UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**MODELO DE UNA SOLUCIÓN ECM OPEN SOURCE BASADO EN CLOUD
COMPUTING PARA UNA PYME DEL SECTOR MANUFACTURA**

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas de Información

AUTOR(ES)

Montesinos Rosales, Andrea Yadira (0000-0002-3399-0560)

Salas Villacorta, Rolando Sebastián (0000-0001-9890-681X)

ASESOR

Armas Aguirre, Jimmy Alexander (0000-0002-1176-8969)

Lima, 27 de enero de 2020

RESUMEN

En la actualidad, las empresas deben mantener estructurados y organizados todos sus recursos de información, desean también tener un canal que unifique todo en un solo repositorio con el objetivo de darle una estructura y ponerlos a rápida disposición de sus colaboradores, clientes y proveedores logrando optimizar sus procesos y obteniendo una ventaja competitiva, ya que la información estará siempre ordenada y disponible cuando se necesite. Es por ello que para lograr este objetivo muchas de las empresas implementan software de gestión de contenido empresarial (ECM). Con estos sistemas, las empresas no solo mantienen organizada y estructurada su información, sino también logran crear un ambiente colaborativo que ayuda a gestionar y mejorar el trabajo en equipo que se da dentro de la organización, a la vez es posible que puedan crear un canal de intercambio de información con su entorno, respondiendo las necesidades de sus clientes, proveedores o entidades gubernamentales.

Con el paso del tiempo y los avances tecnológicos, los ECM han ido evolucionando, ahora están siendo potenciados por la presencia del Cloud Computing y gracias a ella ahora no solo se puede organizar información y colaborar desde el ambiente mismo de trabajo con un dispositivo asignado, sino desde cualquier parte y desde cualquier dispositivo que tenga acceso a internet. Gracias también a la tecnología Cloud, los ECM están llegando al alcance de todo tipo de empresas, incluidas PYMES.

El presente proyecto está destinado a mostrar un modelo de implementación de un software ECM potenciado por Cloud en una PYME.

Palabras clave: ECM; Cloud Computing, PYME, Gestión de contenido empresarial, AWS.

Cloud-based Open-Source Enterprise Content Management Model at a SME operating in the Manufacturing sector

ABSTRACT

In this days, companies must keep structured and organized all their information resources, they also want to have a channel that unifies everything in a single repository in order to make them available quickly to their employees, customers and suppliers improving his processes and obtaining a competitive advantage, making the information always structured and available when needed. That is why to achieve this goal many of the companies implement enterprise content management (ECM) software. With these systems, companies will not only organize and structure their information, they can also create a collaborative environment that helps manage and improve the teamwork, while it is possible that they can create a channel for exchanging information with its environment, responding to the needs of its customers, suppliers or government entities.

With the passage of time and technological advances, ECMs have been evolving, they are now being enhanced by the presence of Cloud Computing and thanks to it, now it is not only possible to organize information and collaborate from the same working environment with an assigned device, it's now possible work from anywhere and from any device that has internet access. Thanks also to Cloud technology, ECMs are reaching the reach of all types of companies, including SMEs.

This project is intended to show a model of implementation of an ECM software powered by Cloud in an SME.

Keywords: ECM, SMEs, Cloud Computing, Enterprise content management, AWS.

Tabla de Contenidos

Capítulo 1	Descripción del Proyecto	1
1.1	Objeto de Estudio	2
1.2	Dominio del Problema	2
1.3	Objetivos de la Investigación	2
1.3.1	Objetivo General	2
1.3.2	Objetivos Específicos	2
1.4	Indicadores de Éxito	3
1.5	Planificación del Proyecto	3
1.5.1	Alcance	3
1.5.2	Plan de Gestión del Tiempo	5
1.5.3	Plan de Gestión de Recursos Humanos	8
1.5.4	Plan de Comunicaciones	10
1.5.5	Plan de Gestión de Riesgos	11
Capítulo 2	Achievements of the Student Outcomes (ABET and WASC)	13
2.1	Students Outcomes (ABET)	14
2.1.1	A Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias, computación e ingeniería	14
2.1.2	B Diseña y conduce experimentos en base al análisis e interpretación de datos	15
2.1.3	C Diseña sistemas, componentes o procesos para encontrar soluciones en la atención de necesidades	15
2.1.4	D Participa en equipos multidisciplinarios desarrollando sus tareas con profesionales de diferentes especialidades o dominios de aplicación	15
2.1.5	E Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería	15
2.1.6	F Propone soluciones a problemas de Ingeniería con responsabilidad profesional y ética	16
2.1.7	G Comunica ideas o resultados de manera oral o escrita con claridad y efectividad	16
2.1.8	H Identifica el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto global, económico y del entorno de la sociedad	16
2.1.9	I Reconoce la necesidad de mantener sus conocimientos actualizados	16
2.1.10	J Analiza hechos del mundo contemporáneo identificando el impacto en el desempeño profesional de ingeniería	17
2.1.11	K Utiliza técnicas, herramientas y metodologías necesarias para la práctica de la ingeniería	17
2.2	Competencias WASC	17
2.2.1	Comunicación escrita	18
2.2.2	Comunicación oral	18
2.2.3	Ciudadanía	19
2.2.4	Pensamiento innovador	19
2.2.5	Pensamiento crítico	20
2.2.6	Razonamiento cuantitativo	20
2.2.7	Manejo de la información	21
Capítulo 3	Estado del Arte	22
3.1	Revisión de Literatura	23
3.1.1	Beneficios de un ECM en el mercado	23
3.1.2	Fases en una implementación de ECM	25
3.1.3	Una arquitectura recomendada para un ECM	27
Capítulo 4	Marco teórico	31
4.1	Enterprise Content Management (ECM)	32

4.2	Cloud Computing	32
4.3	PYME	34
Capítulo 5 Desarrollo del Proyecto.....		36
5.1	Metodología aplicada	37
5.2	Viabilidad de Solución ECM	37
5.2.1	Misión de la Empresa.....	37
5.2.2	Visión de la Empresa	37
5.2.3	Procesos	38
5.2.3.1.	Compras	39
5.2.3.2.	Almacén	40
5.2.3.3.	Ventas.....	41
5.2.3.4.	Distribución.....	42
5.2.4	Solución	43
5.2.5	Posibles mejoras Post – ECM	43
5.3	Elección de las tecnologías	44
5.3.1	Servicio Cloud.....	45
5.3.2	Solución ECM.....	47
5.3.2.1.	Soluciones ECM seleccionadas para evaluación.....	47
5.4	Plan de Implementación	58
5.5	Arquitectura y método de Implementación	59
5.5.1	Definición de Roles y Responsabilidades	60
5.5.2	Catálogo de Documentos	62
5.5.3	Procesos TO-BE tras la implementación del sistema.....	62
5.5.4	Casos de uso por Proceso	69
5.5.5	Protocolo de Pruebas de implementación.....	83
5.6	Producto Final	84
5.6.1	Modelo ECM open source con Cloud Computing para una Pyme del sector Manufactura	84
5.6.1.1.	Inicio y Planificación.....	84
5.6.1.2.	Diseño	85
5.6.1.3.	Implementación	85
5.6.1.4.	Cierre.....	86
5.6.2	Método	86
5.6.3	Costos Asociados a la Implementación	87
Capítulo 6 Resultados Obtenidos.....		88
6.1	Validación de Solución	89
6.1.1	Realización de Encuestas	89
6.1.2	Resultados de Encuestas.....	90
6.1.3	Indicadores de Uso de Solución	91
6.2	Inversión de Proyecto.....	101
6.3	Plan de Continuidad	102
6.3.1	Consideraciones	102
6.3.2	Metodología	103
6.3.3	Key Business Identification	105
6.3.4	Document Inter/Intra Services Dependencies	106
6.3.5	Recovery Specifications.....	107
6.3.6	Solution Implementation	109
6.3.6.1.	Caída de servidor que aloja el ECM.....	110
6.3.6.2.	Caída de servidor de Base de Datos	112
6.3.6.3.	Caída de servicio de correo SMTP.....	113
6.3.7	Testing and Validation	115
6.3.8	Routine Maintenance	116

6.3.9 Evolutionary Change.....	117
6.3.10 Mantenimiento Externo.....	118
Capítulo 7 Gestión del Proyecto	120
7.1 Producto final.....	121
7.2 Gestión del Tiempo.....	121
7.3 Gestión de los Recursos Humanos	122
7.4 Gestión de las Comunicaciones.....	123
7.5 Gestión de los Riesgos	124
7.6 Lecciones aprendidas	126
Conclusiones	127
Recomendaciones	128
Glosario	129
Bibliografía	130

Lista de Tablas

Tabla 1: Hitos del Proyecto.....	7
Tabla 2: Tabla de roles	9
Tabla 3: Tabla de riesgos	11
Tabla 4 : Fases y Estándares	25
Tabla 5: Sobre una Microempresa	35
Tabla 6 : Sobre una Pequeña Empresa	35
Tabla 7 : Criterios de Evaluación Cloud	45
Tabla 8 : Cuadro de Evaluación Cloud	46
Tabla 9 : Consolidado de Funcionalidades	49
Tabla 10 : Criterios de Calificación según Arquitectura Cloud	50
Tabla 11: Cuadro de evaluación según arquitectura Cloud.....	50
Tabla 12: Análisis de Funcionalidades y Soluciones	51
Tabla 13 : Criterios por Costo	51
Tabla 14 : Evaluación de Costos por Proceso	52
Tabla 15 : Soluciones Calificadas	54
Tabla 16 : Tabla comparativa de soluciones	54
Tabla 17: Comparación con la solución de pago más cercana.....	56
Tabla 18: Análisis de Mercados	57
Tabla 19 : Plan de Implementación.....	58
Tabla 20 : Definición de Roles y Responsabilidades	60

Tabla 21 : Iteraciones en Sistema QA	83
Tabla 22 : Costos de Servicios	87
Tabla 23 : Costos de Proyecto.....	87
Tabla 24 Cuestionario de Uso de Solución	89
Tabla 25 Resultados encuesta uso ECM	90
Tabla 26 Inversión de Implementación.....	101
Tabla 27 Dependencia de componentes	106
Tabla 28 Especificación de recuperación de componentes	108
Tabla 29 Especificaciones de recuperación de servidor ECM	110
Tabla 30 Especificaciones de recuperación de BD	112
Tabla 31 Especificaciones de recuperación de servicio de correo	113
Tabla 32 Niveles de Atención a incidentes SLA.....	119

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Diccionario EDT	4
Ilustración 2: Organigrama.....	8
Ilustración 3: Componentes ECM	23
Ilustración 4: Arquitectura ECM.....	28
Ilustración 5: Etapas de Implementación	29
Ilustración 6: Cadena de Valor Nutri-máxima	38
Ilustración 7: Proceso de Compras AS-IS.....	39
Ilustración 8: Proceso de Almacén AS-IS	40
Ilustración 9: Proceso de Ventas AS-IS	41
Ilustración 10: Proceso de Distribución AS-IS	42
Ilustración 11: Logo Amazon Web Services.....	47
Ilustración 12: Logo Alfresco	57
Ilustración 13: Arquitectura de Solución.....	59
Ilustración 14: Proceso de Compras TO-BE	63
Ilustración 15: Proceso de Almacén de mercadería TO-BE.....	64
Ilustración 16: Proceso de Almacén de Productos terminados TO-BE.....	65
Ilustración 17: Proceso de Ventas en campo TO-BE.....	66
Ilustración 18: Proceso de Ventas en oficina TO-BE.....	67
Ilustración 19: Proceso de Ventas TO-BE	68
Ilustración 20: Caso de Uso de Compras	69

Ilustración 21: Caso de Uso de Almacén	70
Ilustración 22: Caso de Uso de Ventas.....	71
Ilustración 23: Caso de Uso de Ventas.....	72
Ilustración 24: Caso de Uso Jefe de Logística	73
Ilustración 25: Caso de Uso Almacenero de Insumos.....	74
Ilustración 26: Caso de Uso Almacenero de Productos Terminados	75
Ilustración 27: Caso de Uso Vendedor de Campo	76
Ilustración 28: Caso de Uso Vendedor de Oficina	77
Ilustración 29: Caso de Uso Empacador	78
Ilustración 30: Caso de Uso Repartidor	79
Ilustración 31: Caso de Uso Encargado de Caja Chica	80
Ilustración 32: Caso de Uso Cliente	81
Ilustración 33: Caso de Uso Proveedor	82
Ilustración 34: Modelo de Gestión de Contenido Empresarial Open Source basado en Cloud ..	84
Ilustración 35: Método propuesto	86
Ilustración 36 : Digitalización de Contenido.....	91
Ilustración 37 : Documentos por Proceso	92
Ilustración 38 : Actividad de Clientes	93
Ilustración 39 : Actividad de Proveedores	94
Ilustración 40 : Evolución de Documentos en ECM.....	95
Ilustración 41 : Razón de documentos al día.....	96

Ilustración 42 : Evolución de creación de tareas.....	97
Ilustración 43 : Tipos de Consulta.....	98
Ilustración 44 : Usuarios más Activos.....	99
Ilustración 45 : Procesos con más documentos	100
Ilustración 46 : Bussines Continuity Planning Methodology.....	102
Ilustración 47 : BCP Life Cycle	103
Ilustración 48 : Diagrama de Componentes de Proyecto	105
Ilustración 49 : Ruta de Proyecto	117

Introducción

La idea del proyecto es lograr implementar un ECM, pero en una Pyme, es decir, darle a una pequeña empresa la posibilidad de gestionar sus contenidos como lo haría una empresa grande, logrando así mejorar su desempeño de trabajo, mejorar sus procesos y sobre todo darle una base para crecer ordenadamente.

El presente documento constará de 6 capítulos de desarrollo. En el capítulo uno se define la problemática con la cual se establece el camino que se debe seguir para atacarlo y dar con la solución, posteriormente se plantean los objetivos y los recursos necesarios para la ejecución del proyecto.

En el capítulo dos se contempla el cumplimiento de los Student Outcomes de ABET de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información y las competencias WASC, y cómo estos permiten que el proyecto se realice acorde a los objetivos y al perfil del ingeniero de sistemas de información de la UPC.

En el capítulo tres se presenta el análisis de una recopilación de investigaciones relacionadas al proyecto, ello con el fin de enriquecer un poco más el contenido y tener más claro los temas relacionados, posteriormente en el cuatro se definen todos los conceptos necesarios para el desarrollo del trabajo, incluyendo definiciones técnicas de los componentes del proyecto.

El capítulo cinco, el más amplio de todos, se presenta el desarrollo del proyecto, de manera que se muestra todos los pasos necesarios para su ejecución y como posteriormente el producto final se entrega al cliente con el objetivo de solucionar la problemática planteada.

En el capítulo cinco, se analizan los resultados obtenidos con la ejecución del proyecto y se establece un plan de continuidad que permita la evolución del producto con el tiempo. Finalmente, en el capítulo seis se presenta a detalle toda la gestión realizada para la ejecución del proyecto, de manera que se establecen todas las recomendaciones necesarias para una ejecución futura más exitosa.

CAPÍTULO 1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo tiene el objetivo de establecer una idea general del proyecto. Se describe el problema sobre el que se realiza la investigación, cuál es el objetivo general, los objetivos específicos y los indicadores de éxito. Por último, se detallará la planificación del proyecto incluyendo como se gestionará el tiempo, alcance, recursos humanos, comunicaciones y riesgos

1.1 Objeto de Estudio

El presente proyecto tiene como finalidad presentar un modelo implementado de un software ECM potenciado por Cloud Computing para una PYME. De esta forma esta empresa podrá archivar todos los contenidos de sus procesos de manera indexada, organizar el ciclo de vida de todos los documentos y compartir documentos con usuarios externos a la organización, ya sean clientes o proveedores.

1.2 Dominio del Problema

En este proyecto nos enfocaremos en la dificultad para las Pymes de mantener organizados y estructurados sus procesos de compras, almacenamiento, ventas y distribución; debido a la falta de gestión de contenidos relacionados a dichos procesos. Las causas de dicho problema son las siguientes:

- Desorganización de los documentos, dificultad para encontrar documentos.
- Descoordinación con versiones correctas entre documentos.
- Falta de colaboración entre trabajadores, proveedores y clientes.
- Falta de control de la información asociada a los procesos de negocio.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Implementar un modelo de gestión de contenido empresarial basado en Cloud Computing para las Pymes del sector manufactura.

