

# REVISTA TIA

- Revista TIA - Tecnología, Investigación y Academia -  
Publicación Facultad de Ingeniería y Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada - RITA

**Propuesta De Implementación De Estándar Iso 29110 En Pymes**

**Autor (es):Cristhian Sandoval**

**Citar: Cristhian Sandoval, (2021), Propuesta De Implementación De Estándar Iso 29110 En Pymes. Technol.Investig.Academia TIA, 8(1), pp: 53-67**



# Propuesta De Implementación De Estándar Iso 29110 En Pymes

Cristhian Sandoval<sup>1</sup>

**Resumen:** Este documento describe una propuesta de un modelo de procesos de gestión de proyecto y procesos de implementación de software tomando como guía el estándar ISO 29110 para mejorar la calidad de los procesos de una pequeña empresa en Colombia.

En la primera parte del documento se contextualiza sobre algunas definiciones que están directamente relacionadas con el estándar ISO 29110.

Luego se describe el estado actual de una empresa en Colombia haciendo uso de las herramientas de causa – efecto y análisis DOFA de esta forma se evidencia un diagnostico actual de la empresa.

En base al estado actual de la empresa se propone un proceso de gestión de proyecto y un proceso de implementación de software que se ajusta a las necesidades reales, fortaleciendo técnicas y prácticas que se han utilizado en la empresa.

Por último, se plasman conclusiones que se obtuvieron a través del desarrollo del presente documento, donde se proponen mejoras y recomendaciones para su implementación en otras empresas tipo PYMES en Colombia.

Palabras clave: ISO 29110, Proceso de Gestión de Proyecto (PM), Proceso de Implementación de Software (SI), Desarrollo de software, gerencia de proyectos.

**Abstract:** This document describes a proposed model of Project Management Process and Software Implementation Process based on the ISO 29110 standard to improve the quality of the processes of a small company in Colombia.

Artículo de investigación

Fecha de recepción: 2019-11-30  
Fecha de aceptación: 2020-03-30

ISSN: 2344-8288 Vol. 8 No. 1  
2020 Bogotá-Colombia

---

<sup>1</sup> Tecnólogo en sistematización de datos, crissando@hotmail.com

In the first part of the document, some definitions that are directly related to the ISO 29110 standard are contextualized.

Then, the current state of a company in Colombia is described using the cause - effect and DOFA analysis tools, in this way a current diagnosis of a company is evidenced.

Based on the current status of the company, a project management process and a software implementation process that adapts to real needs, strengthening techniques and practices that have been used in the company are proposed.

Finally, conclusions that were obtained through of the development of this document are drawn up and improvements and recommendations are proposed for its implementation in other small entities in Colombia. Key word: ISO 29110, Project Management (PM) process, Software Implementation (SI) Process, Software development, project management.

## I. Introducción

El principal objetivo de este Paquete de Despliegue es guiar a los funcionarios pertenecientes a la Dirección TIC del Grupo Empresarial Don Pollo (GEDP), específicamente al área de Desarrollo, en la aplicación del PDDP en cada uno de los proyectos de desarrollo de Software que emerjan desde las direcciones del GEDP. Esta guía permitirá gestionar de manera clara y precisa los procesos de Gestión de Proyectos (PM) e Implementación de Software (SI) que componen el PDDP, además incentivan el continuo mejoramiento y la apropiación de estos procesos.

## II. Generalidades

### 1. ISO 29110

La ISO/IEC 29110 ha sido desarrollada para mejorar la calidad del producto y/o servicio de software, así como mejorar el desempeño de la organización, sin pretender excluir el uso de diferentes metodologías de ciclo de vida tales como: Cascada, Iterativo, Incremental, Evolutivo o Ágil [1].

La ISO/IEC 29110 pretende dar una guía estructural de dos procesos: Proceso de gestión de proyectos (PM) y (SM), estos se encuentran entre lazados en el perfil básico de procesos propuesto en la guía ISO/IEC 29110.

