modelamiento de procesos o documentos digitales que permitan organizar la información de una forma de fácil acceso para las personas involucradas en los proyectos desarrollo de software.
- Aunque en las MiPyMEs se reconoce la importancia de la gestión del conocimiento para la mejora en los procesos de desarrollo de software, muchos manifiestan no tener el tiempo, ni el personal suficiente para dedicar

al modelamiento de sus procesos y la organización de un repositorio del conocimiento.

ANEXO J – PRUEBAS AL PORTAL WEB

Para cada uno de los casos de uso se procedió a realizar pruebas unitarias mediante la aplicación de un caso de prueba para verificar el correcto funcionamiento del portal web.

Casos de uso: 1. Autenticación de Usuario
Nombre de la prueba: Verificar la autenticación de usuario registrado
Descripción: Este caso de prueba permite identificar que la autenticación de un usuario existente es correcto en el portal.
Entrada: Nombre de Usuario y Contraseña
Salida: Usuario se autentica en el portal web
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com Ir a la sección de usuarios Ingresar el nombre de usuario y contraseña Seleccionar el botón Iniciar Sesión
Resultado: Usuario autenticado en el portal web.

Prueba Verificar la autenticación de usuario registrado

Al realizar esta prueba se encuentra que el sistema funciona correctamente y el usuario queda autenticado en el portal web y puede proceder a consultar los contenidos de acceso privado.

Casos de uso: 1. Autenticación de Usuario
Nombre de la prueba: Verificar la autenticación de usuario no registrado
Descripción: Este caso de prueba permite identificar que la autenticación de un usuario no existente es bloqueado.

Entrada: Nombre de Usuario y Contraseña
Salida: Usuario bloqueado por el portal web
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com Ir a la sección de usuarios Ingresar el nombre de usuario y contraseña Seleccionar el botón Iniciar Sesión
Resultado: Usuario no autenticado en el portal web.

Prueba Verificar la autenticación de usuario no registrado

Al realizar esta prueba se puede evidenciar que el sistema bloquea la entrada del usuario no registrado.

Casos de uso: 2. Publicar y/o Borrar contenido del portal
Nombre de la prueba: Verificar la publicación de un contenido
Descripción: Este caso de prueba permite identificar que la publicación de un contenido en el portal es exitoso.
Entrada: Contenido a publicar
Salida: Contenido publicado
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com/administrator Ir a la sección de contenidos Ingresar el título y el contenido a publicar Seleccionar el botón guardar Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com Ir a la sección de contenidos y verificar que el contenido quedo publico

Resultado: Contenido publicado en el portal web

Prueba Verificar la publicación de un contenido

Al realizar esta prueba se identifica que el contenido queda publicado en el portal web.

Casos de uso: 2. Publicar y/o Borrar contenido del portal

Nombre de la prueba: Verificar el borrado de un contenido

Descripción: Este caso de prueba permite identificar que se ha borrado un contenido en el portal.

Entrada: Contenido a borrar

Salida: Contenido borrado

Procedimiento

Ingresar por el navegador web a la url
www.portalwebgestiondelconocimiento.com/administrator

Ir a la sección de contenidos

Seleccionar el contenido a borrar

Seleccionar la opción de borrar contenido y seleccionar el botón guardar

Ingresar por el navegador web a la url
www.portalwebgestiondelconocimiento.com

Ir a la sección de contenidos y verificar que el contenido no está publicado

Resultado: Contenido borrado del portal web

Prueba Verificar el borrado de un contenido

Al realizar esta prueba se puede observar que el contenido es borrado y ya no es accesible mediante el portal web.

Casos de uso: 3. Registrar Usuario – Empresa

Nombre de la prueba: Verificar el registro de un usuario
Descripción: Este caso de prueba permite registrar un usuario en el portal.
Entrada: Datos del usuario
Salida: Usuario registrado
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com Ir a la sección de usuarios Seleccionar la opción Crear una cuenta Ingresar los datos del usuario y seleccionar la opción de registrar Visualizar el mensaje de registro exitoso
Resultado: El usuario queda registrado en el portal web

Prueba Verificar el registro de un usuario

Al realizar esta prueba se puede ver el registro exitoso de usuarios dentro del portal web.

Casos de uso: 4. Aprobar o Rechazar Registro de Usuario - Empresa
Nombre de la prueba: Rechazar el registro de un usuario
Descripción: Este caso de prueba permite rechazar el registro de un usuario en el portal.
Entrada: Datos del usuario
Salida: Usuario bloqueado
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com/administrator Ir a la sección de usuarios Seleccionar la opción de bloquear una cuenta de usuario Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com

Ingresar con la cuenta de usuario bloqueada
Se visualiza un mensaje indicando que la cuenta se encuentra bloqueada
Resultado: El usuario queda bloqueado en el portal web

Prueba Rechazar el registro de un usuario

Al realizar esta prueba se puede comprobar que el usuario queda bloqueado por el administrador y este ya no puede ingresar a los contenidos privados del portal web.

Casos de uso: 5. Consultar Contenidos del Portal
Nombre de la prueba: Consultar un contenido en el portal web
Descripción: Este caso de prueba permite que un usuario registrado o no registrado pueda consultar un contenido en el portal.
Entrada: Datos del contenido a consultar
Salida: Contenido consultado
Procedimiento
Ingresar por el navegador web a la url www.portalwebgestiondelconocimiento.com Ir a la sección de contenidos Seleccionar el contenido que se quiere consultar Se visualiza el contenido consultado
Resultado: El usuario consulta un contenido en el portal web

Prueba Consultar un contenido en el portal web

Al realizar esta prueba se puede observar el contenido publicado en el portal web.