1.3.2 Objetivos Específicos

- 1) OE1: Analizar lineamientos, procedimientos, procesos de una solución ECM con Cloud Computing.
- 2) OE2: Diseñar un modelo de gestión de contenido para la implementación de una solución ECM con Cloud Computing para una PYME del sector manufactura.

- 3) OE3: Validar los componentes y fases del modelo que permita la implementación de una solución ECM con Cloud Computing.
- 4) OE4: Proponer un plan de continuidad que permita garantizar la implementación de una solución ECM.

1.4 Indicadores de Éxito

- 1) Aprobación de la viabilidad de la solución ECM por parte del cliente del proyecto.
- 2) Aprobación de la solución Cloud elegida por parte del cliente del proyecto y la empresa.
- 3) Aprobación del plan de implementación por parte del cliente del proyecto.
- 4) Aprobación por parte del comité del correcto funcionamiento de la solución Cloud presentada en base al modelo propuesto.
- 5) Aprobación del cliente del plan de continuidad desarrollado para la empresa.

1.5 Planificación del Proyecto

1.5.1 Alcance

El proyecto tendrá una duración de 12 meses, dentro del trabajo se tendrá como alcance desarrollar de manera óptima los siguientes puntos mencionados a continuación.

- Investigación y recopilación de información sobre los proveedores de ECM Cloud óptimos, de manera que analizando los requerimientos y necesidades del cliente podamos tomar una rápida elección hacia aquel que mejor se ajuste.
- Realizar las conversaciones con el cliente, recopilar y analizar los requerimientos funcionales y no funcionales para armar un plan de trabajo y orientarse a conseguir un modelo de implementación que cumpla las expectativas.
- Realizar la documentación respectiva que permita organizar y estructurar el camino que seguirá el proyecto hasta llegar a su implementación.
- Realizar un plan de implementación del modelo ECM potenciado con tecnología Cloud para PYMES.
- Implementar la solución ECM con Cloud Computing dentro de una PYME.

A continuación, se presenta la estructura en árbol del EDT.

Ilustración 1: Diccionario EDT

Fuente: Elaboración Propia

1.5.2 Plan de Gestión del Tiempo

Se definieron las siguientes fases y entregables:

- **Inicio:** En esta fase se elabora el Project Charter y se define el alcance del proyecto.
- **Planificación:** En esta fase se elaboran los documentos de gestión del proyecto.

Consiste en los siguientes entregables:

- Descripción de Roles y Responsabilidades
- Diccionario EDT
- Plan de Trabajo
- Cronograma
- Matriz de Comunicaciones
- Matriz de Riesgos
- Matriz de Trazabilidad de Requerimientos
- Matriz RAM
- Plan de Gestión de Alcance
- Plan de Gestión de Calidad
- Plan de Gestión de Comunicaciones
- Plan de Gestión de Riesgo
- Plan de Gestión de RRHH
- Plan de Gestión del Cronograma
- Registro de Interesados
- Documento Definición de componentes de un ECM
- Documento de Definición de procesos Pyme
- Documento Benchmarking de Soluciones ECM
- Documento de Arquitectura de Soluciones ECM
- Documento de Roadmap de desarrollo ECM
- Documento Benchmarking de Infraestructura Cloud

- **Ejecución:** En esta fase se lleva a cabo la implementación de la solución, la cual implica ciertos documentos que complementan el proyecto.
 - Plan de Despliegue de solución ECM
 - Documento de definición de roles y responsabilidades de ECM
 - Documento de políticas de Utilización de ECM
 - Documento de buenas prácticas de utilización de ECM

- **Seguimiento y Control:** En esta fase se valida el modelo utilizando pruebas de concepto sobre una demo planteada y la aprobación por parte de una PYME. Consiste de los siguientes entregables:
 - Documento de Pruebas de Aceptación
 - Plan de capacitación y guías de usuario
 - Plan de continuidad

- **Cierre:** En esta etapa se culmina el proyecto y se caracteriza por los siguientes entregables:
 - Solución del proyecto
 - Acta de cierre y aceptación
 - Memoria
 - Poster de proyecto
 - Perfil de Proyecto
 - Paper del Proyecto

A continuación, se presenta un resumen de los Hitos del proyecto.

Tabla 1: Hitos del Proyecto

Hito del proyecto	Fecha Estimada	Entregables incluidos
Aprobación del Project Charter	Semana 3	Project Charter
Introducción del proyecto	Semana 5	Project Charter, Plan de Trabajo, Entregables de Gestión.
Aprobación de Viabilidad de Solución ECM	Semana 6	Análisis de viabilidad de solución ECM
Aprobación de la solución Cloud elegida	Semana 7	Presentación de solución ECM Cloud elegida para el trabajo.
Aprobación del análisis y diseño del modelo y plan de implementación ECM	Semana 11	Análisis y diseño del plan de implementación ECM.
Entregable intermedio, avance de proyecto	Semana 16	Memoria capítulos 1, 3, 4, 6.
Aprobación de la implementación de la solución ECM Cloud. Presentación parcial del proyecto	Semana 24	Implementación de la solución ECM con Cloud Computing.
Aprobación de la memoria	Semana 30	Memoria
Presentación final	Semana 32	Presentación del proyecto completo. Presentación de Paper.

Fuente: Elaboración propia.

1.5.3 Plan de Gestión de Recursos Humanos

El siguiente organigrama detalla la distribución de roles:

Ilustración 2: Organigrama
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: Tabla de roles

Rol	Miembro	Responsabilidades
Jefe de Proyecto	Andrea Montesinos Sebastián Salas	Coordinar y gestionar el planeamiento, investigación y ejecución del proyecto.
Cliente	Roy Pérez	Encargado de apoyar el desarrollo del proyecto, orientar en los requerimientos y supervisar el cumplimiento de los objetivos.
Profesor Gerente IT Consulting	Milton Chinchay	Encargado de apoyar el desarrollo del proyecto, orientar en los requerimientos y supervisar el cumplimiento de los objetivos.
Revisores de Memoria	David Mauricio Milton Chinchay Roy Pérez	Encargados de apoyar, revisar y aprobar la elaboración de la memoria del proyecto.
Recurso IT-Services	Cristhian Natividad	Revisar y aprobar la documentación del proyecto.
Comité de Proyectos	Rosario Villalta Jimmy Armas	Supervisión y aprobación del proyecto desarrollado.

	Pedro Shiguihara	
	Luis Vives	

Fuente: Elaboración propia.

1.5.4 Plan de Comunicaciones

El plan de Comunicaciones detalla las pautas y lineamientos para la comunicación entre los miembros del equipo de proyecto, el cliente y asesores.

Todas las reuniones deben seguir las siguientes pautas:

- En caso de tener un nuevo miembro en cada reunión, se hará la respectiva presentación de este ante los asistentes.
- Se manejará una agenda para cada reunión de acuerdo a los temas de interés a tratarse, así como también las tareas pendientes de reuniones anteriores. Para este caso, se debe tener en cuenta el entregable a realizar según el diccionario EDT.
- Cada punto de la agenda contará con un nivel de prioridad a ser tratado.
- Se cuenta con un horario específico para cada reunión, sin embargo, será necesario confirmar/recordar la reunión vía correo electrónico un día antes como máximo.
- En caso se deba postergar una reunión, se deberá justificar y además acordar el nuevo día de esta.
- Al finalizar cada reunión se deberá recopilar lo tratado, resaltando los acuerdos para posteriormente elaborar el acta de reunión.
- Todas las actas de reunión deberán ser firmadas por el jefe de proyecto, asistente de proyecto y gerente general o cliente, respectivamente.

1.5.5 Plan de Gestión de Riesgos

Este plan permite prevenir o elaborar un plan de contingencia sobre hechos fortuitos que afecten al proyecto.

Tabla 3: Tabla de riesgos

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
1	Demora en la elaboración de entregables del proyecto.	Baja	Baja	Control y monitoreo del avance de los entregables.
2	Salida de un miembro del equipo	Muy Baja	Muy Alta	Organizar y dedicar más tiempo al proyecto.
3	Retrasos por cambios de alcance en el proyecto	Baja	Baja	Se evalúa el impacto de la modificación y se realizan con acuerdos sobre el nuevo alcance con base en el tiempo y recursos.
4	Poca información sobre modelos ECM para PYMEs.	Baja	Baja	Búsqueda de distintas fuentes de información hasta encontrar lo suficiente.
5	Pérdida de información en un equipo físico.	Muy Baja	Muy Alta	Se trabajará todo el proyecto utilizando Google Drive para contar con respaldos de información en la Nube.
6	Baja disponibilidad del cliente.	Baja	Baja	Programar reuniones con el cliente con anticipación tanto al

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
				inicio, durante y al final de cada Sprint.
7	Cambios en el calendario del comité de proyectos.	Baja	Media	Se evalúan las nuevas fechas y se plantea trabajo en paralelo de las actividades que afectan el evento.
8	Cambio del cliente del proyecto	Baja	Muy baja	Se invoca una reunión con el nuevo cliente para informarle el estado del proyecto y todas las actividades planificadas.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 2 ACHIEVEMENTS OF THE STUDENT OUTCOMES (ABET AND WASC)

En el siguiente capítulo se contempla el cumplimiento de los Student Outcomes de ABET de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información y las competencias WASC, y cómo estos permiten que el proyecto se realice acorde a los objetivos y al perfil del ingeniero de sistemas de información de la UPC.

2.1 STUDENT OUTCOMES (ABET)

ABET es la entidad acreditadora reconocida a nivel mundial como líder en aseguramiento de calidad en programas de educación en ciencias, ingeniería, computación y tecnología (UPC, 2017).

ABET es una organización no gubernamental sin fines de lucro reconocida por el Consejo de Acreditación para la Educación Superior (ABET, 2017).

La acreditación ABET proporciona la garantía de que un programa de colegio o universidad cumple con los estándares de calidad de la profesión para la cual ese programa prepara a los graduados (ABET, 2017).

Los students outcomes describen lo que se espera que los estudiantes sepan y puedan hacer al momento de la graduación. Estos se relacionan con el conocimiento, las habilidades y los comportamientos que los estudiantes adquieren a medida que avanzan en el programa (ABET, 2017).

2.1.1 A Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias, computación e ingeniería

Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias, computación e ingeniería (ABET, 2014), en este Outcome se debe mostrar por parte de los estudiantes la aplicación de conocimientos en matemáticas, ciencias, computación e ingeniería. Para el proyecto, este student outcome fue aplicado en la elaboración de lo que sería la ruta del proyecto, desde la reingeniería de los procesos de la Pyme, la elaboración del plan de implementación, la implementación del sistema, capacitaciones y plan de continuidad para darle al proyecto un crecimiento con el tiempo.

2.1.2 B Diseña y conduce experimentos en base al análisis e interpretación de datos

Diseña y conduce experimentos en base al análisis e interpretación de datos (ABET, 2014), para este Student outcome se realizó el análisis previo en la empresa, de manera que sea posible determinar los pasos necesarios para que la implementación de la solución pueda ser efectiva, en este punto se levantó información del negocio y se establecieron requerimientos.

2.1.3 C Diseña sistemas, componentes o procesos para encontrar soluciones en la atención de necesidades

En este proyecto, se diseñó un plan de implementación, la arquitectura de solución y se realizó la reingeniería de los procesos incluyendo al sistema ECM, considerados procesos TOBE.

2.1.4 D Participa en equipos multidisciplinarios desarrollando sus tareas con profesionales de diferentes especialidades o dominios de aplicación

Participa en equipos multidisciplinarios desarrollando sus tareas con profesionales de diferentes especialidades o dominios de aplicación (ABET, 2014), este student outcome se ve reflejado en el constante trabajo que se tuvo durante el proyecto con el profesor gerente, un profesional encargado de dar monitoreo, seguimiento y retroalimentación con respecto al avance del proyecto y su curso actual. Por otro lado, reflejado también en reuniones con el profesor cliente, profesional especialista en soluciones ECM, que dio apoyo de como encaminar la implementación del proyecto. Finalmente, para obtener información de la empresa, se tuvieron reuniones con representantes de la Pyme, de esta manera se podía conocer mejor el negocio.

2.1.5 E Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería

Identifica, formula y resuelve problemas de Ingeniería (ABET, 2014), este Outcome se ve reflejado en el estudio del problema de la Pyme y como mediante implementación de soluciones tecnológicas se fueron solucionando.

2.1.6 F Propone soluciones a problemas de Ingeniería con responsabilidad profesional y ética

Propone soluciones a problemas de Ingeniería con responsabilidad profesional y ética (ABET, 2014), este Outcome hace referencia a la gestión que se le dio al proyecto durante este desarrollo de dos ciclos, de manera que se logra implementar una solución que cause un menor impacto al medio ambiente ya que se busca en la Pyme reducir la utilización de papel y se le inicia en el trabajo con recursos digitales.

2.1.7 G Comunica ideas o resultados de manera oral o escrita con claridad y efectividad

Comunica ideas o resultados de manera oral o escrita con claridad y efectividad (ABET, 2014), para evidenciar este Outcome es necesario hacer referencia a todas las reuniones con el profesor gerente y el profesor cliente, además de los expresado en las sustentaciones parciales y finales, de manera que en estas diversas ocasiones se expresaron y comunicaron las ideas que se tenían con respecto al curso que iba llevando el proyecto.

2.1.8 H Identifica el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto global, económico y del entorno de la sociedad

Identifica el impacto de las soluciones de Ingeniería en el contexto global, económico y del entorno de la sociedad (ABET, 2014), este Outcome puede ser demostrado con la propuesta de valor que se le da a la sociedad con esta implementación. Actualmente, las empresas generan información en contenido físico, como papel lo cual en gran cantidad generan mayor contaminación. Con esta solución se busca que la Pyme trabaje con recursos digitales lo cual es la manera de cómo se trabajará en el futuro, con menos uso de papel y un menor impacto en el medio ambiente.

2.1.9 I Reconoce la necesidad de mantener sus conocimientos actualizados

Reconoce la necesidad de mantener sus conocimientos actualizados (ABET, 2014), este Outcome hace referencia a la necesidad de que el modelo propuesto se encuentre actualizado de una manera competitiva en el mercado. Para lograr esto, el método usado es el constante estudio de las tecnologías a utilizar por medio de diversos papers de investigación publicados por journals especializados en los temas tratados.

2.1.10 J Analiza hechos del mundo contemporáneo identificando el impacto en el desempeño profesional de ingeniería

Analiza hechos del mundo contemporáneo identificando el impacto en el desempeño profesional de ingeniería (ABET, 2014), este Outcome hace referencia a cómo la actualidad y los hechos de importancia impactan al proyecto que hemos realizado. Para esto, se han realizado diversas investigaciones y comparaciones en el benchmarking, siempre tratando de ver que impactos podrían tener los hechos importantes en el proyecto y en la continuidad del modelo.

2.1.11 K Utiliza técnicas, herramientas y metodologías necesarias para la práctica de la ingeniería

Utiliza técnicas, herramientas y metodologías necesarias para la práctica de la ingeniería (ABET, 2014), este Outcome hace referencia a como dé llevó a cabo el proyecto en términos de gestión y control utilizando una metodología. Para este caso utilizamos las buenas prácticas del PMBOK para gestionar el avance, los recursos, los interesados, los requisitos, los riesgos, entre muchos otros. Los cuales nos ayudaron a tener una visión completamente integral de la marcha del proyecto durante estos dos ciclos académicos.

En las evidencias y/o entregables contamos con todos los documentos de gestión generados por el PMBOK y con los artefactos del proyecto necesarios para evidenciar el avance y control.

2.2 COMPETENCIAS WASC

WASC Senior College and University Commission es una de las agencias acreditadoras en educación superior más importante del mundo, la cual valida la calidad académica de las universidades de los Estados de California y Hawaii y la zona del Pacífico, evaluando de forma integral el cumplimiento de la misión, los resultados de aprendizaje de los estudiantes, asociados a su modelo educativo y al perfil de cada uno de sus programas, sus recursos físicos, académicos y administrativos, así como su sistema de calidad y mejora continua (UPC Alumni, 2016).

El proceso de acreditación de WASC ayuda a las instituciones a desarrollar y mantener programas educativos efectivos y asegura a la comunidad educativa, al público en general y a otras organizaciones que una institución acreditada ha cumplido con altos estándares de calidad y efectividad (WASC Senior College and University Commission, 2017).

2.2.1 Comunicación escrita

La comunicación escrita es la capacidad para construir mensajes con contenido relevante, argumentos sólidos y claramente conectados adecuados a diversos propósitos y audiencia.