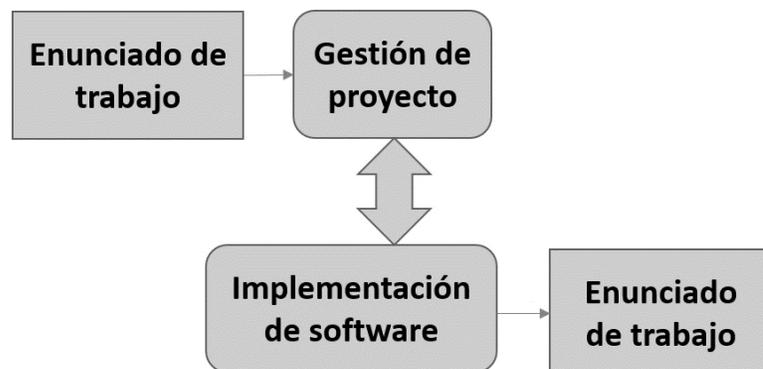


Figura 1. Perfil básico de procesos. Tomado de ISO 29110.

## 2. Proceso Gestión De Proyectos (PM) según 29110

El propósito del proceso de gestión de proyectos es establecer y llevar a cabo de manera sistemática las tareas del proyecto de implementación de software, lo que permite cumplir con los objetivos planteados, así como en la calidad esperada, tiempo y costos. [1].

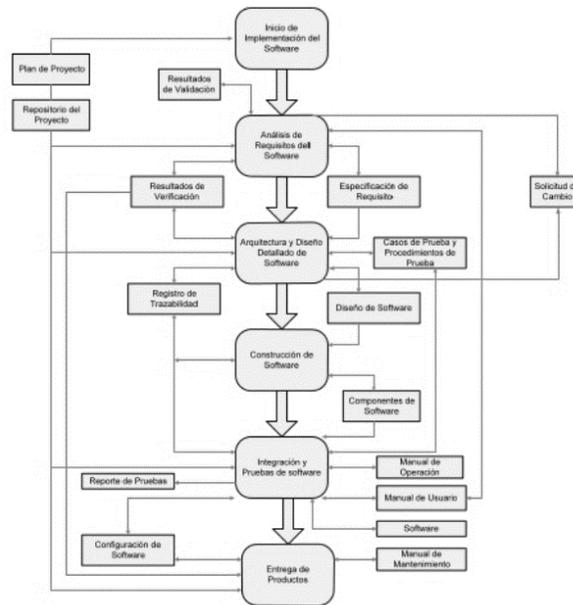


Figura 2. Proceso Gestión De Proyectos según 29110. Tomado de 29110.

## 3. Proceso Implementación De Software (SI) según 29110

El propósito del proceso de implementación de software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas para productos de software nuevos o modificados de acuerdo con los requisitos especificados. Esta parte de la norma ISO / IEC 29110 es utilizada por las pequeñas empresas para establecer procesos que implementen cualquier enfoque de desarrollo o metodología, incluyendo: ágil, evolutivo, incrementales, basado en pruebas desarrollo, etc. [1].

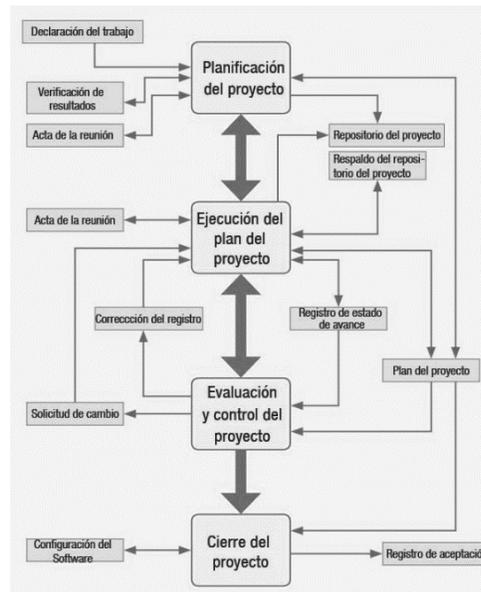


Figura 3. Proceso Implementación De Software según 29110. Tomado de 29110

### III. Propuesta de implementación 29110 en una pequeña empresa de desarrollo de software

Actualmente, las empresas de tecnología en Colombia han tenido un auge en los últimos años, por ello, en este acelerado crecimiento es vital que los líderes de proyecto contemplen menores tiempos de ejecución previstos en los cronogramas, así como un volumen dinámico de personas entrantes y salientes de los proyectos.

La ISO 29110 propone estructurar dos procesos fundamentales en cualquier empresa dedicada a la tecnología que son: El Proceso de Gestión de Proyectos y el Proceso de Implementación de Software.