Para los resultados de los casos de pruebas se tomaron como referencia los siguientes estados:

- Exitoso: Para relacionarse a un caso de prueba donde su ejecución fue exitosa y no se presentaron errores.
- Incompleto: Durante la ejecución del caso de prueba surgieron dificultades que no permitieron dar continuidad a la prueba por lo tanto ha quedado de forma incompleta y es necesario la solución de problemas ajenos al caso de uso para continuar con la prueba.
- Fallido: Para relacionar a un caso de prueba donde su ejecución ha fallado y se han presentado errores que deben ser corregidos.

Caso de prueba	Estado
Verificar la autenticación de usuario registrado	Exitoso
Verificar la autenticación de usuario registrado	Exitoso
Verificar la publicación de un contenido	Exitoso
Verificar el borrado de un contenido	Exitoso
Verificar el registro de un usuario	Exitoso
Rechazar el registro de un usuario	Exitoso
Consultar un contenido en el portal web	Exitoso

Al evaluar los resultados arrojados en los casos de prueba se puede evidenciar que han sido exitosos y que no es necesario realizar correcciones o modificación de importancia.

Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación del portal web son aplicadas por las personas que hacen uso de este, en este caso los ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S, estas pruebas son realizadas cuando ya se tiene el proceso de desarrollo de software de la empresa ya terminado y los ingenieros empiezan a consultarlo para la ejecución de sus labores diarias. En esta experiencia se puede observar que aunque no se tenía un proceso de desarrollo escrito en alguna parte es importante tenerlo presente para que no se pase por alto aspectos importantes que deben ser tenidos en cuenta para el desarrollo de un producto de software de calidad; además se puede tener acceso a la información de primera mano pudiendo así encontrar solución a problemas en un tiempo más corto que en otras ocasiones gastaba mucho mas tiempo.

Para la validación de estas pruebas se ha aplicado un cuestionario de validación donde se pretende identificar como ha sido la experiencia en la utilización del portal web, cuáles fueron las ventajas y desventajas encontradas y los aspectos a mejorar para futuros proyectos, el detalle de este cuestionario puede encontrarse en el **ANEXO L**.

ANEXO K – VISITAS A LA EMPRESA

ACTA DE VISITA INICIAL

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

16/08/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Ángelo Adrián
Quintero

Objetivo: Hablar del objetivo del proyecto para la implementación de un portal web para la gestión del conocimiento de la empresa, indicando que información requerimos de ellos y como va realizarse el procedimiento para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Conclusiones de la reunión:

- Se explica en que consiste la gestión del conocimiento y cuál es su importancia dentro de la organización.
- Se muestra el Anteproyecto ya aprobado por la Universidad Autónoma de Manizales y se le exponen los objetivos a cumplir con este proyecto.
- Se habla de la metodología a seguir para la ejecución del proyecto de tesis.
- Se habla de la información que se requiere para poder llevar a cabo el diseño de los procesos de la empresa en el desarrollo de software.
- Angelo el Gerente de la empresa Anglus se encuentra interesado en el proyecto ya que ve la importancia de gestionar el conocimiento dentro de la organización.

- El gerente explica la misión, visión, unidades de negocio y como es el proceso de desarrollo desde la fase de la propuesta al cliente.
- El gerente explica cuáles son los proyectos más importantes que ha desarrollado la empresa, así como los clientes más importantes.

Compromisos:

- El gerente se compromete en ponernos en contacto con el ingeniero Cristian Samir Jiménez, quien va a ser el encargado de brindarnos el apoyo necesario durante la ejecución de este proyecto.

ACTA DE VISITA 1

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

06/09/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Hacer un diagnóstico inicial de la empresa, conocer cómo se lleva a cabo el proceso en el desarrollo de software, cual es la metodología de desarrollo y cuales son aquellos proyectos más importantes para la empresa.

Conclusiones de la reunión:

- Samir nos habló de los principales integrantes en el proceso de desarrollo los cuales son 4 ingenieros de desarrollo, 2 profesionales en diseño y un administrador que viene a ser el gerente de proyecto.
- La metodología que se lleva a cabo es Scrum aunque no se sigue estrictamente todos los pasos que esta metodología indica.
- Lo primero que se realiza es el levantamiento de requerimientos el cual ayuda a generar la cotización para el cliente.
- Los tiempos de entrega se definen basados en la experiencia a juicio de experto, separando por módulos muy específicos. Para la definición de estos tiempos se tiene en cuenta las pruebas y la corrección de errores.
- Se establece una serie de reuniones con el cliente en donde se le van mostrando avances del proyecto y mediante actas de entrega.
- La cotización es muy detallada donde se describe bien todos los requerimientos del sistema.

- Se establece un cronograma con la asignación de tareas a diferentes roles y son asignadas con determinados tiempos, donde cada uno sabe que es lo que debe hacer. En este momento cualquiera está en capacidad de asumir cualquier rol aunque ya se tiene definido un perfil específico de acuerdo a la experiencia que cada uno ha ido adquiriendo.
- El líder le proyecto es quien está del lado del cliente.
- Cada uno de los integrantes del equipo se hace cargo de una parte del proyecto en todas sus etapas hasta llegar al fin.
- No se definen casos de uso como tal sino que todo queda especificado en el levantamiento de requerimientos que en últimas es la cotización que se le pasa al cliente.
- El diseño se realiza en base a diagramas de secuencia y diagrama de estados.
- Se procede a codificar todo sin probar.
- Al finalizar la codificación de todo se procede a hacer pruebas de programador.
- Se maneja pruebas unitarias automatizadas solo para los casos en los que se permite.
- Se hacen manuales del aplicativo solo si el cliente lo solicita.
- La documentación del código no es muy detalla sino que es a nivel muy general.
- Están en proceso de implementar TPS-PSP para llevar a cabo los lineamientos dados por la metodología.
- Todo está organizado por carpetas y por permisos de acceso a las carpetas en OneDrive.
- Se tiene un blog nuevo que se está tratando de alimentar con los errores más comunes encontrados en la codificación para que después puedan ser útiles para los otros desarrolladores.