En este proyecto se cumplió esta competencia de comunicación escrita al construir entregables que fueron revisados y aprobados por sus respectivos revisores, tales como los documentos de gestión que son revisados aprobados por los recursos de IT Services, el paper que es revisado y aprobado por el co-autor, los entregables de los objetivos que son revisados y aprobados por el profesor cliente.

2.2.2 Comunicación oral

Comunicación por medio del lenguaje hablado con fines informativos, persuasivos y expresivos. Además del habla, la comunicación oral puede emplear ayudas visuales, lenguaje corporal, entonación y otros elementos no verbales para apoyar la transmisión del significado y la conexión con la audiencia. La comunicación oral puede incluir discursos, presentaciones, debates, diálogos y otras formas de comunicación interpersonal, ya sea en persona o mediada tecnológicamente (WASC Senior College and University Commission, 2017).

En este proyecto se cumplió esta competencia de comunicación oral en las reuniones semanales con el profesor gerente, el profesor cliente y el co-autor para las revisiones de los avances de los entregables y aprobaciones de estos. También, se ha realizado reuniones con el personal de la pyme para que nos brinden información sobre la organización, realizar las capacitaciones y entrevistas sobre el uso de la solución ECM. Además, se ha realizado exposiciones sobre el proyecto frente al profesor gerente y comité.

2.2.3 Ciudadanía

La capacidad para valorar la convivencia humana en sociedades plurales, reflexionando acerca de las dimensiones morales de las propias acciones y decisiones, asumiendo la responsabilidad por las consecuencias en el marco del respeto de los derechos y deberes ciudadanos.

En el presente proyecto se cumplió esta competencia al realizar un análisis benchmarking de las soluciones ECM y la tecnología Cloud Computing, que son también reflejados en el presente documento, ya que las pymes cuentan con poco presupuesto de inversión y que su mayor temor en ellos son los altos costos, por lo cual hay ausencia de tecnología y que sólo un 15% de pymes acceden a tecnologías de información. Además, se establecieron políticas de uso del sistema ECM para desarrollar una cultura dentro de la pyme mostrando que la transferencia o préstamo de cuenta está prohibida, además de que es exclusivamente para contenido de la organización. Asimismo, al implementar esta solución ECM tiene como consecuencia un menor impacto al medio ambiente, ya que la pyme reducirá el uso de papel e inicia el trabajo con recursos digitales.

2.2.4 Pensamiento innovador

Pensamiento innovador es la capacidad para detectar las necesidades y oportunidades para generar proyectos o propuestas innovadoras, viables y rentables. Planifica y toma decisiones eficientes orientadas al objetivo del proyecto.

En este proyecto se cumplió esta competencia de pensamiento innovador a lo largo de todo el proyecto. Se ha detectado las necesidades y oportunidades en las pymes para mantener organizado y monitoreados los procesos de la organización establecidas en el Project charter, luego de ello, se realizó un análisis de viabilidad del proyecto, investigando costos de implementación y casos de éxito con la solución ECM. Asimismo, se realizó un análisis comparativo de las soluciones ECM y tecnologías Cloud. También, se planificó la implementación mediante un plan estableciendo los procesos TO-BE que son reflejadas en el presente documento. Todo este proyecto se realizó mediante la metodología PMBOK por

lo cual existen documentos de gestión que permitieron organizar la planificación de todo el proyecto.

2.2.5 Pensamiento crítico

La capacidad de pensar de una manera clara, razonada, reflexiva, informada por evidencia y dirigida a decidir qué creer o hacer. Las disposiciones que apoyan el pensamiento crítico incluyen la apertura de mente y la motivación para buscar la verdad (WASC Senior College and University Commission, 2017).

En este proyecto se cumplió esta competencia al identificar la problemática en las pymes y teniendo como una de las causas que hay ausencia de tecnología en ellas, un estudio realizado por COFIDE establece que sólo el 15% de las pymes accede a las tecnologías de información. También, se muestra investigaciones de distintos autores sobre la comparación de soluciones ECM con sus respectivos criterios de evaluación, lo cual sirvió para el análisis benchmarking que se refleja en el paper. Además, en el presente documento, también se muestra distintos enfoques de autores sobre la implementación de la solución ECM y el aporte del proyecto en el desarrollo del proyecto.

2.2.6 Razonamiento cuantitativo

La capacidad de aplicar conceptos matemáticos a la interpretación y análisis de información cuantitativa para resolver una amplia gama de problemas, desde los que surgen en la investigación pura y aplicada hasta cuestiones y preguntas cotidianas. Puede incluir dimensiones tales como la capacidad de aplicar las habilidades matemáticas, juzgar la razonabilidad, comunicar información cuantitativa y reconocer los límites de los métodos matemáticos o estadísticos (WASC Senior College and University Commission, 2017).

En este proyecto se cumplió esta competencia identificando los riesgos y valorizando según la probabilidad y el impacto; también se ha realizado análisis cuantitativo a los costos que abarcará el proyecto; asimismo, se aplicó conceptos matemáticos en el análisis benchmarking de las soluciones ECM.

2.2.7 Manejo de la información

Manejo de la información es la capacidad de identificar la información necesaria, así como de buscarla, seleccionarla, evaluarla y usarla éticamente, con la finalidad de resolver un problema.

En este proyecto se cumplió esta competencia identificando la información necesaria, tales como conceptos principales, identificación del problema y sus causas, la solución, el alcance para la realización del proyecto en el Project charter, que también se refleja en el presente documento. Asimismo, se ha realizado evaluaciones de soluciones ECM y tecnologías cloud para la implementación referenciado fuentes confiables, y se estableció políticas de uso del sistema ECM para usarla éticamente sin compartir la cuenta, siendo esta intransferible. Además, en el paper se muestra distintas fuentes bibliográficas para la realización de la revisión literaria.

CAPÍTULO 3 ESTADO DEL ARTE

Este capítulo tiene como objetivo presentar el análisis de una recopilación de investigaciones relacionadas a nuestro proyecto, ello con el fin de enriquecer un poco más el contenido y tener más claro los temas relacionados.

3.1 Revisión de Literatura

3.1.1 Beneficios de un ECM en el mercado

Un Enterprise Content Management System o sistema de gestión de contenidos empresariales viene a ser todo un sistema de información que junto a establecimiento de buenas prácticas dentro de una organización tienen el objetivo de gestionar todo el ciclo de vida del contenido, en su parte de software, tiene establecidos módulos que le permita conseguir este objetivo (KATUU, 2012). Por lo general son los componentes que se muestran en la figura a continuación.

Ilustración 3: Componentes ECM

Fuente: KATUU, S. (2012)

Las soluciones de gestión de contenidos empresariales (ECM) proporcionan funcionalidades para controlar y analizar información. Ayudan a reducir tiempos de búsqueda, gestionar data y facilita el cumplimiento de requerimientos regulatorios o legales (Shiva Hullavarad, 2014).

Un ECM por lo general, no solo implica software, sino también un establecimiento de políticas y buenas prácticas para la utilización y gestión de un contenido (AIIM, 2010).

La gestión de contenidos empresariales (ECM), es un área de tecnologías de información que actualmente no cuenta con muchos años en el mercado (Hawamdeh†, 2015), poco a poco cada vez más empresas tienden a implementarlas debido a la necesidad de organizar y estructurar el gran volumen de contenido que desarrollan (imágenes, documentos, emails, etc.) a lo largo de sus procesos de negocio lo cual le ayuda a obtener un gran valor por mantener el trabajo organizado (Hawamdeh†, 2015).

Los ECM, al ser aun un área nueva, no cuenta con metodologías ni marcos de trabajo plenamente definidos que permitan a las empresas su rápida implementación (Hawamdeh†, 2015), es por ello que quienes emprenden este camino logran un impacto dentro de la organización (Shiva Hullavarad, 2014).

En el estudio realizado por Stephanie Burnett Horne y Suliman Hawamdeh se analizaron dichos impactos, este se basó en hacer entrevistas a miembros de diferentes proyectos que implementaron un ECM, entre ellos Administradores, jefes de TI, usuarios y Jefes de Operaciones en un rango de edades variadas (Hawamdeh†, 2015).

Durante las entrevistas se les pregunta a los miembros la participación que tuvieron durante el proyecto de implementación de un ECM. Luego, se determinaba a base de más preguntas que factores eran los que más afectaban negativamente el proyecto para luego clasificarlos por importancia y categoría. (Hawamdeh†, 2015)

Como resultados se obtuvieron que existen factores que son comunes entre distintos proyectos, como las decisiones de alta gerencia, no conseguir un consultor adecuado para la implementación y no determinar una infraestructura de TI, es por ello que ante estas situaciones las implementaciones se pueden congelar. (Hawamdeh†, 2015) Estos factores pueden ser controlados si la alta gerencia está dispuesta a proseguir con el proyecto sea como sea (Hawamdeh†, 2015), sin embargo si existen puntos negativos en una implementación de ECM estos pueden derivar a una falta de compromiso por parte de los usuarios en la adopción de la solución. (Hawamdeh†, 2015)

3.1.2 Fases en una implementación de ECM

Una perspectiva que se da sobre la implementación de un ECM es la que brinda el estudio realizado por Shadrack KATUU, el resalta que en la implementación de un ECM puede ser fácilmente aplicable si se respetan tres fases establecidas, pre-selección, selección e instalación y post-instalación (KATUU, 2012). En la primera fase, se realizan actividades que son realizadas antes de ser considerada la utilización un ECM, normalmente la de analizar el negocio, evaluar sus infraestructuras tecnológicas y sobre todo verificar cuál es su necesidad (KATUU, 2012). Posteriormente, la segunda fase comprende ya la elección propia de un ECM y su instalación (KATUU, 2012). Por último, en la última fase se comprende la utilización de la solución y posteriores actividades de mejora continua que permitan demostrar el valor que trae un ECM, en el cuadro presentado a continuación se muestran estándares necesarios que tienen relación complementaria en la aplicación de las fases mencionadas (KATUU, 2012).

Tabla 4 : Fases y Estándares

Phases	Standards and guidelines
Pre-selection phase	<ul style="list-style-type: none">• UK's EDRM Toolkit (JISC infoNet, 2007) provides information in Stages 1 to 5 of implementation that is relevant for this phase.
	<ul style="list-style-type: none">• Australia's functional requirements standard
	<ul style="list-style-type: none">• European Union's MoReq best practice guidelines provide information on functional requirements.

	<ul style="list-style-type: none"> ICA/ISO Standards provide an overview of principles, as well as, functional requirements for ERMS applications.
Selection and installation phase	<ul style="list-style-type: none"> South Africa's now expired standard would provide functional requirement guidelines
	<ul style="list-style-type: none"> The United States DOD functional requirement standards and approval process.
	<ul style="list-style-type: none"> The United Kingdom's National Archives now expired standard would provide functional requirement guidelines.
	<ul style="list-style-type: none"> UK's EDRM Toolkit (JISC infoNet, 2007) provides information in Stages 6 to 8 of implementation that is relevant for this phase.
Post installation phase	<ul style="list-style-type: none"> UK's EDRM Toolkit (JISC infoNet, 2007) offers very minimal assistance in Stages 9 and 10 that would be relevant for this phase.

Fuente: KATUU, S. (2012)

La mayoría de los estándares y buenas prácticas se concentran en la segunda fase mientras que solo uno de ellos, el EDRM Toolkit de Gran Bretaña abarca todas las fases (KATUU, 2012).

La fase más duradera usualmente es la tercera, ya que el sistema puede mantenerse años en la empresa. Sin embargo, es la fase más desatendida (KATUU, 2012).

3.1.3 Una arquitectura recomendada para un ECM

Como complemento a lograr una buena implementación de ECM puede tomarse como referencia el estudio realizado por Shiva Hullavarad, Russell O'Hare y Ashok K. Roy, ellos establecen que a base de constantes estudios se puede llegar a tomar una arquitectura de referencia para la implementación de un ECM, los desafíos que implican y una estrategia (Shiva Hullavarad, 2014).

Con la implementación de un ECM para una organización puede significar mejoras en lo que respecta a optimizar sus procesos logrando obtener información en tiempo real lo que deriva en mejorar su productividad y con ello conseguir mejorar el servicio al cliente, reducir duplicidad de documentación y cumplir requerimientos legales (Shiva Hullavarad, 2014). Sin embargo, lo principal de este sistema es lograr crear un ambiente de colaboración permitiendo interconectar el contenido proveniente de múltiples plataformas, no importa si no fueron creadas con dicho fin, un buen ECM debería permitir lograr toda una arquitectura de integración de contenido (Shiva Hullavarad, 2014).

Como ejemplo de referencia se puede visualizar el siguiente cuadro que detalla una arquitectura básica de un ECM

Ilustración 4: Arquitectura ECM

Fuente: Hullavarad, S., O'Hare, R., y Roy, A. K. (2015)

Para el autor del estudio una correcta implementación de un ECM debería permitir conseguir las siguientes ventajas que harían a una organización más competitiva, los cuales son el foco del desarrollo de este proyecto (Shiva Hullavarad, 2014).

- Contenido segmentado en tipo estructurado y no estructurado.
- Cumplimiento rápido de los requerimientos de los interesados de la empresa.
- Respuesta rápida los procesos legales.
- Automatización de los procesos de negocio
- Poseer tecnología de vanguardia.

Se detallan a continuación las fases de una implementación.

Ilustración 5: Etapas de Implementación

Fuente: Hullavarad, S., O'Hare, R., y Roy, A. K. (2015)

La primera etapa se refiere principalmente al negocio y es una etapa fundamental para conseguir el compromiso de la gerencia con el proyecto y para que el producto final este alineado a las necesidades de la organización (Shiva Hullavarad, 2014). La segunda etapa incluye el levantamiento de los requerimientos de las áreas funcionales de la empresa y la adquisición o desarrollo de la herramienta que se utilizará (Shiva Hullavarad, 2014). La tercera etapa comprende el despliegue del sistema en la empresa teniendo en cuenta planes de contingencia, pruebas y demás (Shiva Hullavarad, 2014). Por último, la cuarta fase engloba la capacitación de los usuarios que utilizarán el software en las operaciones diarias de la empresa, el soporte del área de TI y las posibles mejoras del sistema que pueden ir apareciendo conforme pasa el tiempo (Shiva Hullavarad, 2014).

El autor nos proporciona algunas buenas prácticas que aplicar durante la implementación:

- Configurar la solución de acuerdo con las necesidades reales del área funcional y no a las necesidades de la herramienta.
- Incluir a todos los stakeholders lo antes posible en el proceso de implementación.
- Analizar el tipo de contenido que se gestionará en la organización para elegir la tecnología más adecuada.
- Aceptar que implementar el ECM es un proceso largo, la puesta en marcha sobre los servidores de la empresa es el comienzo, las capacitaciones, mejoras sobre el sistema y posibles certificaciones suele ser lo más extenso.
- Definir expectativas cuantitativas para la organización.
- Gestionar adecuadamente los accesos, roles y responsabilidades.
- Documentar los procedimientos de aprobación y acceso.

CAPÍTULO 4 MARCO TEORICO

En el marco teórico presentado a continuación se definirán todos los conceptos necesarios para el desarrollo del trabajo, incluyendo definiciones técnicas de los componentes del proyecto, además de conceptos y definiciones de las tecnologías utilizadas.

4.1 Enterprise Content Management (ECM)

Es un sistema que se utiliza para crear, almacenar, distribuir, descubrir, archivar y gestionar el contenido no estructurado (por ejemplo, documentos escaneados, correo electrónico, informes, imágenes médicas y documentos de oficina), y, finalmente, analizar el uso para que las organizaciones para entregar el contenido relevante a los usuarios donde y cuando lo necesiten (Gartner, 2017)

ECM es la colección sistemática y organización de la información que va a ser utilizado por un público designado - ejecutivos de negocios, clientes, etc. Ni una sola tecnología, ni una metodología ni un proceso, es una combinación dinámica de las estrategias, métodos y herramientas utilizadas para capturar, gestionar, almacenar, preservar y entregar información de apoyo a los procesos clave de la organización a través de todo su ciclo de vida (AIIM, 2010)

Basándonos en estos dos autores definimos ECM como un sistema utilizado para capturar, gestionar, almacenar, preservar y entregar contenido no estructurado para ser analizados y que sean de apoyo a los procesos clave de la organización.