A continuación, se describe una propuesta perteneciente al Proceso de gestión de proyectos y al de Proceso de implementación de software, basado en el estándar ISO 29110 realizando inicialmente un diagnóstico de una pequeña empresa, posteriormente se propone y explica un PM y SI que puedan aplicarse en los proyectos de tecnologías de información.

#### 1. Diagnostico actual de la empresa

##### 1.1 Análisis Causa-Efecto

Este diagrama de Causa y Efecto permite representar diferentes elementos del proceso de producción de software actual perteneciente a una empresa identificando las (causas) que contribuyen a un problema (efecto).

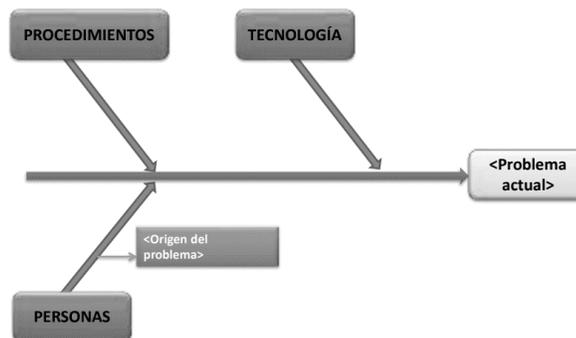


Figura 4. Análisis causa - efecto

##### 1.2 Problemas encontrados

Gracias al análisis causa – efecto se identificaron dos problemas evidenciados en los proyectos de la empresa y los cuales impactaron de manera negativa el proceso de producción de software en la empresa.

A continuación, se explican los orígenes del problema y se identifican sus tipos:

	Origen	Tipo
Fallas en requerimientos	Definiciones incompletas.	Procedimiento.
	Documentos sin autorización del cliente.	Procedimiento.
	Desconocimiento del cliente de sus propias necesidades.	Procedimiento y tecnología.
	Definiciones incompletas o nulas de interfaces.	Procedimiento.
	Problemas de estimación.	Procedimiento y tecnología.
	Fallas de comunicación interna y con el cliente.	Proceso y persona
	Resistencia al cambio por parte del cliente.	Proceso

Tabla 1. Problemas actuales.

### 1.3 Análisis DOFA

Se realiza un análisis del estado actual de la empresa, ordenando las ventajas y desventajas en una matriz DOFA.

Oportunidades		F. P.
1	Fortalecimiento de la exportación de industria TI colombiana.	2
2	Incursionar en clientes del sector privado.	4
3	Crear alianzas con otras herramientas complementarias al BPM.	3
4	Desarrollo de nuevos servicios: big data, analytics, ETC.	3
5	Arrendamiento de procesos como servicios.	4
Total F.P.		16
Amenazas		
1	Dependencia del sector público.	4
2	Restricciones de presupuesto y tiempo, todos son procesos licitatorios.	2
3	Fuga de conocimiento o especialistas.	4
4	Herramienta principal se vuelva obsoleta.	2
5	Alto costo del licenciamiento de la herramienta para el sector privado.	4
Total F.P.		16
Fortalezas		
1	Experiencia en la herramienta.	4
2	Experiencia de trabajo con el estado.	2
3	Calidad de producto.	4
4	Equipo Humano.	4
5	Procesos automatizados.	3
Total F.P.		17
Debilidades		
1	Falta de Estandarización en ejecución: metodología.	4
2	Conocimiento concentrado en algunas personas.	2
3	Capacitación en actualizaciones de producto.	4
4	Falta de canales de comunicación definidos.	2
5	Especializados en una sola herramienta.	3
6	Falta de seguimiento y control en proyectos.	3
Total F.P.		18
Balance Estratégico		
Oportunidades + Fortalezas (OF).		49%
Amenazas + Debilidades (AD).		51%

Tabla 2. Análisis DOFA

### 2.Propuesta Proceso de Gestión de Proyectos (PM)

Dado el diagnóstico actual de la empresa se define un proceso de gestión de proyectos acorde a las necesidades de la misma.

La base corresponde al proceso que propone la ISO 29110, por esta razón se homologa cada una de las actividades que propone el estándar con las actividades que se van a implementar en la PYME.

Se propone un diagrama del proceso PM y se identifica en el flujo las actividades que actualmente realiza la empresa, donde se adicionan o identifican actividades que recomienda el estándar ISO 29110.