Compromisos:

- Con los datos otorgados en esta primera reunión se busca generar el mapa de conocimiento y hacer un diagnóstico inicial de la empresa por parte de Adriana y Diana.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 2

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

13/09/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Socializar el mapa de conocimiento construido para la empresa.

Conclusiones de la reunión:

- Se realiza la explicación del mapa de conocimiento contruido mostrando cada uno de sus elementos y los pasos llevados a cabo en el proceso de desarrollo de software.
- No se encuentran observaciones importantes para el diagrama realizado en el mapa de conocimiento.

Compromisos:

- Realizar una próxima reunión para explicar los conceptos básicos a manejar dentro del proyecto.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 3

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

20/09/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Explicar a Samir la metodología que vamos a llevar a cabo en el desarrollo del proyecto y explicarle los conceptos básicos del proyecto como lo es SPEM y EPF Compouser.

Conclusiones de la reunión:

- Diana hablo de SPEM y EPF Compouser, que es, cuál es su utilidad y como va a ser implementado en el proyecto. Además se habló de la metodología para el desarrollo del proyecto.
- Adriana hablo del portal web de gestión del conocimiento el cual ya está montado en un hosting explicando cómo va ser su administración.
- Samir hablo de que este proceso de modelamiento él también lo piensa llevar a cabo entonces este proyecto le va servir de guía para que la empresa pueda tener los procesos modelados y que todos los miembros del equipo lo puedan consultar.

Compromisos:

- Con base a los datos que ya tenemos de la empresa la idea es empezar a modelar el proceso de desarrollo de software usado en Anglus para empezar a utilizar la herramienta.
- Se espera mostrar en la próxima reunión un proceso ya modelado con la herramienta Eclipse y mostrar cómo se maneja la herramienta.
- Subir al portal web otros procesos generales que pueden ser útil para su consulta como lo es OpenUp y XP.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 4

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

07/10/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Dar a conocer los conceptos básicos de la herramienta EPF Compouser sobre el framework Eclipse.

Conclusiones de la reunión:

- Diana hablo de EPFC, indicando que es, para que sirve, cuáles son sus elementos básicos.
- Adriana explico sobre un ejemplo que se realizó en Eclipse mostrando la relación entre roles, productos de trabajo, guías, tareas.
- Se acordó con Samir una reunión próxima donde vamos a plasmar en el Eclipse un proceso propio de la empresa para empezar a ver su utilidad.

Compromisos:

- Realizar una próxima reunión para empezar a implementar un proceso propio de la empresa.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 5

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

11/10/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Empezar a hacer uso de la herramienta EPF Compouser sobre el framework Eclipse.

Conclusiones de la reunión:

- Se realiza la creación de roles, productos de trabajo, tareas de forma individual para empezar a poblar el contenido del método adaptado propiamente al proceso que maneja la empresa Anglus.

Compromisos:

- Realizar una próxima reunión para realizar el enlace de los artefactos creados y ver cómo es su relación, para posteriormente proceder a publicarlo en el portal.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 6

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

18/10/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Resolver dudas sobre el manejo de EPF Compouser sobre el framework Eclipse.

Conclusiones de la reunión:

- Se realiza la explicación de los componentes que se maneja EPF Compouser sobre el framework Eclipse, para identificar que puede ser útil para la empresa.
- Se realiza la instalación del framework en un equipo de la empresa pero como este maneja Linux entonces no funciona correctamente, se debe investigar al respecto para poderlo instalar.

Compromisos:

- Realizar una investigación sobre la herramienta para saber cómo instalarla sobre el sistema operativo Linux de 64 bits.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 7

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

08/11/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Instalar la herramienta de EPF Compouser.

Conclusiones de la reunión:

- Se realiza la instalación de la herramienta EPFC.
- Se realiza una repasada de como manejar la herramienta y como crear los elementos necesarios para construir el proceso de desarrollo de software.

Compromisos:

- Realizar una próxima reunión para empezar a realizar el proceso propio de la empresa.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 8

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

15/11/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Realizar el proceso de desarrollo de software de la empresa Anglus.

Conclusiones de la reunión:

- Con base en un ejemplo base se empieza a realizar el proceso propio de la empresa en la herramienta EPFC.
- Se comparte un documento en Gmail para que ingresemos a editarlo y así empezar la descripción de roles, productos de trabajo, guías, tareas.

Compromisos:

- Revisar el documento compartido para llenar la información faltante necesaria para construir el proceso.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 9

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

13/12/2014

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Hacer una retroalimentación del proceso ya diseñado en la herramienta EPFC.

Conclusiones de la reunión:

- Se muestra el proceso ya diseñado en la herramienta EPFC mostrando los roles, productos de trabajo, guías, tareas, con sus respectivas descripciones y relaciones entre ellos.
- Se propone hacer un proceso del desarrollo de un proyecto de software para un juego donde la empresa nos ha proporcionado la información que se requiere para diseñar dicho proceso.

Compromisos:

- Realizar un proceso donde se vea las tareas en uso de un proyecto de software para un juego.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 10

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

17/01/2015

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Dar a conocer el proceso ya diseñado en la herramienta EPFC y como consultarlo a través del portal web.