4.2 Cloud Computing

Cloud Computing se define como la tecnología que permita entregar recursos de informática, como hardware y software a través de internet, de manera que el usuario al decidir utilizar estos recursos realiza un pago por un concepto de alquiler, otros clientes sin embargo pueden optar por armar su plataforma cloud y entregar todos estos recursos (Ercolani, 2012). Con esta tecnología, es posible reducir costos sustanciales por la compra de servidores, equipos físicos, software, bases de datos y almacenamiento de información, además del mantenimiento de estos, ya que la tecnología Cloud podrá brindar todos estos elementos de manera virtualizada por medio de internet siendo los proveedores quienes se encarguen de mantener funcionando óptimamente todos estos recursos.

La implementación de esta tecnología representa un cambio importante en una empresa, pero en la mayoría de los casos se presentan los siguientes beneficios (Amazon Web Services, Inc., 2017):

- Se cambian los altos costos de adquisición por costos variables según la necesidad del cliente. (Sin mencionar que la mayoría de los servicios ofrecidos mediante tecnologías cloud tienen la posibilidad de conseguir una versión de prueba para que el cliente pueda comprobar si en realidad es lo que desea).
- Los costos variables son considerablemente bajos, esto debido a que los servicios no se ofrecen a un solo cliente, sino que se proveen a clientes a escala mundial, lo que termina reduciendo los precios.
- Las capacidades de los servicios son altamente flexibles. A diferencia de los modelos tradicionales, con cloud computing se puede aumentar (por no decir maximizar) la eficiencia de los servicios. Si contratas un servicio de almacenamiento, lo haces sabiendo lo que necesitas y no tendrías espacio en desuso, que es lo que suele suceder en modelos tradicionales.
- Se reducen los costos de las operaciones. Esto debido a que las empresas ya no tienen que preocuparse por el centro de datos que soporta el servicio, ya que eso viene a ser responsabilidad del proveedor.

Los servicios que se proveen usando esta tecnología se dividen, principalmente, en 3 modelos: IaaS, PaaS y SaaS (IBM, 2016).

- Infraestructura como servicio (IaaS): Proporciona servicios que permiten el uso, mediante internet, de hardware, software, servidores, almacenamiento, entre otros. De esta manera, el usuario puede gestionar, de una manera altamente flexible, sus recursos de TI según sus necesidades.
- Plataforma como servicio (PaaS): Adicional al servicio anterior, también entrega los servicios que soporta dicha infraestructura. En otra palabra, el cliente alquila el servidor y la aplicación.
- Software como servicio (SaaS): El cliente alquila el servicio de un software sin la preocupación de mantenerlo o gestionarlo. De esta manera, solo se debe preocupar de darle el uso que considere adecuado. Un ejemplo de ello podría ser aplicaciones como office365. El cliente no maneja los servidores que usa la aplicación, solo tiene que preocuparse por darle el uso que crea necesario.

Estos son implementados basándose en 3 modelos conocidos: Cloud pública (o solo cloud), híbrida y privada (también conocido como On-Premise) (IBM, 2016).

- Cloud pública: El servicio se encuentra alojado totalmente en la nube. Esto significa que, tanto su mantenimiento como su gestión, son invisibles para el usuario puesto que este solo se dedica a consumir el servicio.
- Cloud híbrida: Es una mezcla entre el modelo público y privado. De esta manera, se puede aprovechar recursos que ya cuenta la empresa on-premise y conectarlos con servicios en cloud pública. Por ejemplo, conectar la infraestructura on-premise con servicios en la nube para aumentar el almacenamiento y la memoria de los servidores.
- Cloud privada: Se asemeja mucho al modelo de implementación tradicional de cliente-servidor, debido a que se implementa dentro de la empresa y se maneja como las implementaciones tradicionales. La ventaja de esto, es que la empresa puede gestionar la capacidad que se dedica para cada recurso, cosa que no se puede hacer en los otros modelos ya que eso es gestionado por el proveedor del servicio.

4.3 PYME

La Micro y Pequeña Empresa es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios (SUNAT, 2016). Según definición de la SUNAT y el ministerio de Trabajo las PYMES se caracterizan por estar conformadas de la siguiente manera (Ministerio de Trabajo, 2015).

Tabla 5: Sobre una Microempresa

MICROEMPRESA	
Número de Trabajadores	De uno (1) hasta diez (10) trabajadores inclusive.
Ventas Anuales	Hasta el Monto máximo de 150 Unidades Impositivas Tributarias (UIT)

Fuente: Ministerio de Trabajo (2015)

Tabla 6 : Sobre una Pequeña Empresa

PEQUEÑA EMPRESA	
Número de Trabajadores	De uno (1) hasta diez (100) trabajadores inclusive.
Ventas Anuales	Hasta el Monto máximo de 1700 Unidades Impositivas Tributarias (UIT)

Fuente: Ministerio de Trabajo (2015)

La gestión del contenido empresarial se ha convertido en un factor crítico de éxito en la mayoría de las empresas, incluyéndose a las PYMEs.

CAPÍTULO 5 DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo será descrito el desarrollo de todo el modelo ECM hasta llegar a la puesta en vivo dentro de la PYME

5.1 Metodología aplicada

La metodología usada para este proyecto está basada en el estándar del PMBOK, las fases de Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre.

5.2 Viabilidad de Solución ECM

Nutri-máxima es una pequeña empresa, que pertenece al sector manufactura, que ofrece productos naturales que contribuyen a la buena salud.

Actualmente, la empresa tiene sus procesos de manera desordenada y no estructurada, por lo cual no están soportados por ningún sistema.

5.2.1 Misión de la Empresa

“Crear e Innovar nuevas mezclas de productos naturales de acuerdo a las necesidades de los clientes.”

5.2.2 Visión de la Empresa

“Ser líderes en el sector de manufactura de productos naturales.”

5.2.3 Procesos

A continuación, se presentan los procesos básicos de una Pyme del sector manufactura, básicamente describiendo los de Nutri-máxima, esto dará apoyo a un mejor entendimiento del objetivo de implementación del ECM.

Ilustración 6: Cadena de Valor Nutri-máxima

Fuente: Elaboración propia

5.2.3.1. Compras

Proceso encargado de realizar las operaciones de compras de insumos necesarios para la producción de productos dentro de la empresa.

Ilustración 7: Proceso de Compras AS-IS
Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2. Almacén

Procesos encargados de velar por las operaciones de almacenaje de productos o insumos, está distribuido de la siguiente manera:

- Almacén de mercadería
- Almacén de productos terminados

Ilustración 8: Proceso de Almacén AS-IS
Fuente: Elaboración propia

5.2.3.3. Ventas

Proceso concerniente a las operaciones de venta de productos a clientes minoristas o mayoristas.

Ilustración 9: Proceso de Ventas AS-IS
Fuente: Elaboración propia

5.2.3.4. Distribución

Proceso encargado de las operaciones de Distribución de productos a los clientes de Nutrmix.

Ilustración 10: Proceso de Distribución AS-IS
Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Solución

La solución al problema que presenta la organización es reestructurar los procesos mediante la implementación de una solución ECM con cloud, en la cual podrá mantener organizado todo su contenido en sus diversos procesos mediante la gestión de documentos. También, permitirá la colaboración interna y externa a la organización, además, de la administración de los procesos de negocio, la cual se basa en la creación de flujos de trabajo para dar seguimiento al ciclo de vida de sus documentaciones.

Según AIIM (Asociación para la Gestión de Información e Imagen), ECM es la colección sistemática y organización de la información que va a ser utilizado por un público designado - ejecutivos de negocios, clientes, etc. Ni una sola tecnología, ni una metodología ni un proceso, es una combinación dinámica de las estrategias, métodos y herramientas utilizadas para capturar, gestionar, almacenar, preservar y entregar información de apoyo a los procesos clave de la organización a través de todo su ciclo de vida.

5.2.5 Posibles mejoras Post – ECM

Se plantean las posibles mejoras dentro de la empresa a base de concluir la implementación de la solución, estas mejoras están distribuidas según los procesos que abarcará el ECM.

5.2.5.1. Compras:

Las notas de pedidos podrán viajar hacia el almacenero sin necesidad de interacción física evitando pérdida de documentos.

5.2.5.2. Almacén

Se podrá mantener documentado el control de los inventarios, además que se podrá realizar pedidos de insumos fácilmente y registrar los ingresos y salidas de almacén.

5.2.5.3. Ventas

Se podrá mantener documentado el control de los inventarios, además que se podrá realizar pedidos a producción fácilmente y registrar los ingresos y salidas de almacén.

Se podrá mantener documentado la documentación de ventas, pedidos de clientes, registro de clientes y comprobantes de pago con el fin de lograr un mejor control.

5.2.5.4. Distribución

Se podrá mantener documentado los documentos correspondientes a los envíos y las guías de remisión.

5.3 Elección de las tecnologías

Para lograr la implementación, es necesarios determinar las tecnologías en acción, según el alcance de este proyecto, se debería contar con:

- **Solución ECM**

Solución informática que dará soporte al control documentario organizado dentro de la empresa

- **Servicio Cloud EC2**

Instancia de bajo costo en donde se dará la implementación de la solución, esta permitirá el acceso desde cualquier parte.

A continuación, en esta sección se presenta los criterios utilizados para la elección del servicio Cloud y la solución ECM.

5.3.1 Servicio Cloud

5.3.1.1. Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7 : Criterios de Evaluación Cloud

Criterio Presentado	Explicación
Aplicaciones nativas en la nube	Capacidad de gestionar aplicaciones que funcionen en un ambiente Cloud.
Hosteo de e-business	Capacidad de gestionar capacidades suficientes para administrar un e-business como aplicaciones SaaS, websites, aplicaciones web, etc.
Aplicaciones de negocios en general	Capacidad de gestionar flujos de trabajo que son arquitectados entre sí, como aplicaciones de colaboración (Sharepoint).
Aplicaciones empresariales	Capacidad de gestionar aplicaciones de alta seguridad que trabajan con data sensible. Deben soportar la alta demanda que suponen.
Ambientes de desarrollo	Capacidad de gestionar el desarrollo y testing de aplicaciones.
Computación en batch	Capacidad de soportar flujos de trabajo de big data, computación de alta performance, y otro tipo de trabajos que demanden una alta performance.
Aplicaciones de IoT(internet of Things)	Capacidad de combinar y gestionar aplicaciones IoT en ambientes cloud. Suelen requerir alta disponibilidad, flexibilidad y capacidad escalable.
Hosteo híbrido	Capacidad de soportar la integración entre los servicios on-premise de los clientes con los servicios cloud del proveedor.
Integración con el modelo de implementación	Capacidad de integrarse de manera sencilla con los otros componentes definidos en el modelo.

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.2. Cuadro de Evaluación

Tabla 8 : Cuadro de Evaluación Cloud

EVALUACIÓN DE SOLUCIONES CLOUD										
Criterio vs Solución	Aplicaciones nativas en la nube	Hosteo de e-business	Aplicaciones de negocios en general	Aplicaciones empresariales	Ambientes de desarrollo	Computación en batch	Aplicaciones de IoT(internet of	Hosteo híbrido	Integración con el modelo de implementación	TOTAL
Amazon Web Services	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
Microsoft	2	2	2	2	2	2	1	2	1	16
Google	2	2	2	2	2	1	1	1	2	15
CenturyLink	2	2	2	1	1	2	2	1	1	14
Rackspace	1	1	1	1	2	1	1	1	1	10
Virtustream	1	1	1	1	2	1	1	1	1	10
VMWare	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
IBM(Softlayer)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8
Fujitsu	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7
NTT Communications	1	1	1	0	0	1	1	1	0	6

Leyenda	
0	No cumple
1	Cumple
2	Cumple más de lo esperado

Fuente: Elaboración propia.

5.3.1.3. Solución Cloud Escogida

Finalmente se eligió Amazon Web Services por cumplir con la mayoría de los criterios.

Ilustración 11: Logo Amazon Web Services
Fuente: Amazon

5.3.2 Solución ECM

5.3.2.1. Soluciones ECM seleccionadas para evaluación

Para la selección de la solución ECM, se tomó como referencia aquellas que figuraban en los informes de las organizaciones evaluadoras como Gartner, Forrester y G2 Crowd, para el caso de las evaluaciones de Gartner y G2 Crowd se consideró su importancia de acuerdo a los cuadrantes en los cuales se encuentra, para el caso de Forrester se colocó en base del 1 al 3, donde 1 es más próximo a Lideres.

Tabla 11: Cuadro de soluciones

Solución	Planes/Versiones	Importancia		
		Gartner	Forrester	G2 Crowd
Hyland	On Base	1	1	1
	Share Base	1	1	1
Box	Starter	N/A	N/A	N/A
	Business	N/A	N/A	N/A
	Enterprise	N/A	N/A	N/A
Laserfiche	Laserfiche ECM	3	2	4
	Laserfiche Cloud	3	2	4
Xerox Docushare	Docushare 7	3	N/A	1
	Docushare Enterprise	3	N/A	1
	Docushare Express	3	N/A	1
	Docushare Private Cloud	3	N/A	1
Alfresco	Starter	2	2	3
	Business	2	2	3
	Enterprise	2	2	3
	Community Edition	2	2	3
Opentext	Content Suite Platform, Cloud Edition	1	1	2
Newgen Software	Suite ECM OmniDocs	3	1	N/A
Nuxeo	Nuxeo Platform	N/A	N/A	4

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.2. Evaluación de Funcionalidades

Para determinar las funcionalidades que serían parte del proceso de evaluación de la solución, se tomaron las que sugiere Gartner y Forrester, se compararon y entre ambas se llegó a un consolidado común.

Tabla 9 : Consolidado de Funcionalidades

Consolidado de Funcionalidades	Prioridad
Carga de Documentos	Alta
Creación de Contenidos	Media
Gestión de Activos Digitales	Alta
Gestión de Versiones	Alta
Esquema de Metadatos	Alta
Búsqueda por Contenidos y Metadatos	Alta
Indexación de los Contenidos de Imágenes	Baja
Cliente de Sincronización de Escritorio	Media
Control de Acceso	Alta
Exportación de Datos	Alta
Trabajo Colaborativo con Documentos	Alta
Compartir Información con Usuarios	Alta
Gestión desde dispositivo móvil	Media
Workflows de Aprobación o Revisión de Documentos	Alta
Herramienta de Integración con ERP	Baja
Herramienta de Integración con CRM	Baja

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación se tendrá en cuenta los criterios de calificación, tal como, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10 : Criterios de Calificación según Arquitectura Cloud

Solución	Arquitectura Posible	Resultado
Solución A	IaaS	Calificado
Solución B	SaaS	Calificado
Solución C	On Premise	No Calificado

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a estos criterios, se tiene los siguientes resultados:

Tabla 11: Cuadro de evaluación según arquitectura Cloud

Solución	Planes/Versiones	Arquitectura Cloud Posible	Resultado
Hyland	On Base	SaaS	Calificado
	Share Base	SaaS	Calificado
Box	Starter	SaaS	Calificado
	Business	SaaS	Calificado
	Enterprise	SaaS	Calificado
Laserfiche	Laserfiche ECM	IaaS	Calificado
	Laserfiche Cloud	SaaS	Calificado
Xerox Docushare	Docushare 7	IaaS	Calificado
	Docushare Enterprise	IaaS	Calificado
	Docushare Express	IaaS	Calificado
	Docushare Private Cloud	SaaS	Calificado
Alfresco	Starter	IaaS	Calificado
	Business	IaaS	Calificado
	Enterprise	IaaS	Calificado
	Community Edition	IaaS	Calificado
Opentext	Content Suite Platform, Cloud Edition	SaaS	Calificado
Newgen Software	Suite ECM OmniDocs	IaaS	Calificado
Nuxeo	Nuxeo Platform	IaaS	Calificado

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.3. Análisis Global de Funcionalidades y Soluciones

Tabla 12: Análisis de Funcionalidades y Soluciones

Productos	Versión	Funcionalidades																Resultado		
		Carga de Documentos (Alta)	Creación de Contenidos (Media)	Gestión de Activos Digitales (Alta)	Gestión de Versiones	Esquema de Metadatos (Alta)	Búsqueda por Contenidos y Metadatos (Alta)	Indexación de los Contenidos de Imágenes (Baja)	Cliente de Sincronización de Escritorio (Media)	Control de Acceso (Alta)	Exportación de Datos (Alta)	Trabajo Colaborativo con Documentos (Alta)	Gestión desde dispositivo Móvil (Media)	Compartir Información con Usuarios (Alta)	Workflows de Aprobación o Revisión de Documentos (Alta)	Herramienta de Integración con ERP (Baja)	Herramienta de Integración con CRM (Baja)	Total	% Cumplimiento	Resultado
Hyland	Share Base	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
	On Base	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Box	Starter	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			13	81%	Calificado
	Business	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	15	94%	Calificado
	Enterprise	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Laserfiche	Laserfiche ECM	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
	Laserfiche Cloud	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Xerox DocuShare	Express	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x			12	75%	Calificado
	DocuShare 7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	15	94%	Calificado
	Enterprise	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
	Private Cloud	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Alfresco	Community Edition	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x			11	69%	Calificado
	Starter	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x			13	81%	Calificado
	Business	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	15	94%	Calificado
	Enterprise	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
OpenText	Content Suite Platform, Cloud Edition	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Newgen Software	Suite ECM OmniDocs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16	100%	Calificado
Nuxeo	Nuxeo Platform	x	x	x	x	x	x			x	x	x		x	x			11	69%	Calificado

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.4. Criterios de Evaluación de Costos

Si el precio de la solución tiene un valor de 0.00\$ será considerado como calificado; caso contrario, será no calificado.