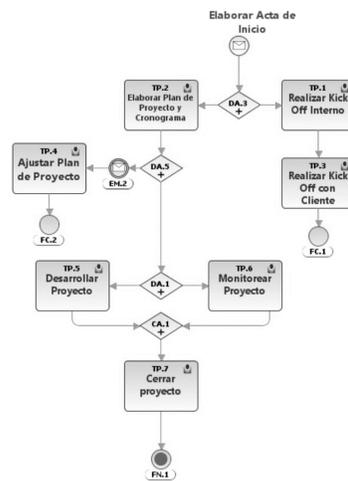


Figura 5. Propuesta Diagrama de Proceso (PM).

A continuación, se describe cada tarea del diagrama de proceso de gestión de proyectos y además, se explica cuáles son tanto sus propósitos como sus labores.

ISO 29110	PYME	Descripción
PM.1 PLANIFICACIÓN	IM Elaborar Acta de Inicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definición de alcance.</li> <li>WBS (Work Breakdown Structure)</li> <li>Criterios de entrega: Entregables (Definición de los sistemas con los cuales se va a realizar integraciones, documentación que se va a entregar, capacitaciones).</li> <li>Roles.</li> <li>Definición de recursos: Herramientas, materiales, equipos (Ubicación, forma de comunicación entre los ambientes).</li> <li>Definir la periodicidad de presentación de informes de avance.</li> </ol>
	TP.1 Realizar Kick Off Interno	<ol style="list-style-type: none"> <li>Socializar el proyecto con el equipo de trabajo.</li> <li>Realizar acta de reunión: Temas a tratar, asistentes, sugerencias.</li> </ol>
	TP.2 Elaborar Plan de Proyecto y Cronograma:	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definición de recursos.</li> <li>Definición al detalle de las tareas (Fechas).</li> <li>Definición de los equipos de trabajo.</li> </ol>
	TP.3 Realizar Kick Off Externo	<ol style="list-style-type: none"> <li>Presentación ante el cliente del acta de inicio.</li> </ol>
	TP.4 Ajustar Plan de Proyecto y/o Acta de Inicio	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar ajustes de acuerdo a las reuniones de acuerdo al <b>TP.1</b> y <b>TP.3</b></li> </ol>
PM.2	TP.5 Desarrollar Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>Implementación del documento correspondiente al Plan de Proyecto.</li> <li>Realizar reuniones de avance del proyecto.</li> <li>Recibir solicitudes de cambios (en caso de que se presenten).</li> </ol>
PM.3 MONITOREO	TP.6 Monitoreo e Informes de Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>Realizar seguimiento al avance del proyecto.</li> <li>Realizar las reuniones de seguimiento de avance (Definir periodicidad).</li> <li>Revisión y actualización de la matriz de riesgos.</li> <li>Desviaciones y acciones correctivas del proyecto.</li> <li>Estado de ejecución del control de cambios.</li> </ol>
PM.4 CIERRE	TP.7 Cierre de Proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>Formalizar entrega del producto de acuerdo a los criterios de aceptación establecidos en el acta de inicio.</li> </ol>

Tabla 3. Descripción del Proceso de Gestión de Proyectos (PM)

En la siguiente tabla se describen todas las entradas que reciben las tareas del proceso PM.

ISO 29110	PYME	Entradas
PM.1 PLANIFICACIÓN	IM Elaborar Acta de Inicio	1. Contrato – Enunciado. 2. Anexo Técnico.
	TP.1 Realizar Kick Off Interno	1. Acta de inicio.
	TP.2 Elaborar Plan de Proyecto y Cronograma:	1. Acta de inicio 2. WBS (Work Breakdown Structure).
	TP.3 Realizar Kick Off Externo	1. Acta de inicio. 2. Plan de Proyecto.
	TP.4 Ajustar Plan de Proyecto y/o Acta de Inicio	1. Acta de reunión Kick Off Interno. 2. Acta de reunión Kick Off Externo.
PM.2	TP.5 Desarrollar Proyecto	1. Plan de Proyecto. 2. Acta de inicio. 3. Solicitud de cambios.
PM.3 MONITOREO	TP.6 Monitoreo e Informes de Proyecto	1. Plan de Proyecto. 2. Acta de inicio.
PM.4 CIERRE	TP.7 Cierre de Proyecto	1. Plan de Proyecto. 2. Acta inicio. 3. Documento de entrega del producto en producción.