Conclusiones de la reunión:

- Se muestra el proceso ya diseñado en la herramienta EPFC mostrando los roles, productos de trabajo, guías, tareas, con sus respectivas descripciones y relaciones entre ellos.
- Se muestra el proceso diseñado para un juego mostrando los elementos del proceso en uso.
- Se indica a los ingenieros de desarrollo de la empresa como deben usar el portal web en sus labores diarias para que empiecen a usarlo en sus labores diarias.
- Se habla de la importancia de gestionar el conocimiento y el cambio de cultura organizacional que esto trae para la empresa y las ventajas que traerá en el producto final obtenido.

Compromisos:

- Los ingenieros de desarrollo empiezan a utilizar el portal web en sus labores diarias en la empresa.

Firma de los participantes:

ACTA DE VISITA 11

Municipio: Manizales

Empresa:

Anglus

Fecha:

14/02/2015

Participantes:

- Adriana
Cárdenas
- Diana
Salazar
- Samir
Jimenez

Objetivo: Hacer una retroalimentación de la experiencia que tuvieron los ingenieros al utilizar el portal web y dar cierre al proyecto con la empresa.

Conclusiones de la reunión:

- Los ingenieros de desarrollo de la empresa hablan acerca de las ventajas y desventajas que trae la utilización del portal web.
- Se habla de las mejoras que puede tener el portal para futuros proyectos.
- Los ingenieros proceden a responder el cuestionario de validación para la utilización del portal web.
- Se dan los agradecimientos a la empresa y se le da el cierre al proyecto.

Firma de los participantes:

ANEXO L – INFORME DEL CUESTIONARIO FINAL

INTRODUCCIÓN

El cuestionario de validación de utilización del portal web fue aplicado a cuatro ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S, quienes participaron durante el desarrollo de la tesis gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas.

1. PROPÓSITO DEL CUESTIONARIO

El propósito principal de la aplicación del cuestionario de validación es conocer el grado de satisfacción, pertinencia y utilidad del proceso de gestión de conocimiento en los proyectos de desarrollo de software, mediante la utilización de portal web utilizado en la empresa Anglus S.A.S en el proceso de desarrollo de 2 proyectos.

Por otro lado mediante la aplicación del cuestionario, se busca también identificar las debilidades y fortalezas que presentan a nivel general en la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software cuando se aplica en nuevos proyectos y las ventajas que trae en el producto final como son: reducción de tiempos de entrega, disminución de errores y la codificación, además, de la mejora en la calidad.

Fecha de realización del Cuestionario: Febrero 14 de 2015

2. PERSONAS QUE COLABORAN EN LA ENCUESTA

Diseñadores:

- Diana Patricia Salazar Montes – Estudiante Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales
- Luz Adriana Cárdenas Gaviria – Estudiante Maestría en Gestión y Desarrollo de Proyectos de Software de la Universidad Autónoma de Manizales

Validadores:

- Oscar Hernán Franco Bedoya - Asesor Tesis gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas.

3. ¿QUÉ CUBRE EL CUESTIONARIO?

La encuesta es aplicada a cuatro (4) ingenieros de desarrollo de la empresa caso de estudio ANGLUS S.A.S, que tiene en su objeto de negocio la actividad de desarrollar software y la cual se eligió para aplicar el proyecto de tesis dado que se encontraba en la fase de formalización y mejora de los procesos de desarrollo, gestionar el conocimiento y además, de la disponibilidad de sus ingenieros para colaborar en las actividades y poner a disposición la información necesaria para llevar a cabo los procesos requeridos.

4. ¿BASADO EN OTRO CUESTIONARIO?

El cuestionario se diseñó teniendo en cuenta preguntas que permitieran validar si se logró o no los objetivos planteados al momento de utilizar el marco de trabajo presentado, durante el desarrollo del proyecto de tesis gestión del conocimiento en procesos de desarrollo de software: un marco de trabajo para apoyar a las micro, pequeñas y mediana empresas.

5. MUESTRA

La muestra para la aplicación del instrumento es un total de 4 Ingenieros de desarrollo en la empresa ANGLUS S.A.S quienes participaron en las actividades realizadas durante el desarrollo del trabajo de tesis.

Los ingenieros de desarrollo a quienes se les aplicó el cuestionario son:

13. Nombre: Cristian Samir Jiménez Beltrán

Rol: Director de Proyectos

Empresa: ANGLUS S.A.S

Dirección: Calle 55 # 23 - 42

14. Nombre: Andrés Felipe Medina Ocampo

Rol: Ingeniero de Desarrollo

Empresa: ANGLUS S.A.S

Dirección: Calle 55 # 23 - 42

15. Nombre: Daniel Estiven Rico Posada

Rol: Ingeniero de Desarrollo

Empresa: ANGLUS S.A.S

Dirección: Calle 55 # 23 - 42

16. Nombre: Andrés Cárdenas Jaramillo

Rol: Ingeniero de Desarrollo

Empresa: ANGLUS S.A.S

Dirección: Calle 55 # 23 - 42

6. INSTRUMENTO

El cuestionario consta de 10 preguntas encaminadas a conocer el grado de satisfacción, pertinencia y utilidad del proceso de gestión de conocimiento en los proyectos de desarrollo de software, mediante la utilización de portal web utilizado en la empresa Anglus S.A.S en el proceso de desarrollo de 2 proyectos en

comparación con otros 2 proyectos a los cuales no se les aplicó la gestión del conocimiento.

Las preguntas de las cuáles consta la encuesta son:

1. ¿Considera usted que mediante la utilización del portal web de gestión del conocimiento se logra acceder fácilmente a la información allí almacenada?