Tabla 13 : Criterios por Costo

Solución	Precio(US\$)		Puntaje	Resultado
	On premise	Cloud		
Solución A	\$ = 0	\$ = 0	1	Calificado
Solución B	\$ > 0	\$ > 0	0	No calificado

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.5. Evaluación de Costos

Tabla 14 : Evaluación de Costos por Proceso

Solución	Versión	Costo Anual por usuario	Compras	Almacén	Prod.	Ventas	Distribución	TOTAL ANUAL	Puntaje
BOX	Starter	\$ 72.00	\$ 144.00	\$ 144.00	\$ -	\$ 360.00	\$ 144.00	\$ 792.00	0
	Business	\$ 144.00	\$ 288.00	\$ 288.00	\$ -	\$ 720.00	\$ 288.00	\$ 1,584.00	0
	Enterprise	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
Laserfi che	Laserfi che ECM	\$ 500.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ -	\$2,500.00	\$ 1,000.00	\$ 5,500.00	0
Newgen Software	Docs	\$ 600.00	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00	\$ -	\$3,000.00	\$ 1,200.00	\$ 6,600.00	0
Clearslide	Group	\$ 780.00	\$ 1,560.00	\$ 1,560.00	\$ -	\$3,900.00	\$ 1,560.00	\$ 8,580.00	0
	Enterprise	\$ 1,140.00	\$ 2,280.00	\$ 2,280.00	\$ -	\$5,700.00	\$ 2,280.00	\$ 12,540.00	0
	Ultimate	\$ 1,500.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ -	\$7,500.00	\$ 3,000.00	\$ 16,500.00	0
Springcm	Proffesional Docs	\$ 348.00	\$ 696.00	\$ 696.00	\$ -	\$1,740.00	\$ 696.00	\$ 3,828.00	0
	Enterprise Docs	\$ 948.00	\$ 1,896.00	\$ 1,896.00	\$ -	\$4,740.00	\$ 1,896.00	\$ 10,428.00	0
Hyland	OnBase	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	ShareBase	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado	0

								Bajo cita	
Xerox Docushare	Docushare 7	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Docushare Enterprise	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Docushare Express	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Docushare Private Cloud	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
Alfresco	Starter	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Business	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Enterprise	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
	Community Edition	Gratuito	Gratuito	Gratuito	\$ -	Gratuito	Gratuito	Gratuito	Calificado
Opentext	Content Suite Platform, Cloud Edition	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Calculado Bajo cita	0
Nuxeo	Nuxeo Platform	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	Gratuito	Gratuito	Gratuito	Calificado

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la valoración de soluciones, solo las siguientes soluciones obtuvieron el resultado de “Calificado” y son las que pasarán a la siguiente evaluación.

Tabla 15 : Soluciones Calificadas

Solución	Versión	Precio	Estado
Alfresco	Community Edition	Gratuito	Calificado
Nuxeo	Nuxeo Plataform	Gratuito	Calificado

Fuente: Elaboración propia.

5.3.2.6. Comparación de Soluciones Calificadas

Se describen las principales características, requerimientos técnicos y casos de utilización de las soluciones calificadas

Tabla 16 : Tabla comparativa de soluciones

	Descripción General de las soluciones			
	Alfresco Community Edition		Nuxeo Plataform	
Empresa	Alfresco Software		Nuxeo S.A.	
Descripción de la Solución	Alfresco Community Edition permite a las organizaciones gestionar cualquier tipo de contenido, desde sencillos documentos administrativos a imágenes escaneadas y grabados de ingeniería. Se utiliza en gran medida, ofreciendo una plataforma de gestión de contenido robusta con un repositorio compatible con CMIS. Los usuarios pueden colaborar con el contenido desde cualquier lugar e independientemente de su forma de trabajar.		Nuxeo es utilizado como Software de gestión documental para documentos, páginas web, registros, imágenes y desarrollo colaborativo de contenido. Entre sus principales características destacan: Gestión de documentos, Gestión de contenido web, Versionado a nivel de repositorio, Gestión de registros, Gestión de imágenes, Publicación integrada, Flujo de trabajo basado en BPM y mas	
Año de Lanzamiento	2005 (12 años)		2007 (10 años)	
Empresas que la utilizan	NASA, Cisco, Fox, Oxford University, Pearson Education		Michelin, CVS, Sharp, EA Games, Verizon, Orange	
Requerimientos técnicos	Requerimientos de Hardware:	2 CPU, 2 Gb RAM, 300 Mb of disk-space.	Requerimientos de Hardware:	2 CPU, 2 Gb RAM, 850 Mb of disk-space.
	OS	Linux	OS	Linux

		macOS		Windows
		Windows		
	Java	JDK 1.8.0_112 (Oracle's JDK or OpenJDK) and greater	Java	JDK 1.8.0_112 (Oracle's JDK or OpenJDK) and greater
	Servidor de Aplicación	Tomcat 7.0.69	Servidor de Aplicación	Tomcat 7.0.69
	Motor de Base de Datos	MariaDB 10.1	Motor de Base de Datos	PostgreSQL 9.6
		MarkLogic 8.0		
		MongoDB 3.2		
		MySQL 5.7		
		Oracle 12c		
		PostgreSQL 9.6		
		SQL Server 2008		
	Navegadores Soportados	Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Safari	Navegadores Soportados	Firefox, Internet Explorer, Google Chrome, Safari

Fuente: Alfresco Systems (2017) & Nuxeo Systems (2017)

5.3.2.7. Comparación con la solución de pago más cercana

El siguiente cuadro comparativo tiene el objetivo de dar una perspectiva de lo próximo que podría aspirar la empresa cuando realice una actualización de su solución a la versión de pago más cercana.

Tabla 17: Comparación con la solución de pago más cercana

Características Adicionales	Alfresco Starter Edition 5.2	Alfresco Community Edition 201704	Nuxeo 7.1
Sólido repositorio de contenido	x	x	x
Interfaz de colaboración entre equipos productiva	x	x	x
Integración con aplicaciones de productividad (incluidos Microsoft Office y Google Docs)	x	x	
Complementos: habilidad para descargar e instalar ampliaciones adicionales impulsadas por la comunidad	x	x	x
Consola de administración avanzada: simple configuración y gestión del subsistema y clúster de Alfresco con requisitos de reinicio reducidos	x		
Compatibilidad con múltiples motores de base de datos incluidas Oracle y Microsoft SQL	x		
Clústeres para alta disponibilidad: Configuración de clústeres con base en una IU simple	x		
Personalización: creación de modelos de contenido personalizados y flujos de trabajo a medida	x	x	
Políticas de almacenamiento: capacidad para definir múltiples almacenes de contenido en base a los requisitos del ciclo de vida del contenido	x		
Asistencia para módulos y soporte a usuarios	x		
Gestión de documentos de archivo con certificación DOD5015.02:	x		
Cifrado de contenido	x		
Analítica y creación de informes integrados:	x		
Conectores para Amazon S3 y EMC Centera	x		
Servidor de transformación de documentos	x		
Servidor de transformación de audiovisuales	x		
Servidor de indexación de Alfresco	x		
Complemento para Microsoft Outlook	x		

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.8. Evaluación de los mercados a los que se dirige

Para dar a una solución como escogida, se realiza un análisis final de los mercados dirigidos, ello con el fin de poder tener más certeza de que la solución tendrá pleno soporte con la Pyme a trabajar.

Tabla 18: Análisis de Mercados

Solución	Mercados
Alfresco	Servicios financieros
	Sanidad
	Gobierno
	Industria
	Editoriales y medios de comunicación
	Seguros
	Comercio
Nuxeo	Tecnología y Desarrollo de Apps

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2.9. Solución ECM Escogida

Finalmente, se eligió la herramienta Alfresco Community Edition, ya que es completa para la implementación en los procesos de la PYME, además, de que Alfresco se dirige a mercados de Industria, comercio y otras tal como se muestra en la Tabla15.

Ilustración 12: Logo Alfresco

Fuente: Alfresco

5.4 Plan de Implementación

A continuación, se describe el plan de implementación necesaria para cumplir con la implementación del modelo ECM dentro de la Pyme escogida:

Tabla 19 : Plan de Implementación

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN		
Tarea Propuesta	Duración de Tarea	Esfuerzo requerido
Iniciación de Implementación de ECM	1 semana	1 semana
Elaboración de Plan de Despliegue de ECM	1 semana	1 semana
Estandarización de Infraestructura Tecnológica en Pyme	1 semana	1 semana
Contrato de Servicio Cloud	1 día	1 día
Definición de Roles y Responsabilidades	1 semana	1 semana
Preparación de Infraestructura Cloud	1 semana	3 semanas
Despliegue de solución ECM	3 semanas	3 semanas
Parametrización y Configuración del Sistema	1 semana	2 semanas
Definición de Políticas de Utilización de ECM	3 días	1 semana
Finalización de Despliegue de ECM	1 día	3 días
Pruebas de Internas	1 semana	2 semanas
Elaboración de Casos de Prueba	2 días	1 semana
Pruebas de Usuario	5 días	5 días
Elaboración de Plan de Capacitación y Guías de usuario	3 días	5 días
Puesta en Marcha de Capacitación	2 días	2 días
Establecimiento de Plan de Continuidad	1 semana	2 semanas

Fuente: Elaboración propia

5.5 Arquitectura y método de Implementación

Para llevar a cabo la implementación de la solución informática de ECM, la arquitectura está determinada de la siguiente manera:

Ilustración 13: Arquitectura de Solución

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la figura anterior, la arquitectura propuesta se basa en el modelo cloud **IAAS**¹, es decir la solución ECM escogida es **On Premise**², sin embargo se utilizará una solución cloud para generar la infraestructura necesaria, ya sea Servidores de Aplicaciones, Servidores de Base de Datos, Firewalls, etc. en la nube de manera que no sea requerido grandes montos por adquirir equipos físicos sino todo a base de pequeño monto como

¹ Solución Infraestructure as a Service (Infraestructura como Servicio)

² Solución que es instalada en servidores físicos.

concepto de alquiler, así se garantizará una solución de alta disponibilidad donde sea y en el momento que sea.

En resumen, la implementación de la solución se basa en configurar dentro de la nube:

- Servidor de Aplicaciones (Será el lugar donde se alojará el ECM)
- Servidor de Base de Datos (Alojamiento de Información y contenido del ECM)
- Navegadores Web (Herramienta necesaria para el manejo del ECM por parte de los usuarios)

5.5.1 Definición de Roles y Responsabilidades

En la siguiente tabla se muestra la definición de roles y responsabilidades que serán considerados dentro de la parametrización del sistema:

Tabla 20 : Definición de Roles y Responsabilidades

Tablero de Roles y Responsabilidades	
Rol	Responsabilidades
Almacenero de Insumos	- Creación de Contenido de Área de Almacén
	- Carga de Contenido de Área de Almacén
	- Distribución de Contenido de Área Almacén
Almacenero de Productos Terminados	- Creación de Contenido de Área de Almacén de Productos Terminados
	- Carga de Contenido de Área de Almacén de Productos Terminados
	- Distribución de Contenido de Área Almacén de Productos terminados
Empacador	- Creación de Contenido de Área de Distribución
	- Carga de Contenido de Área de Distribución
	- Distribución de Contenido de Área Distribución
Repartidor	- Registrar Cierre de Entregas
Vendedor de Oficina	- Creación de Contenido de Área de Ventas
	- Carga de Contenido de Área de Ventas
	- Distribución de Contenido de Área de Ventas
Vendedor en Campo	- Creación de Contenido de Área de Ventas (Solo creación de pedidos y clientes)

	- Carga de Contenido de Área de Ventas (Solo carga de pedidos o datos de clientes)
	- Distribución de Contenido de Área de Ventas (Solo documento de pedidos y clientes)
Encargado de Caja Chica	- Carga de comprobantes de pago
	- Gestión de comprobantes de pago
	- Gestión de documentos de pago pendientes
Contador	- Acceso a documentación de Libros contables en ambiente aislado
Encargado de Producción	- Acceso a documentación de nuevos pedidos
Proveedor	- Acceso ordenes de pedido en ambiente aislado
	- Permiso de carga de cotizaciones en ambiente aislado
Cliente	- Acceso a catálogo de productos en ambiente aislado
	- Permiso de carga de pedidos en ambiente aislado
Encargado de Logística	- Creación de Contenido de Área de Compras
	- Carga de Contenido de Área de Compras
	- Distribución de Contenido de Área de Compras
Administrador	- Creación de nuevos usuarios
	- Gestión de usuarios existentes
	- Creación de grupos de trabajo
	- Gestión de grupos de trabajo
	- Creación y gestión de permisos
	- Creación de nuevas carpetas
	-Permiso para configurar parámetros del sistema (Colores, Logotipos, Entornos Visuales)

Fuente: Elaboración propia

5.5.2 Catálogo de Documentos

Con el fin de establecer mejor la documentación que fluirá por el ECM, se definió un catálogo de documentos con sus respectivos nemotécnicos para poder tener la información que se considerará al momento de implementar y hacer uso de la solución.

Tabla 24: Catálogo de Documentos

Catálogo de Documentos		
Rol	Responsabilidades	Nemotécnico
Almacén	-Pedido de Mercadería	PMA-XXX
	-Registro de Inventario de Productos terminados	IPT-XXX
	-Registro de Inventario de Almacén	IIA-XXX
	-Comprobante de Pago	FAC-XXX - BOL-XXX
	-Nota de Pedido	NPC-XXX
	-Guía de Remisión de Pedido	GRA-XXX
	-Orden de Compra de Cliente	OCC-XXX
Distribución	-Orden de Compra de Cliente	OCC-XXX
	-Guía de Remisión de Envío	GRE-XXX
	-Comprobante de Pago	FAC-XXX - BOL-XXX
Ventas	-Comprobante de Pago	FAC-XXX - BOL-XXX
	-Guía de Remisión de Envío	GRE-XXX
	-Orden de Compra de Cliente	OCC-XXX
	-Registro de Clientes	RCL-XXX
Producción	-Nota de pedido de Producción	NPP-XXX
	-Cotización	COT-XXX
	-Comprobante de Pago	FAC-XXX - BOL-XXX
	-Orden de Compra	OCA-XXX

Fuente: Elaboración propia

5.5.3 Procesos TO-BE tras la implementación del sistema

Los procesos TO-BE serán reajustados al momento de implementar la solución, de manera que con el apoyo del ECM estos podrán conseguir que algunas de sus tareas sean automatizadas. A continuación, se proponen los siguientes procesos TO-BE para la Pyme.

5.5.3.1. Compras:

Contacto con los proveedores para solicitar el pedido de la mercadería faltante.

- **Inicio:** Nota de pedido generada por el almacenero de mercadería.
- **Fin:** Pago al proveedor y registro de las compras y detalle.
- **Actor:** Encargado de logística, Encargado de caja chica
- **Impacto:** Con la utilización del ECM los pedidos por parte del almacén y los pedidos a los proveedores se harán a través del sistema.

Ilustración 14: Proceso de Compras TO-BE

Fuente: Elaboración propia

5.5.3.2. Almacén:

Almacén de Mercadería:

Verificar cantidad de stock de la mercadería en almacén, para la producción de los productos nutritivos.