Si _____

No _____

2. ¿Encuentra pertinente la utilización del portal web de gestión del conocimiento y la información allí almacenada, en la búsqueda de reducir tiempos de entrega en los proyectos?

Si _____

No _____

3. ¿Considera usted que el portal web de gestión del conocimiento es realmente importante para la empresa y brinda una ayuda al momento de conservar o gestionar el conocimiento intangible de la empresa?

Si _____

No _____

4. ¿Considera usted que al momento de desarrollar un proyecto de software, la información modelada disponible en el portal web de conocimiento permite obtener un software con mayor calidad reduciendo costos y tiempos de desarrollo? ¿por qué?

Si _____

No _____

¿Por

qué? _____

5. ¿Después de utilizar el modelamiento de procesos de desarrollo de software durante la realización de un proyecto, creé usted que es realmente útil contar con dicha información en proyectos futuros?

Si _____

No _____

¿Por qué?

6. ¿Cuáles cree que son las ventajas que se tienen al contar con un portal de gestión del conocimiento que le permita tener a disposición toda la información relacionada con los proyectos de software de su empresa?

7. ¿Cuáles son las características más importantes que encontró al navegar por el portal y la información allí almacenada?

8. Considera que la navegabilidad y accesibilidad a la información del portal web es:

Muy buena _____

Buena _____

Regular _____

Mala _____

9. ¿Cuáles son los aspectos que cree usted se deban mejorar en proyectos futuros de gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software?

10. ¿Considera usted que el proceso de modelamiento y accesibilidad a los procesos de desarrollo de software fue realmente importante para la empresa?

Si _____

No _____

¿Por qué?

7. RESULTADOS

Para la realización del presente estudio se aplica el cuestionario a 4 Ingenieros de desarrollo del empresa caso de estudio ANGLUS S.A.S que se encuentra catalogada como MiPyME y en su objeto de negocio está el desarrollo de software.

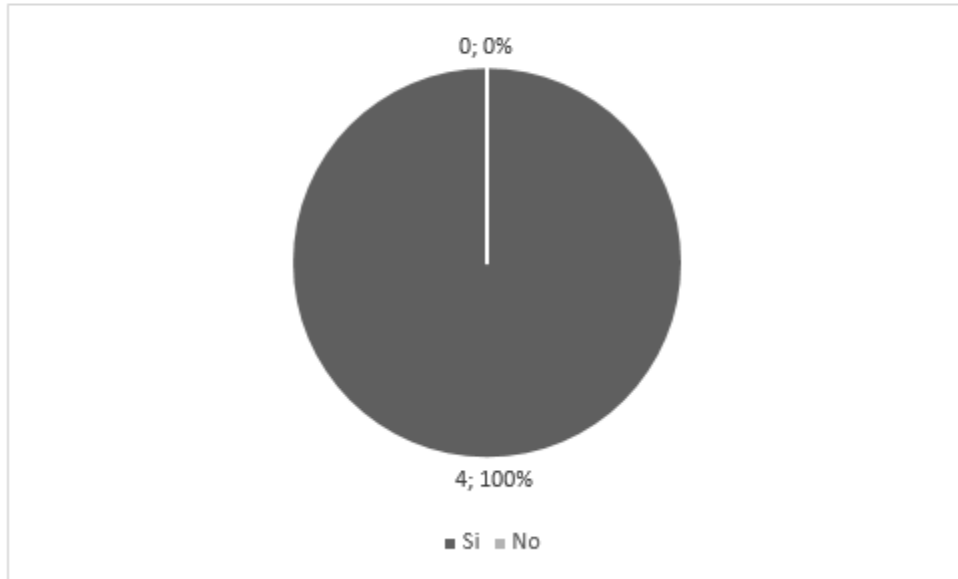
Se realiza entonces la tabulación del cuestionario por cada una de las preguntas, se presenta un gráfico relacionado a ello y se da una interpretación.

¿Considera usted que mediante la utilización del portal web de gestión del conocimiento se logra acceder fácilmente a la información allí almacenada?

Si _____

No _____

Respuesta	Ingenieros
Si	4
No	0



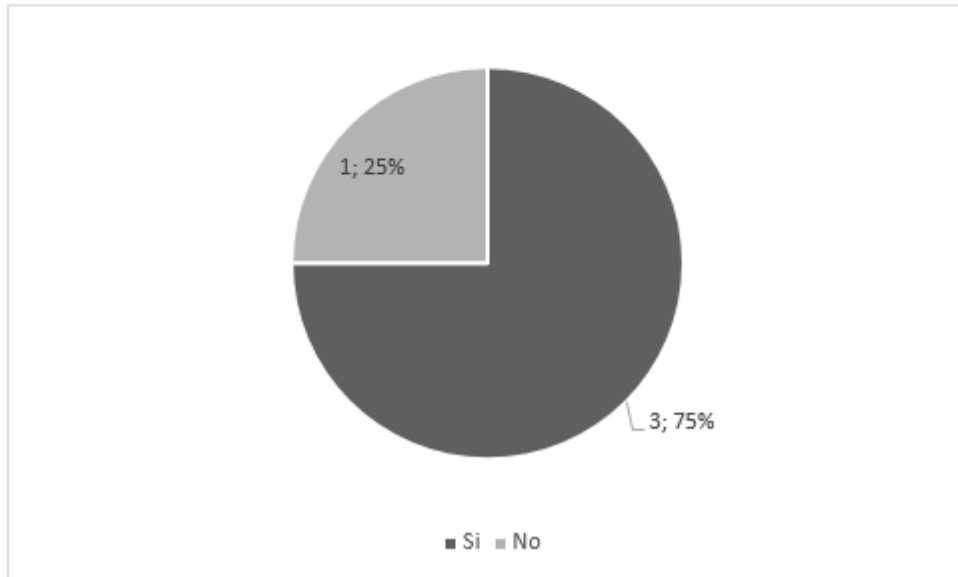
El 100% de los ingenieros cuestionados consideran que mediante la utilización del portal web se logra acceder fácilmente a la información, puede entonces verse allí que la empresa caso de estudio considera que se logró la accesibilidad fácil a la información modelada a través de la utilización del esquema planteado en el portal web.

¿Encuentra pertinente la utilización del portal web de gestión del conocimiento y la información allí almacenada, en la búsqueda de reducir tiempos de entrega en los proyectos?

Si _____

No _____

Respuesta	Ingenieros
Si	3
No	1



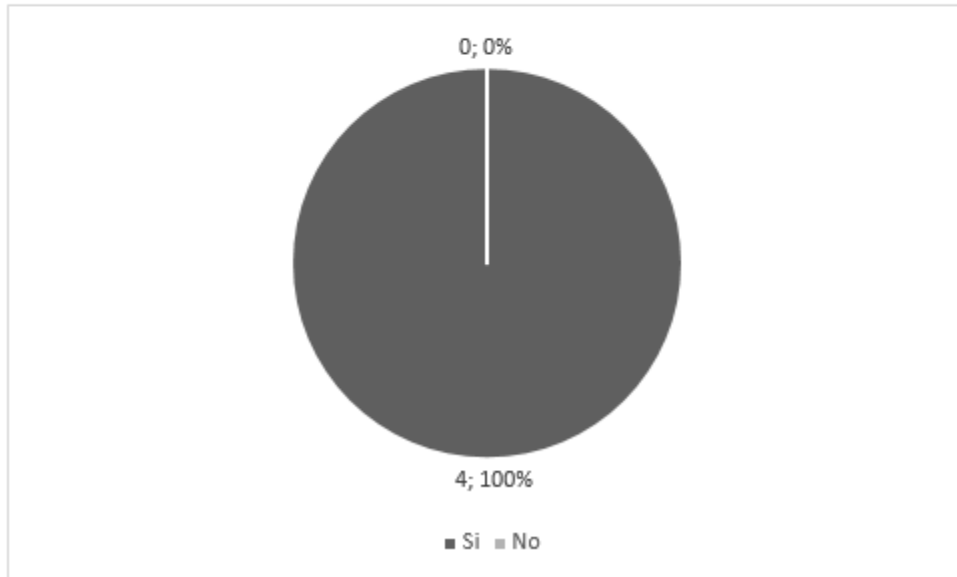
El 75 de los ingenieros cuestionados encuentran pertinente la utilización de portal web de gestión del conocimiento y la información allí almacenada, en la búsqueda de reducir tiempos de entrega, se puede concluir entonces que al tener la disponibilidad de la información, de forma completa, confiable, oportuna, verificable y reutilizable se puede lograr la reducción en los tiempos de entrega del producto final.

¿Considera usted que el portal web de gestión del conocimiento es realmente importante para la empresa y brinda una ayuda al momento de conservar o gestionar el conocimiento intangible de la empresa?

Si _____

No _____

Respuesta	Ingenieros
Si	4
No	0



En la pregunta ¿Considera usted que el portal web de gestión del conocimiento es realmente importante para la empresa y brinda una ayuda al momento de conservar o gestionar el conocimiento intangible de la empresa?, el 100% de los ingenieros consideran que la gestión del conocimiento en los proyectos de desarrollo de software es un factor realmente importante para la empresa ya que ayuda al momento de gestionar el mayor y más importante activo de la empresa que es el conocimiento.

¿Considera usted que al momento de desarrollar un proyecto de software, la información modelada disponible en el portal web de conocimiento permite obtener un software con mayor calidad reduciendo costos y tiempos de desarrollo? ¿por qué?

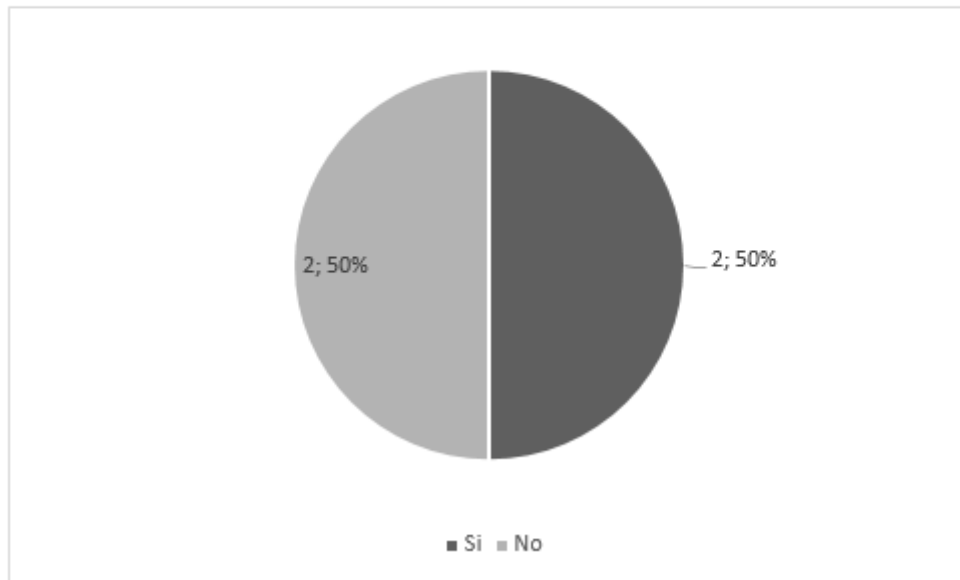
Si _____

No _____

¿Por

qué? _____

Respuesta	Ingenieros
Si	2
No	2



El 50% de los ingenieros de desarrollo cuestionados consideran que se pueden reducir costos a través de la utilización de la información modelada y disponible a través del portal web de gestión del conocimiento, argumentando que al todos poder ver la información condensada en un lugar se evita perder tiempo buscándola o haciendo modelos ya existentes.