- **Inicio:** Verificación de insumos para realizar pedido de mercadería a compras.
- **Fin:** Entrega de mercadería a producción y actualizar inventario.
- **Actor:** Almacenero de mercadería, proveedor, encargado de logística y jefe de producción.
- **Impacto:** Con la utilización de un ECM, en el flujo de contenido como guías de remisión, pedidos de venta y pedidos de producción podrán ser gestionados sin necesidad de intervención presencial, todo a través del sistema.

Ilustración 15: Proceso de Almacén de mercadería TO-BE

Fuente: Elaboración propia

Verificar cantidad de stock de los productos terminados, para la atención de pedidos de los clientes.

- **Inicio:** Verificación de productos terminados para la emisión de nota de pedidos a producción.
- **Fin:** Entrega de productos al empacador y actualización de inventario.
- **Actor:** Almacenero de productos terminados, empacador, jefe de producción y encargado de logística.
- **Impacto:** Con la utilización de un ECM, el flujo de contenido entre los actores será a través del sistema, no existirán documentos fuera de control.

Ilustración 16: Proceso de Almacén de Productos terminados TO-BE
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.3. Ventas:

Registrar pedidos de los clientes y generar órdenes de venta.

- **Inicio:** Recepción de pedidos de los clientes.
- **Fin:** Generar y entregar orden de venta, guía de remisión y comprobante de pago.
- **Actores:** Encargado de ventas en campo, encargado de ventas en oficina, encargado de caja chica, almacenero de productos terminados, repartidor y clientes.
- **Impacto:** Con la implementación de un ECM, el contenido como órdenes de venta, guías de remisión y comprobantes de pago podrán ser fácilmente organizados y controlados, además de que viajarán transversalmente a través de los procesos que lo requieran.

Ilustración 17: Proceso de Ventas en campo TO-BE

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19: Proceso de Distribución TO-BE

Fuente: Elaboración propia

5.5.3.5. Casos de uso por Proceso

A continuación, se establecen los casos de uso para cada proceso que serán implementados en el sistema. Se describirán las acciones que son posibles realizar en el sistema, además de encontrar los roles que intervienen.

5.5.3.6. Compras

Ilustración 20: Caso de Uso de Compras

Fuente: Elaboración propia

5.5.3.7. Almacén

Ilustración 21: Caso de Uso de Almacén

Fuente: Elaboración propia

5.5.3.8. Ventas

Ilustración 22: Caso de Uso de Ventas
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.9. Distribución

Proceso de Distribución

Ilustración 23: Caso de Uso de Ventas

Fuente: Elaboración propia

5.5.5. Casos de uso por Rol:

Se describen las acciones que son posibles realizar por modulo en el sistema describiéndolas a alto nivel, es decir por cada rol que intervendrá, ello con el fin de tener contemplado las acciones que cada usuario debe poder realizar.

5.5.3.10.Jefe de Logística

Ilustración 24: Caso de Uso Jefe de Logística

Fuente: Elaboración propia

5.5.3.11.Almacenero de Insumos

Ilustración 25: Caso de Uso Almacenero de Insumos
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.12.Almacenero de Productos Terminados

Ilustración 26: Caso de Uso Almacenero de Productos Terminados
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.13.Vendedor de Campo

Ilustración 27: Caso de Uso Vendedor de Campo
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.14. Vendedor de Oficina

Ilustración 28: Caso de Uso Vendedor de Oficina
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.15. Empacador

Empacador

Ilustración 29: Caso de Uso Empacador
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.16.Repartidor

Ilustración 30: Caso de Uso Repartidor
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.17.Encargado de Caja Chica

Ilustración 31: Caso de Uso Encargado de Caja Chica
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.18.Cliente

Ilustración 32: Caso de Uso Cliente
Fuente: Elaboración propia

5.5.3.19.Proveedor

Ilustración 33: Caso de Uso Proveedor
Fuente: Elaboración propia

5.5.4 Protocolo de Pruebas de implementación

Se desarrolló un ambiente aislado para la instalación de la solución a manera de prueba de calidad, de manera que antes de llevarlo a producción se pueda tener una idea del nivel de automatización y ajuste hacia procesos de la Pyme, a continuación, se muestra una lista de tareas realizada como prueba, así como un resumen de las iteraciones realizadas hacia el sistema para dichas tareas.

Tabla 21 : Iteraciones en Sistema QA

Proceso y Tareas	Cantidad de Iteraciones
Compras	
Carga de Orden de Compra	10
Carga de Cotizaciones	6
Carga de Comprobantes	5
Ventas	
Carga de pedidos a almacén	8
Carga de Órdenes de Venta	9
Carga de Datos de Cliente	5
Carga de Comprobantes de Pago	6
Distribución	
Carga de Guías de Remisión	6
Almacén	
Carga de Registros de Almacén	5
Carga de pedidos de mercadería	5

Fuente: Elaboración propia

5.6 Producto Final

A continuación, se presentan los resultados del proyecto.

5.6.1 Modelo ECM open source con Cloud Computing para una Pyme del sector Manufactura

El modelo de gestión de contenido empresarial con Cloud Computing para una Pyme del sector manufactura se representa de la siguiente manera

Ilustración 34: Modelo de Gestión de Contenido Empresarial Open Source basado en Cloud

Fuente: Elaboración propia

5.6.1.1. Inicio y Planificación

- Análisis de la pyme:

En esta fase se realizaron reuniones con los colaboradores de la pyme para el entendimiento de los procesos y se establecieron acuerdos con los involucrados del proyecto, se planificaron fechas y compromisos con la Pyme a manera de realizar un recorrido a sus operaciones y así poder determinar las problemáticas que causaban mayor impacto en su día a día. Dentro de las actividades de planificación se realizó una reingeniería de los procesos de la pyme y se estableció la cadena de valor.

Asimismo, se realizó un análisis de viabilidad de soluciones ECM y Cloud.

- Elaboración del plan de trabajo:

Se definió un plan de trabajo para la implementación de las soluciones en la pyme.

5.6.1.2. Diseño

- Elección de solución ECM:

La elección de la solución ECM fue en base a los cuadrantes de Gartner y en características como las funciones, costos, años de experiencia y orientación de mercados. De esta manera, se optó por Alfresco Community Edition.

- Elección de la solución Cloud:

La elección de la solución Cloud fue en base a los cuadrantes de Gartner y en características como costos por hora, el servicio que ofrece y la compatibilidad con la solución ECM elegida, de esta manera se optó por Amazon Web Services (AWS).

- Definición de documentos:

En esta sección se definieron los roles y responsabilidades de los colaboradores de la compañía, y las políticas de utilización de la herramienta, es decir contar con una serie de lineamientos y buenas prácticas de gestión del contenido empresarial, que, a su vez, se estableció un responsable para que monitoree y ayude a lograr el cumplimiento de las políticas.

5.6.1.3. Implementación

- Despliegue de la solución ECM y Cloud

En esta fase se realizó las parametrizaciones y configuraciones correspondientes a AWS y Alfresco para el despliegue de la solución. También se crearon los usuarios según lo definido en la fase de análisis sobre los roles, contando con las reglas de negocio y la mensajería por correo cada vez que se realiza una actividad en el flujo de tareas.

- Pruebas funcionales:

En esta sección se elaboraron casos de prueba para verificar el correcto funcionamiento de la solución como cargar, mover, eliminar archivos, los privilegios de cada usuario, alertas de mensajería, asignación de tareas.

- Capacitación:

En esta sección se entregó a los colaboradores la guía de usuario y a su vez se les capacitó sobre el uso de la herramienta.

5.6.1.4. Cierre

Se entregó la solución a los dueños de la pyme, indicando las credenciales y entregando las documentaciones realizadas para el uso de ello.

5.6.2 Método

El modelo propuesto se realizó bajo el método que se muestra en la siguiente figura:

Powered by
bizagi
Modeler

Ilustración 35: Método propuesto
Fuente: Elaboración propia

5.6.3 Costos Asociados a la Implementación

5.6.3.1. Costos de servicios:

Se necesitará una Infraestructura en la nube, donde la organización pueda almacenar sus contenidos, además de obtener beneficios de backup. También, se asumirá contar con la herramienta ECM open source sin ningún costo.

Tabla 22 : Costos de Servicios

Costos expresados al monto de cambio en dólares (S/.3.5)

Servicio	Precio (\$)	Precio (S/)
Infraestructura en Cloud - AWS Server m3.medium	\$48.24	S/168.84
Infraestructura en Cloud - AWS Storage 100GB SSD	\$10.00	S/35.00
Servicio de mensajería SMTP - Sendgrid	\$14.95	S/52.33
Herramienta ECM - Alfresco Community	\$0.00	S/0.00
Costo Mensual	\$73.19	S/256.17
Costo Anual	\$878.28	S/3,074.04

Fuente: Elaboración propia

5.6.3.2. Costos de Proyecto:

Se presentan a continuación, los costos relacionado a la ejecución del proyecto, los mismos están desglosados incluyendo la infraestructura inicial necesaria, así como el personal requerido para cumplir las fases.

Tabla 23 : Costos de Proyecto

Concepto	Costo	Cantidad	Tiempo (Meses)	Costo Total
Costo de Infraestructura				
Laptops	S/2,000.00	2	1	S/4,000.00
Teléfonos móviles	S/1,200.00	1	1	S/1,200.00
Subtotal de Infraestructura				S/5,200.00
Costo de Personal				
Jefe de Proyecto	S/5,500.00	1	6	S/33,000.00
Analista de Sistemas	S/4,800.00	1	4	S/19,200.00
Subtotal de Personal				S/52,200.00
Costo Total				S/57,400.00

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 6 RESULTADOS OBTENIDOS

En el siguiente capítulo se detallan los resultados obtenidos de la realización de este proyecto y el detalle de cómo se consiguieron estos indicadores, lo cual permite tomar decisiones que ayuden a determinar si en un futuro este proyecto será viable en otras empresas.

6.1 Validación de Solución

En esta fase se realiza una encuesta de lo que fue la ejecución de la implementación propuesta dentro de la Pyme, así como también definir a base de estas, una serie de métricas que permitan validar la efectividad de la solución del proyecto.

Terminada la implementación del ECM en la Pyme esta se desplego en base a una marcha blanca, en la cual los colaboradores permanecían realizando sus labores en la gestión de contenido de manera habitual a como lo venían haciendo y al mismo tiempo comenzaron a utilizar la herramienta ECM, con el avance del tiempo luego de aproximadamente un mes, la forma habitual de gestionar el contenido paso a ser antigua y obligatoriamente se comenzó la gestión con el ECM.

Como parte de la validación del proyecto, una vez el producto se encontraba en ejecución, se realizó una encuesta a 7 colaboradores de la Pyme, personas encargadas de dar uso a la solución y se les consulto como el proyecto había beneficiado sus operaciones, se inició planteándole las siguientes preguntas:

6.1.1 Realización de Encuestas

Con las siguientes preguntas, se permitió establecer una serie de métricas que fueron de apoyo para dar información clara del uso y utilidad de la solución.

Tabla 24 Cuestionario de Uso de Solución

Cuestionario de uso de solución
¿Cree usted que el ECM mejora las tareas de su área?
¿Cree usted que el ECM ha logrado mayor colaboración en la empresa?
¿Considera que se ha logrado un contacto más directo con sus clientes?
¿Considera que se ha logrado un contacto más directo con sus proveedores?

¿Considera que el contenido que genera su empresa se encuentra más organizado?
¿Considera al sistema fácil de usar?
¿Estaría de acuerdo con implementar más tecnología en su trabajo?

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Resultados de Encuestas

De este cuestionario se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 25 Resultados encuesta uso ECM

Pregunta	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	0.00%	0.00%	0.00%	28.57%	71.43%
2	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
3	0.00%	0.00%	14.29%	57.14%	28.57%
4	0.00%	0.00%	28.57%	28.57%	42.86%
5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
6	0.00%	0.00%	0.00%	71.43%	28.57%
7	0.00%	0.00%	14.29%	0.00%	85.71%

Fuente: Elaboración propia

Como es posible apreciar el proyecto ha logrado un impacto positivo dentro de la organización, por opinión de los colaboradores ahora con un ECM la realización de sus operaciones se ha hecho más efectiva y se ha logrado un nexo más permanente con proveedores y clientes.

6.1.3 Indicadores de Uso de Solución

Durante estos últimos meses, con el fin de determinar la utilización de la solución y la efectividad con la que se encuentra apoyando las operaciones de la empresa, se han extraído los siguientes indicadores, los cuales dan luz a la evolución de la herramienta dentro de la Pyme

Ilustración 36 : Digitalización de Contenido

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra el avance de la digitalización de los contenidos en la empresa, con ello se puede determinar que, con el avance del tiempo, la tendencia de utilizar contenido físico va disminuyendo y a la vez va aumentando el contenido digital.

Ilustración 37 : Documentos por Proceso

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra que de los procesos que existen en la Pyme, se generan aproximadamente los documentos mostrados por cada tarea, así determinamos que la Pyme está utilizando el ECM para gestionar sus procesos.

Ilustración 38 : Actividad de Clientes

Fuente: Elaboración propia

El siguiente indicador demuestra como los clientes van utilizando cada vez más la solución ECM y a la vez van disminuyendo la entrega de contenido físico dentro de la Pyme, con ello se puede garantizar que las tareas que tienen que realizar los clientes con la Pyme, están siendo automatizados.

Ilustración 39 : Actividad de Proveedores

Fuente: Elaboración propia

El siguiente indicador demuestra como los proveedores van utilizando cada vez más la solución ECM y a la vez van disminuyendo la entrega de contenido físico dentro de la Pyme, con ello se puede garantizar que las tareas que tienen que realizar los proveedores con la Pyme, están siendo automatizados.

Ilustración 40 : Evolución de Documentos en ECM

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra como a lo largo del tiempo se han ido cargando cada vez más documentos dentro del ECM, esto da como conclusión que la solución se está convirtiendo en una herramienta clave para la Pyme

Ilustración 41 : Razón de documentos al día

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra la razón con que los colaboradores de la Pyme utilizan el ECM para cargar sus documentos diariamente.

Ilustración 42 : Evolución de creación de tareas

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra como los colaboradores han ido generando más tareas a través del ECM, con ello se puede determinar que la solución está dando apoyo a automatizar los procesos dentro de la empresa.

Ilustración 43 : Tipos de Consulta

Fuente: Elaboración propia

Este indicador demuestra cómo están accediendo al sistema los colaboradores, ya sea utilizando navegación por una página web o utilizando su dispositivo móvil.

Ilustración 44 : Usuarios más Activos

Fuente: Elaboración propia

Este indicador muestra a los usuarios más activos dentro de la solución, de esta manera se determina cuáles de ellos ven más necesario utilizar la solución ECM

Ilustración 45 : Procesos con más documentos

Fuente: Elaboración propia

Este indicador muestra los procesos que tienen mayor presencia de documentos dentro de la solución, de esta manera se determina cuáles de ellos ven más necesario utilizar la solución ECM

6.2 Inversión de Proyecto

Como bien lo indicó Shadrack Katuu, la implementación de ECMs en Pymes es poca (Katu, 2012), dado que las soluciones son costosas por los licenciamientos y por la infraestructura necesaria para desplegar la herramienta, es conocido que ciertas empresas como pequeñas instituciones educativas han logrado implementar soluciones ECM de código abierto, pero se logró gracias a inversiones de agentes externos que den provisión de servidores y bases de datos (Maican & Lixandroi, 2015). En el reciente proyecto se logró implementar, también una solución de código abierto, pero se utilizó tecnología cloud, con lo cual la Pyme pudo disponer de infraestructura tecnológica a un muy bajo costo, llegando a realizar la siguiente inversión por el proyecto.

Tabla 26 Inversión de Implementación

Servicio	Precio Mensual
Infraestructura en Cloud al mes	\$73.19
Herramienta ECM open source	\$0.00
Costo Mensual	\$73.19
Costo Anual	\$878.28

Fuente: (Amazon Web Services, Inc., 2017, Alfresco Inc, 2017)

6.3 Plan de Continuidad

6.3.1 Consideraciones

La metodología usada para la elaboración del presente documento está basada en el estudio presentado en el paper del PhD Manik Dey: “Business Continuity Planning (BCP) Methodology – Essential for every business”, donde se presenta una metodología que permitiría reducir el impacto de distintos escenarios en la continuidad del proyecto como se observa en la imagen. En esta se puede observar el flujo que puede desatar un agente amenazante (situación o evento latente), induciendo a que se desate una Amenaza (materialización de la situación), explotando una vulnerabilidad dentro del proyecto, induciendo a que se manifieste uno de los riesgos inherentes de proyectos de esta naturaleza (fallo de servidores, problemas de hardware, etc.), afectando los procesos del proyecto, que, por ende, afectarían la continuidad del proyecto en el tiempo.