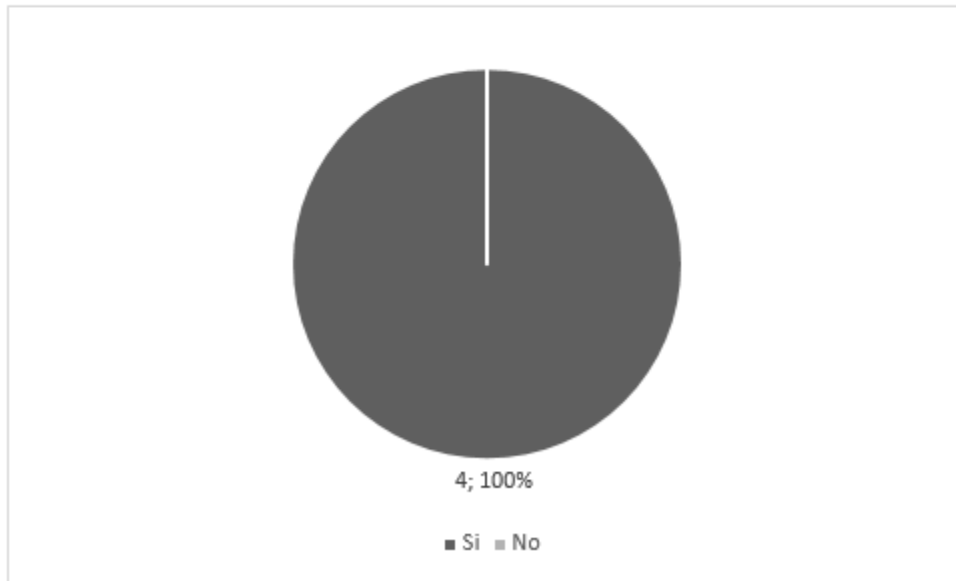
¿Después de utilizar el modelamiento de procesos de desarrollo de software durante la realización de un proyecto, creé usted que es realmente útil contar con dicha información en proyectos futuros?

Si _____

No _____

¿Por qué?

Respuesta	Ingenieros
Si	4
No	



El 100% de los ingenieros de desarrollo cuestionados creen que es útil para proyectos futuros contar con la información de los procesos modelados en la realización de otros proyectos. Su respuesta se argumenta diciendo que la tener los procesos de desarrollo claros ayuda a reducir los tiempos de desarrollo y mejora la calidad de los productos, además, permite hacer unas estimaciones de tiempo más certeras.

¿Cuáles cree que son las ventajas que se tienen al contar con un portal de gestión del conocimiento que le permita tener a disposición toda la información relacionada con los proyectos de software de su empresa?

Ventajas identificadas por los ingenieros de desarrollo cuestionados:

- Accesibilidad y agilidad a la hora de compartir el conocimiento dentro de la empresa.

- Permite un mayor control y observación de los desarrollos realizados durante el último tiempo.
- Permite evitar la dependencia de la empresa hacia alguno de los desarrolladores.
- Reutilización de módulos anteriores, aprender de errores previos, agilidad para los futuros desarrollos y capacitación del talento humano.

¿Cuáles son las características más importantes que encontró al navegar por el portal y la información allí almacenada?

Las Características más importantes encontradas por los ingenieros cuestionados son:

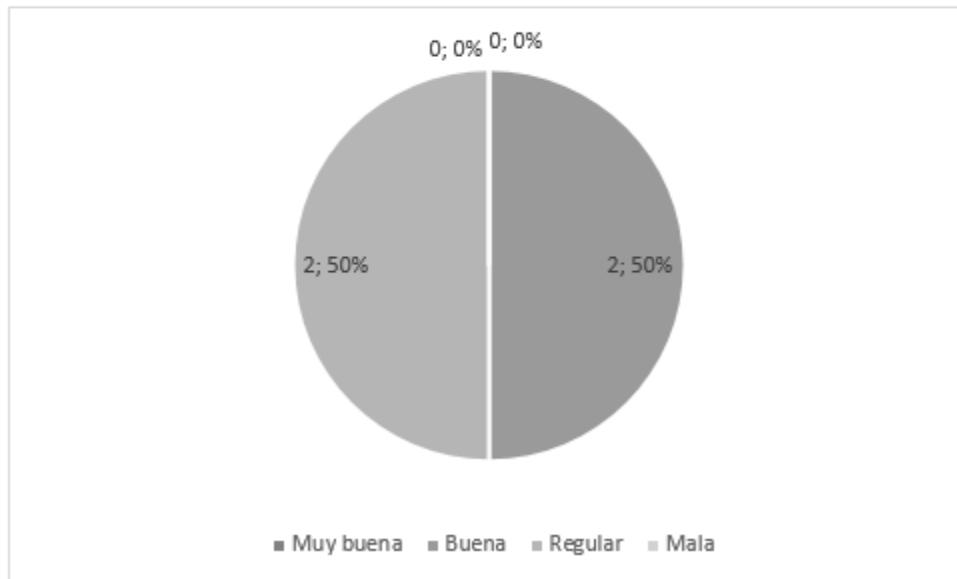
- La información sobre el proceso de desarrollo de software se encuentra de una forma ordenada y fácil de acceder y navegar a través de ella.
- Navegando a través de la información contenida en el portal se puede tanto adquirir como compartir el conocimiento generado a través del desarrollo de proyectos.
- A través de la utilización del portal, los nuevos miembros del equipo pueden saber a través de sus roles y proyectos como enfrentarse ante un desarrollo similar, utilizando tanto las lecciones aprendidas, como los errores encontrados y mitigados en desarrollos anteriores.
- El portal web cuenta con un acceso privado lo que permite seguridad a los contenidos propios de la empresa.
- En la parte pública se cuenta con documentación que permite a los navegantes guiarse a través del modelado de procesos y la utilización del portal como tal.