Ilustración 46 : Bussines Continuity Planning Methodology

Fuente: (Dey, 2011)

El presente estudio fue validado por la entidad IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) en el año 2011 en la conferencia “GCC Conference and Exhibition” realizada entre el 19 y el 22 de febrero del año 2011 en la ciudad de Dubai en Emiratos Arabes.

6.3.2 Metodología

Ilustración 47 : BCP Life Cycle

Fuente: (Dey, 2011)

1. **Key Business Service Identification:** Es esencial el identificar la prioridad y clasificar las funciones críticas del proyecto. Por ello, se debe establecer las funciones importantes y los elementos asociados a dichas funciones.
2. **Document Inter/Intra Service Dependencies:** Se deben definir la interrelación existente entre los distintos servicios del proyecto, de esta manera se puede observar la cadena de efectos que desencadenaría un fallo en alguno de los componentes.
3. **Recovery Specifications:** Se debe analizar y definir los periodos relacionados a la recuperación de servicios como el MTD (Maximum Tolerable Downtime), para definir el máximo tiempo tolerable en el que los servicios pueden estar inactivos, y el MTTR (Mean Time to Recovery), para definir el tiempo que tomaría retomar los servicios.
4. **Solution Implementation:** Se debe definir las estrategias a ejecutar cuando el riesgo se materializó en una situación que conllevo a la pérdida de las funciones principales de negocio. De esta manera, al ejecutar la estrategia se debe poder recuperar, en la mayoría de lo posible, la totalidad de sus operaciones.
5. **Testing and Validation:** Una vez se tiene definidas las estrategias de respuesta contra las posibles amenazas, es imperativo el validar y probar la eficacia de dichas estrategias, por lo que se debe realizar una serie de pruebas para comprobar la eficacia de las mismas.
6. **Routine Maintenance:** Es importante entender que la infraestructura no es indestructible, por lo que es necesario establecer un determinado periodo de tiempo en el que se realice mantenimiento rutinario y se evalúe el estado y verificar si sería necesario realizar un re-proceso para establecer nuevas estrategias.
7. **Evolutionary Change:** Como es bien sabido, el mundo de la tecnología está en constante cambio, por lo que es necesario el definir periodos de tiempo en el que se valide si las estrategias planificadas son las más óptimas para el negocio o si existen nuevas posibilidades que traigan mejores beneficios para le empresa.

6.3.3 Key Business Identification

Ilustración 48 : Diagrama de Componentes de Proyecto

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se compone de una serie de integraciones que permiten su correcto funcionamiento. Estos componentes exponen servicios que son imperativos para la continuidad del proyecto. Estos servicios son:

- **ECM:** La aplicación base de este proyecto, la encargada de realizar todas las operaciones de gestión de contenido dentro de su interfaz, esta aplicación funciona gracias a estar sobre un contenedor web.
- **Base de datos de ECM:** Es un servicio secundario anidado al servicio anterior. Se utiliza para gestionar la metadata usada por el servicio de ECM. Sin el uso de este servicio el ECM no podría hacer uso de la data con la que suelen trabajar.
- **Cloud Hosting:** Es el servicio expuesto por los proveedores de servicios cloud donde están almacenados y publicados los servicios del ECM y de su respectiva base de datos.

- **Servicio de Correo:** Es el servicio necesario en la plataforma encargado de realizar todos los envíos de correos a los usuarios cuando es generada una tarea o algún contenido ha sido gestionado.

6.3.4 Document Inter/Intra Services Dependencies

Para poder tener una mejor vista sobre la relación de dependencia entre servicios se puede referir a la siguiente tabla donde se podrá visualizar un cuadro. En este se puede observar marcado que servicio tiene una dependencia de otro. Si una intersección cuenta con una “X” es porque no presente una dependencia de ese componente. Por otro lado, si presenta un “O” es porque presenta una dependencia directa y una “I” si es una dependencia indirecta (por la naturaleza de su relación con otros componentes).

Tabla 27 Dependencia de componentes

Depende de	ECM	Base de Datos ECM	Cloud Hosting	Servicio de Correo
ECM	X	O	O	O
Base de Datos ECM	X	X	O	X
Cloud Hosting	X	X	X	X
Servicio de Correo	X	X	I	X

Fuente: Elaboración propia

- **ECM:** La aplicación base de este proyecto, tiene como relación directa a su servicio de Base de datos ya que esta será la encargada de realizar el almacenamiento de todos los documentos, las tareas y registros realizados por los usuarios, por otro lado, tiene relación con el servicio cloud hosting, dado que será el lugar donde estará alojada la aplicación para su funcionamiento. Finalmente, cuenta con relación directa con el servicio de correo, dado que al realizar ciertas actividades dentro del sistema se deberá enviar un correo, esta labor se hará gracias al servicio anteriormente mencionado.
- **Base de datos de ECM:** Es un servicio secundario anidado al ECM. Tiene una relación directa con el servicio cloud hosting, dado que este será el lugar donde será alojado la base de datos, necesario para el correcto funcionamiento.
- **Cloud Hosting:** No cuenta con relaciones directas e indirectas, dado que este es el servicio principal que aloja tanto el ECM como su Base de Datos.
- **Servicio de Correo:** Cuenta con una relación indirecta con el servicio Cloud hosting, puesto que esta última aloja la aplicación ECM, necesaria que este desplegada para que pueda cumplir la labor de realizar los envíos de correos.

6.3.5 Recovery Specifications

Como se mencionó en la introducción de la metodología, en esta sección se dispondrá a establecer los tiempos máximos de tolerancia sobre servicios caídos y el tiempo estimado de recuperación de los servicios en caso de caídas. Estos y otros detalles se presentan en la siguiente tabla para poder establecer las especificaciones de recuperación de cada componente. Adicionalmente, se están utilizando los conceptos propios del BIA (Business Impact Analysis) para determinar las especificaciones de recuperación.

Tabla 28 Especificación de recuperación de componentes

Componente	RPO	RTO	WRT	Importancia	Workaround
ECM	1 día	4 horas	2 días	Alta	Se registran los contenidos en un repositorio alternativo en la nube (Drive), el cual se encontrará sincronizado con el sistema ECM. Al recuperarse el servicio, el contenido nuevo será automáticamente cargado.
Base de Datos ECM	1 día	4 horas	2 días	Alta	
Cloud Hosting	1 día	4 horas	2 días	Alta	Se registran las tareas manualmente adjuntando recordatorios, posterior a la recuperación del servicio, el usuario administrador realizará la carga de tareas al sistema.
Servicio de Correo	1 día	6 horas	1 día	Media	El creador de la tarea tiene la opción de enviar un correo manualmente, de no hacerlo los usuarios puede ingresar al sistema ECM y verificar sus tareas y movimientos recientes.

Fuente: Elaboración propia

- **Recovery Point Objective (RPO):** Define la pérdida de datos máxima tolerable que se acepta ante una situación de desastre. Por ejemplo: el tiempo máximo tolerable en el que se puede perder data es de 15 minutos.
- **Recovery Time Objective (RTO):** Define el tiempo máximo tolerable que tomaría recuperar las funciones críticas.
- **Work Recovery Time (WRT):** Define el tiempo máximo tolerable que tomaría el validar la calidad e integridad de los sistemas y/o data. Cuando se ha terminado de realizar las validaciones, el modelo ya está listo para retomar sus funciones predeterminadas.
- **Importancia:** El grado de importancia que tiene la recuperación de este servicio para la continuidad del proyecto.
- **Workaround:** Estrategia temporal para continuar las operaciones con un mínimo de pérdidas en las funciones del modelo. Pueden cambiar con facilidad según los cambios en el contexto de la empresa y no aseguran un funcionamiento pleno del modelo.

6.3.6 Solution Implementation

En la presente sección se presentarán una serie de escenarios que podrían afectar con la continuidad del proyecto, la solución que se buscaría implementar para minimizar dicho impacto y la estrategia que se seguiría para la implementación de la misma. Inicialmente, para el caso de las tecnologías secundarias, se utilizarían las identificadas por el análisis de mercado (Benchmarking). Sin embargo, como plantea la sección de mantenimiento del presente documento, dicho análisis debe ser realizado constantemente para validar el uso de la mejor tecnología para el contexto en el que se encuentre.

6.3.6.1. Caída de servidor que aloja el ECM

El presente escenario plantea una situación en la que el servidor que aloja el ECM no funcione y no pueda ser reparado ni por los empleados de la empresa ni por terceros. De esta manera, es necesario plantear una estrategia a seguir para continuar brindando las operaciones que se realizan con dicha herramienta. Para ello, suponiendo que ya se haya suscitado la caída, se plantea revisar la información del siguiente cuadro.

Tabla 29 Especificaciones de recuperación de servidor ECM

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
1	5	Verificar estado de la instancia secundaria	Recursos: Instancia EC2. Actualmente se cuentan con dos instancias o ambientes de trabajo. Cuando la principal deja de funcionar se procede a iniciar la secundaria.
2	10	Verificar y modificar parámetros para adaptarse a realizar las operaciones en la instancia secundaria	Recursos: Instancia EC2, back-up. Comentarios: Puede ser necesario mejorar el plan de pagos de la instancia secundaria.
3	50	Realizar el cambio temporal de inicio de aplicación en la instancia secundaria	Recursos: Instancia EC2, ECM

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
4	20	Validar funcionamiento de sistema	Recursos: Instancia EC2
5	10	Iniciar proceso para recuperar instancia principal	Recursos: Instancia EC2

Fuente: Elaboración propia

6.3.6.2. Caída de servidor de Base de Datos

El presente escenario plantea una situación en la que el servicio de base de datos no funcione y no pueda ser reparado ni por los empleados de la empresa ni por terceros. De esta manera, es necesario plantear una estrategia a seguir para continuar brindando las operaciones que se realizan con dicha herramienta. Para ello, suponiendo que ya se haya suscitado la caída, se plantea revisar la información del siguiente cuadro.

Tabla 30 Especificaciones de recuperación de BD

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
1	5	Verificar estado de base de datos secundaria	Recursos: Base de datos secundaria, Actualmente se cuentan con dos bases de datos de trabajo. Cuando la principal deja de funcionar se procede a iniciar la secundaria
2	20	Verificar y modificar parámetros para adaptarse a realizar las operaciones en la base de datos secundaria	Recursos: Base de datos secundaria, Back-up
3	40	Realizar el cambio temporal de carga de información a la instancia secundaria	Recursos: Base de datos secundaria, Back-up,
4	10	Validar consistencia de la data	Recursos: Base de datos secundaria

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
5	10	Iniciar proceso para recuperar base de datos principal	Recursos: Base de datos principal

Fuente: Elaboración propia

6.3.6.3. Caída de servicio de correo SMTP

El presente escenario plantea una situación en la que el servicio de envío de correo no funcione y no pueda ser reparado ni por los empleados de la empresa ni por terceros. De esta manera, es necesario plantear una estrategia a seguir para continuar brindando las operaciones que se realizan con dicha herramienta. Para ello, suponiendo que ya se haya suscitado la caída, se plantea revisar la información del siguiente cuadro.

Tabla 31 Especificaciones de recuperación de servicio de correo

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
1	10	Ingresar a la parametrización del sistema ECM	Recursos: ECM, Servicio de Correo. Actualmente el servicio de correo se encuentra configurado bajo el proveedor Sengrid, el sistema ECM permite aceptar otro servicio de envío de correo como Gmail, pero este se

Paso	Tiempo (minutos)	Acción	Información, recursos y comentarios
			encuentra sesgado a solo enviar hacia correos Google
2	30	Reconfigurar para que el servicio de envío de correo se encuentre bajo Gmail	Recursos: Servicio de correo Google
3	20	Reiniciar servidores de ECM para aplicar los cambios	Recursos: ECM, Servicio de Correo Google
4	10	Iniciar monitoreo para la recuperación del servicio principal Sendgrid	Recursos: Servicio de Correo principal

Fuente: Elaboración propia

6.3.7 Testing and Validation

Es importante constatar que las estrategias establecidas funcionen como se supone que deberían. Es por ello, que se debe plantear un periodo de pruebas para poder determinar la eficacia de dichas estrategias.

Inicialmente, se plantearía que cada 6 meses se documente la realización de dichas estrategias en un ambiente controlado y determinar, según los resultados de dichas estrategias, si se debería cambiarlas o mejorarlas.

En caso sea necesario realizar un cambio a alguna de las estrategias, se recomienda que se ejecute la metodología planteada en el presente capítulo para poder determinar la mejor estrategia posible para el proyecto.

6.3.8 Routine Maintenance

Al tratarse de una integración de una amplia cantidad de componentes, es importante realizar mantenimientos rutinarios a dichos elementos para asegurarse que el modelo, como conjunto, funcione como se espera.

Por ello, se plantea una serie de tareas rutinarias, que se deberían realizar para asegurar la continuidad del proyecto:

- Realizar un back up de la data de los servidores, al menos cada 15 días.
- Probar, al menos una vez al mes, el funcionamiento de las tareas y gestión de contenido del sistema ECM
- Realizar el monitoreo cada mes de las bases de datos para determinar su correcto funcionamiento
- Realizar investigaciones sobre las contingencias de los proveedores sobre posibles escenarios que podrían afectar la continuidad del proyecto.
- Conocer y gestionar los niveles de servicio de las tecnologías subcontratadas para poder determinar las mejores decisiones posibles.
- Realizar levantamientos de información periódicamente para validar una instancia menos potente de EC2, que cuente con los datos del último mes, para migrar las operaciones temporalmente en caso la instancia principal incurra en fallos.
- Teniendo en cuenta que no se usaría en una base diaria, se instalaría una base de datos en una computadora local dentro de la empresa para tener un respaldo de los últimos datos en caso de emergencia, esta debería seguir un proceso de mantenimiento quincenal donde se valide el estado de la data y el rendimiento de la base de datos.
- Cada 6 meses se realizará un back up de la información hacia la base de datos secundaria para garantizar la mínima pérdida de información.
- Cada 3 meses se iniciará un proceso de purga de datos en donde se destruirá información antigua o mal trabajado. Esta labor será realizada exclusivamente por el Administrador del sistema con el apoyo de los colaboradores.

6.3.9 Evolutionary Change

Es bien sabido que el contexto de TI en el mundo cambia constantemente. Es por ello, que se definirían a grandes rasgos, una serie de proyectos que pueden integrarse con este para poder otorgarle mayores beneficios a la empresa. En este caso el proyecto seguiría una ruta hacia nuevas tecnologías, para los próximos años. A continuación, se establecen las siguientes nuevas tecnologías que podrían ajustarse correctamente si la implementación del proyecto actual.

Ilustración 49 : Ruta de Proyecto

Fuente: Elaboración propia

- **ECM:** La implementación actual del proyecto, en el cual se ha reestructurado la gestión de los contenidos generados por los diferentes procesos de la empresa, se ha logrado generar un canal de colaboración entre colaboradores, proveedores y cliente.
- **ECM + ERP:** Una vez el contenido de la organización se encuentra reestructurado, se planea integrar al actual sistema ECM, con un ERP, con ello se garantiza mayor automatización y control de las operaciones en los diferentes procesos, contando con el respaldo de que siempre se mantendrá un contenido estructurado.

- **ECM + E-COMMERCE:** Se implementará una solución de comercio electrónico para gestionar y automatizar las ventas, dado que este servicio necesita la consulta constante de contenido como fotografías y archivos, el sistema ECM se encontrará integrado.
- **ECM + CRM:** Se busca implementar una solución para mejorar la relación con los clientes y determinar qué es lo que se busca como consumidor, dado que para mantener una relación es necesario intercambiar información, el sistema ECM está unido para crear un canal de colaboración.
- **ECM + ERP + BI:** En este punto la empresa debería haber evolucionado, aquí se busca extraer reportes e información de sus distintos sistemas de información con el fin de lograr tomar mejores decisiones que ayuden a sus operaciones.

6.3.10 Mantenimiento Externo

Dado que la empresa cuenta con un servicio externo para el aprovisionamiento, mantenimiento y Soporte de sus servicios de cómputo y redes, por fortuna la empresa tecnológica cuenta con certificación para el mantenimiento de servicios Amazon Web Services, es por ello que se realizó un convenio para que fueran los encargados de darle el mantenimiento respectivo a la solución ECM implementada siguiendo la metodología de continuidad establecida en el presente documento, por tanto se establecieron los siguientes niveles de servicio.