Considera que la navegabilidad y accesibilidad a la información del portal web es:

Muy buena_____

Buena _____
Regular _____
Mala _____

Respuesta	Ingenieros
Muy buena	0
Buena	2
Regular	2
Mala	0



El 50% de los ingenieros cuestionados acerca de la navegabilidad y accesibilidad a la información que ofrece el portal web consideran que es Buena, el 50% restante consideran que es regular, lo que da a entender que se debe trabajar en éste aspecto para mejorarlo en proyectos futuros.

¿Cuáles son los aspectos que cree usted se deban mejorar en proyectos futuros de gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software?

Los aspectos a mejorar en proyectos futuros de gestión del conocimiento de software, según los cuatro (4) ingenieros encuestados son:

- Automatizar la gestión del conocimiento para que automáticamente se detecten fallos en los procesos y/o detectar incidencias repetitivas y darles una solución
- La capacidad de los algoritmos para hacer minería de datos sobre grandes volúmenes de información.
- La medición y viabilidad de los proyectos durante un tiempo corto.
- Actualización de la información y la fácil accesibilidad.

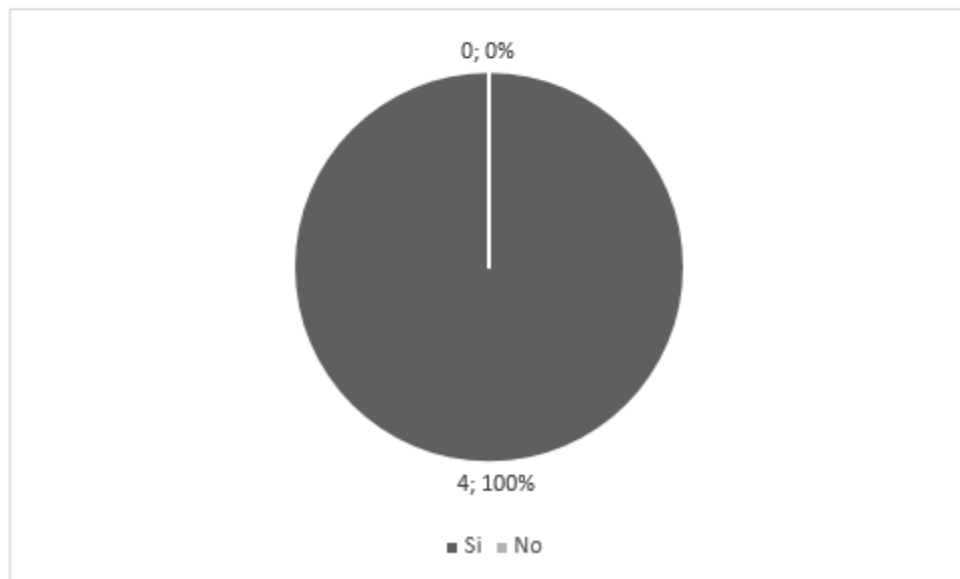
¿Considera usted que el proceso de modelamiento y accesibilidad a los procesos de desarrollo de software fue realmente importante para la empresa?

Si _____

No _____

¿Por qué?

Respuesta	Ingenieros
Si	4
No	0



El 100% de los ingenieros cuestionados consideran importante para la empresa el proceso de modelamiento y accesibilidad a los procesos de desarrollos de software, argumentando que se permite la optimización del proceso general en el desarrollo de un proyecto, se pueden obtener productos de mayor calidad, además, permite tener claras las actividades a realizar y llevar una trazabilidad de los requerimientos.

8. CONCLUSIONES:

- Una de las principales conclusiones que se puede sacar mediante el estudio y tabulación del cuestionario aplicado a cuatro (4) ingenieros de desarrollo de la empresa ANGLUS S.A.S es que la gestión del conocimiento en los procesos de desarrollo de software si permite reducir tiempos de desarrollo, disminuir errores en la codificación y lograr mejor calidad en el producto final.
- En la lucha constante de las empresas implantar técnicas o soluciones que les permitan mejorar en sus procesos de desarrollo, la utilización de un marco de trabajo definido en la gestión del conocimiento es realmente una gran alternativa para cumplir sus expectativas en cuanto a gestión y retención del activo más importante para la empresa como lo es el conocimiento.
- El modelamiento de los procesos de desarrollo de software permite la optimización del proceso general de desarrollo de un proyecto, en el cual a través de la utilización del conocimiento gestionado se logran obtener productos de mayor calidad.
- Las Micro, pequeñas y medianas empresas han visto la necesidad y la importancia de la gestión del conocimiento en sus procesos de desarrollo de software y poco a poco se están enfocando en la gestión y administración del capital intelectual que puedan mantener de una manera organizada y accesible a través del tiempo.
- Teniendo documentados, disponibles los procesos de desarrollo de software de una manera confiable, oportuna, verificable y completa se logra accesibilidad y agilidad a la hora de compartir el conocimiento dentro de una empresa, lo cual conlleva a evitar la dependencia hacia el conocimiento de alguno de los miembros del equipo de desarrollo.