Tabla 32 Niveles de Atención a incidentes SLA

SLA - Gestión de solicitudes de soporte en el sistema ECM		
Descripción	El siguiente servicio se establecen los tiempos de atención que la empresa tecnológica dará soporte a la Pyme con solicitudes del ECM, en este servicio están contemplados puntos como nuevas funcionalidades y atención de errores.	
Prioridad	Tiempos de Respuesta	Tiempos de Atención
Urgente	1 día	1 día
Alta	2 días	3 días
Media	5 días	6 días
Baja	7 días	10 días

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DEL PROYECTO

En el siguiente capítulo se detallan las actividades realizadas a lo largo de la ejecución del proyecto. Haciendo un contraste con lo planificado en el capítulo 1 de este documento para identificar oportunidades de mejora para futuros proyectos.

7.1 Producto final

El producto final de este proyecto comprende la implementación del modelo ECM open source para una PYME del sector manufacturero.

7.2 Gestión del Tiempo

Para la gestión del tiempo, se ha logrado cumplir con los hitos del proyecto, de acuerdo a los cambios realizados por el comité. A continuación, se muestra un cuadro comparativo de los hitos planificados y los reales.

Tabla 26: Comparativo de Hitos del Proyecto

Hito del proyecto	Planificado	Real	Razón
Aprobación del Project Charter	Semana 3	Semana 3	
Presentación del proyecto	Semana 5	Semana 5	
Aprobación de Viabilidad de Solución ECM	Semana 6	Semana 6	
Aprobación de la solución Cloud elegida	Semana 7	Semana 7	
Aprobación del análisis y diseño del plan de implementación ECM	Semana 11	Semana 11	
Presentación de avance del proyecto	Semana 16	Semana 17	Por decisión del Comité
Aprobación de la implementación de la solución ECM Cloud. Presentación de avance del proyecto	Semana 24	Semana 25	Por decisión del Comité
Aprobación de la memoria	Semana 30	Semana 29	Adelanto por decisión del Comité
Presentación final del proyecto	Semana 32	Semana 31	Adelanto por decisión del Comité

Fuente: Elaboración propia.

Para la primera parte del proyecto 2017-01 se tuvo inconvenientes sobre retrasos durante la elaboración y aprobación de los capítulos de la memoria ya que no se establecía una fecha exacta para las reuniones con el revisor. Por otro lado, los entregables planificados fueron

elaborados en las fechas indicadas, sin embargo, no en el orden establecido. Para las reuniones con el cliente, la Pyme y el profesor gerente no surgió mayor impedimento ni retraso, todo se cumplió según lo planificado.

Para la segunda parte del proyecto 2017-02, se tuvo que reajustar los tiempos de acuerdo a los adelantos de las fechas en las exposiciones del proyecto por decisión del Comité, que no fue un riesgo que afecte el cumplimiento del proyecto.

7.3 Gestión de los Recursos Humanos

A continuación, se describe las responsabilidades que deberán cumplir los miembros del proyecto.

Tabla 27: Tabla de roles

Rol	Miembro	Responsabilidades
Jefe de Proyecto	Andrea Montesinos Sebastián Salas	Coordinar y gestionar el planeamiento, investigación y ejecución del proyecto.
Cliente	Roy Pérez	Encargado de apoyar el desarrollo del proyecto, orientar en los requerimientos y supervisar el cumplimiento de los objetivos.
Profesor Gerente IT Consulting	Milton Chinchay	Encargado de apoyar el desarrollo del proyecto, orientar en los requerimientos y supervisar el cumplimiento de los objetivos.

Revisores de Memoria	David Mauricio Milton Chinchay Roy Pérez	Encargados de apoyar, revisar y aprobar la elaboración de la memoria del proyecto.
Recurso IT-Services	Alumnos TDP	Revisar y aprobar la documentación del proyecto.
Comité de Proyectos	Rosario Villalta Jimmy Armas Pedro Shiguihara Luis Vives	Supervisión y aprobación del proyecto desarrollado.

Fuente: Elaboración propia.

Durante todo el proyecto, todos los miembros cumplieron sus labores establecidas de acuerdo a sus roles, sin embargo, surgieron inconvenientes en los siguientes puntos:

- Para la primera parte del proyecto 2017-01, surgieron inconvenientes con el trabajo de los revisores de la memoria puesto que cada uno tenía la labor de revisar diferentes capítulos y no siempre era posible establecer contacto con uno de ellos, por lo que era necesario buscar alternativas como revisores sustitutos.
- Para la segunda parte del proyecto 2017-02, se tuvieron inconvenientes con los talleres de paper ya que no se cumplían las fechas y horas establecidas en el cronograma dado al comienzo de cada parte del proyecto.

7.4 Gestión de las Comunicaciones

La gestión de comunicaciones se llevó a cabo de acuerdo a lo establecido, mediante correo electrónico, reuniones presenciales o video llamadas. Ante la imposibilidad de cumplir acuerdos pactados, estos eran comunicados oportunamente y se establecían en el menor tiempo posible las medidas de contingencia.

7.5 Gestión de los Riesgos

A continuación, se describen los riesgos que se establecieron en el proyecto con su respectiva medida de contingencia, por fortuna solo se presentaron en el presente proyecto riesgos que tenían un impacto bajo y que fueron fácilmente contrarrestados.

Tabla 28: Tabla de Riesgos 2

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
1	Demora en la elaboración de entregables del proyecto.	Baja	Baja	Control y monitoreo del avance de los entregables.
2	Salida de un miembro del equipo	Muy Baja	Muy Alta	Organizar y dedicar más tiempo al proyecto.
3	Retrasos por cambios de alcance en el proyecto	Baja	Baja	Se evalúa el impacto de la modificación y se realizan con acuerdos sobre el nuevo alcance con base en el tiempo y recursos.
4	Poca información sobre modelos ECM para PYMEs.	Baja	Baja	Búsqueda de distintas fuentes de información hasta encontrar lo suficiente.
5	Pérdida de información en un equipo físico.	Muy Baja	Muy Alta	Se trabajará todo el proyecto utilizando Google Drive para contar con respaldos de información en la Nube.

#	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
6	Baja disponibilidad del cliente.	Baja	Baja	Programar reuniones con el cliente con anticipación tanto al inicio, durante y al final de cada Sprint.
7	Cambios en el calendario del comité de proyectos.	Baja	Media	Se evalúan las nuevas fechas y se plantea trabajo en paralelo de las actividades que afectan el evento.
8	Cambio del cliente del proyecto	Baja	Muy baja	Se invoca una reunión con el nuevo cliente para informarle el estado del proyecto y todas las actividades planificadas.

Fuente: Elaboración propia.

7.6 Lecciones aprendidas

- Toda comunicación debe ser por escrito y por un medio formal para evitar malentendidos.
- Todos los acuerdos en las reuniones entre los miembros de proyecto y cualquier stakeholder deben ser formalizadas con un acta de reunión, firmada por todas las partes. Para tener evidencias de los cambios realizados a lo largo del proyecto y evitar malentendidos.
- Si la situación lo permite, se debe intentar tener reuniones presenciales semanales entre los miembros de proyecto para poder generar debate y tener un producto de mayor calidad.
- Es necesario estar siempre pendientes de los tiempos establecidos en los planes de trabajo, en algunas oportunidades los plazos determinados sufrían ciertos retrasos que generaban un impacto en el desarrollo del proyecto. Por fortuna, nunca se llegó a tener un impacto negativo.

Conclusiones

- Para concluir, en este trabajo se realizó el caso de estudio de la implementación de una solución ECM en una Pyme del Perú, este se caracterizó por utilizar una herramienta Open Source y de ser desplegada en la nube, lo cual garantizó que la empresa pueda contar con tecnología sin incurrir en grandes costos.
- El proyecto estuvo dividido en fases según el PMBOK, en la cual al iniciar se recopiló toda la información necesaria para planificar el proyecto, posteriormente, ya en la planificación se determinaron y ejecutaron todas las labores previas al despliegue, como la reestructuración de los procesos de la Pyme, el establecimiento de políticas y roles de trabajo y la selección de las herramientas tecnológicas, luego durante la ejecución se puso en marcha el despliegue de la herramienta en la nube y se parametrizó de acuerdo a las necesidades del negocio. Finalmente, ya en la labor de cierre se ejecutó una marcha blanca en la empresa y se extrajeron indicadores de como la solución beneficiaba a la Pyme.
- Terminada la implementación se pudo determinar que hubo un impacto positivo dentro de la empresa, realizada una encuesta para medir la satisfacción de la solución, se pudo conocer que más del 70% de los colaboradores indicaban que sus labores se encontraban mejor controladas y automatizadas, además logrando también que se llegue a una mejor colaboración con proveedores y clientes, por otro lado y como punto destacable, se vio una gran notoriedad en la mejora de la eficiencia del trabajo, llegándose a tener hasta un 67% de mejora en este aspecto.
- Finalmente, analizando la continuidad del proyecto, la implementación de la solución ECM, fue el primer paso para salir de la desorganización y mejorar procesos y contenidos, sin embargo, se propone implementar una solución empresarial más robusta. Con la inclusión de un ERP, para gestionar los procesos, la Pyme podrá operar de forma más estructurada, posteriormente implementando una solución E-commerce se podrá iniciar a la empresa en el mundo digital llegando a lograr vender por canales alternativos y más automatizados, todo ello para finalmente poder contar con una solución de BI que le permita lograr medir sus operaciones y los ayude a crecer de forma más organizada.

Recomendaciones

- Se recomienda investigar a fondo sobre la facturación de los servicios Cloud, pues a pesar de contar con pruebas gratuitas para la experimentación, si estas pruebas se exceden en números, es posible que se tenga que abonar un pago por el uso excedido de los servicios.
- Se recomienda contar con alternativas secundarias de las herramientas a utilizar pues, por la duración del proyecto, es probable que ciertas políticas cambien o ciertas actualizaciones se den, lo que podría poner en riesgo el objetivo principal del proyecto.
- Se recomienda dejar en claro los beneficios que el proyecto puede generar a la empresa, pues a pesar de contar con su aprobación, muchas veces la mentalidad de los trabajadores o inclusive de los mismos gerentes es complicada de cambiar.
- Se recomienda capacitar a todos los miembros de la empresa en el uso de equipos de cómputo de manera que puedan ser más aquellos que utilicen las soluciones ECM
- Es necesario cambiar la mentalidad de los colaboradores, dejando de lado que trabajar de más, pero de forma manual no ayudará a mejorar su productividad, la idea es fomentar a cumplir las reglas de los nuevos procesos establecidos, de manera que puedan entender que trabajar de manera estructurada logrará conseguir mejores resultados.

Glosario

- **Arquitectura:** La organización fundamental de un sistema, representada por sus componentes, sus relaciones entre ellos y con su entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución
- **BPMN:** Business Process Model and Notation
- **Cloud Computing:** Paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de Internet.
- **EDT:** Estructura de Descomposición de Trabajo
- **PMBOK:** Project Manager Book of Knowledge
- **Demo:** Demostración de un determinado producto software que tiene como finalidad mostrar las funcionalidades y la correcta implementación.
- **Memoria:** Recopilación de toda la investigación. Contempla las motivaciones, los condicionantes del proyecto, la tecnología del proyecto, las normas para su explotación, el presupuesto y la evaluación del proyecto.
- **Proceso:** Conjunto de actividades que transforman un input agregando valor a este y entregándolo como resultado.
- **PYME:** Pequeña y Mediana Empresa.
- **Quality Services:** Empresa virtual de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación enfocada en validar la calidad de los productos de las empresas virtuales que forman parte de la estructura organizativa de la escuela para el desarrollo de proyectos profesionales.
- **Stakeholder:** Grupo o individuo que se ve afectado de manera positiva o negativa por el desarrollado del proyecto.
- **Student Outcomes:** Puntos que debe cumplir el perfil del egresado de la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información de la UPC.
- **TI:** Tecnología de la Información

Bibliografía

- ABET. (2014). Criteria for Accrediting Computing Programs. *Effective for Reviews During the*.
- ABET. (2014). *Criteria for Accrediting Computing Programs*.
- AIIM. (2010). Recuperado el 10 de Abril de 2016, de What is Enterprise content management.: <http://www.aiim.org/What-is-ECM-Enterprise-Content-Management.aspx>
- Amazon Web Services, Inc. (2017). Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de Informática en la Nube. Ventajas y Beneficios: <https://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/?nc1=hl>
- Dey, M. (2011). Business Continuity Planning (BCP) Methodology. *IEEE GCC Conference and Exhibition* (pág. 4). Dubai: IEEE.
- Ercolani, G. (2012). Análisis de potencial de Cloud Computing para las PYMES (Cloud Computing potential Analysis for SMEs). *Facultad de Comunicación y Documentación, Universidad de Murcia*, 40-55.
- ESAN. (22 de Noviembre de 2016). *ESAN*. Obtenido de ESAN: <http://cendoc.esan.edu.pe/fulltext/e-journals/PAD/7/arbulu.pdf>
- Gartner. (2017). *Enterprise Content Management*.
- Hawamdeh†, S. B. (2015). Factors Impacting the Implementation of Enterprise. *Journal of Information & Knowledge Management, Vol. 14, No. 1*, 1-11.
- IBM. (2016 de Noviembre de 2016). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/cloud-computing/learn-more/what-is-cloud-computing>
- KATUU, S. (2012). Enterprise Content Management Implementation:. *BİLGİ DÜNYASI*, 457-476.

- Ministerio de Trabajo. (2015). Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de Registro Nacional de Pequeña y Micro Empresa: <http://www2.trabajo.gob.pe/el-ministerio-2/sector-empleo/dir-gen-promocion-del-empleo/remype/informacion-general/>
- Shiva Hullavarad, R. O. (2014). Enterprise Content Management solutions—Roadmap strategy and implementation challenges. *International Journal of Information Management*, 261-265.
- SUNAT. (2016). Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de Definiciones de la Micro y Pequeña Empresa: <http://emprender.sunat.gob.pe/glosario-triburario>
- Visa. (22 de Noviembre de 2016). *Visaempresarial.com*. Obtenido de Visaempresarial.com: https://www.visaempresarial.com.pe/noticias/la-pyme-y-mypes-en-el-peru_126
- Alfresco Inc. (08 de 2017). *Alfresco Software*. Obtenido de Alfresco Inc: <https://www.alfresco.com/es/alfresco-community-edition>
- Espinoza, N. (2017). Pyme: problemas y ventajas de su desarrollo en el Perú. *Actualidad Empresarial*, 24.
- Google Corporation. (2017). *Google Cloud Services*. Obtenido de cloud.google.com
- Haug, A. (2014). The implementation of enterprise content management systems in SMEs. *Journal of Enterprise Information Management*, 349-372.
- Hullavarad, S., O'Hare, R., & Roy, A. K. (2015). Enterprise Content Management solutions—Roadmap strategy and implementation challenges. *International Journal of Information Management*, 260-265.
- INEI. (2016). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Recuperado el 16 de Setiembre de 2017, de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>

- Izaa Arshad, N., Bosua, R., & Milton, S. K. (2014). Exploring the Use of Enterprise Content Management Systems in different types of Organisations. *Australasian Conference on Information Systems*, 1-11.
- Katuu, S. (2015). Enterprise content management (ECM) implementation in South Africa. *Record Management Journal*, 37-56.
- Katuu, S. (2014). Enterprise Content Management Implementation: An Overview of Phases, Standards and Best Practice Guidelines. *BİLGİ DÜNYASI*, 457-476.
- Maican, C., & Lixandroi, R. (2015). A system architecture based on open source enterprise content management systems for supporting educational institutions. *International Journal of Information Management*, 207-214.
- Microsoft Corporation. (2017). *Microsoft Azure Cloud Services*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com>
- Ministerio de Trabajo. (2015). Recuperado el 24 de Marzo de 2017, de Registro Nacional de Pequeña y Micro Empresa: <http://www2.trabajo.gob.pe/el-ministerio-2/sector-empleo/dir-gen-promocion-del-empleo/remype/informacion-general/>
- Nuxeo Inc. (2017). *Nuxeo ECM*. Obtenido de Nuxeo Inc: <https://www.nuxeo.com/>
- PMI. (2017). *Project Management Phases*.