Tabla 4. Entrada del Proceso de Gestión de Proyectos (PM)

En la siguiente tabla se detallan todas las salidas que reciben las tareas del proceso PM.

ISO 29110	PYME	Salidas
PM.1 PLANIFICACIÓN	IM Elaborar Acta de Inicio	1. Acta de inicio.
	TP.1 Realizar Kick Off Interno	1. Acta de reunión.
	TP.2 Elaborar Plan de Proyecto y Cronograma:	1. Plan de Proyecto.
	TP.3 Realizar Kick Off Externo	1. Acta de reunión.
PM.2 EJECUCIÓN	TP.4 Ajustar Plan de Proyecto y/o Acta de Inicio	1. Acta de Inicio. 2. Plan de Proyecto.
	TP.5 Desarrollar Proyecto	1. Registro de actividades de avance de ejecución del proyecto. 2. Aceptar solicitud de cambio (Iniciar solicitud de cambios). 3. Plan de Proyecto actualizado. 4. Entrega de software configurado (Validación de la funcionalidad del SW.)
PM.3 MONITOREO	TP.6 Monitoreo e Informes de Proyecto	1. Registro de avance del proyecto. 2. Elaboración de los informes de proyecto.
PM.4 CIERRE	TP.7 Cierre de Proyecto	1. Acta de finalización de proyecto.

Tabla 5. Salidas de cada actividad del Proceso de Gestión de Proyectos (PM)

En la siguiente tabla se exponen todos los responsables que deben realizar determinada tarea en el proyecto en proceso PM

ISO 29110	PYME	Responsable
PM.1 PLANIFICACIÓN	IM Elaborar Acta de Inicio	1. Gerente de Proyecto.
	TP.1 Realizar Kick Off Interno	1. Gerente de Proyecto.
	TP.2 Elaborar Plan de Proyecto y Cronograma:	1. Gerente de Proyecto. 2. Líder Técnico.
	TP.3 Realizar Kick Off Externo	1. Gerente de Proyecto.
	TP.4 Ajustar Plan de Proyecto y/o Acta de Inicio	1. Gerente de Proyecto.
PM.2	TP.5 Desarrollar Proyecto	1. Gerente de Proyecto. 2. Líder Técnico. 3. Grupo de Trabajo.
PM.3	TP.6 Monitoreo e Informes de Proyecto	1. Gerente de Proyecto. 2. Líder Técnico.
PM.4 CIERRE	TP.7 Cierre de Proyecto	1. Gerente de Proyecto. 2. Cliente.

Tabla 6. Responsables de cada actividad del Proceso de Gestión de Proyectos (PM)

### 3.Propuesta Proceso de Implementación de Software (SM)

Esta propuesta está basada en el proceso de implementación de software de la ISO 29110 ajustando a las necesidades actuales de la empresa, las prácticas y técnicas que se pueden potencializar o fortalecer así como las que deben incorporarse.

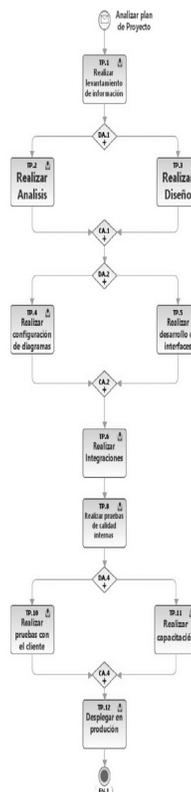


Figura 6. Diagrama de Proceso de Implementación de Software (SM).

SA continuación, se explica la descripción de cada tarea encontrada en el flujo de la propuesta perteneciente al Proceso de implementación de software.

Tarea ISO29110	PYME	Descripción
SL1 Iniciación de implementación TSoftware	IM Analizar plan de proyecto	1. Realizar asignación de tareas registrar en el acta de reunión.
SL2 Análisis de requerimientos de software	TP.1 Realizar levantamiento de información	1. Identificar y consultar las fuentes de información (cliente, usuarios, sistemas anteriores, documentos, etc.). Personas necesarias para el levantamiento de información. 2. Se realiza la citación a cada uno de los funcionales, personas que participan en el flujo del proceso y los usuarios finales. 3. Firma del cliente (aprobación).
	TP.2 Realizar Análisis	1. Analizar los requisitos identificados para determinar el alcance y la viabilidad. 2. Definir las alternativas, aquellas seleccionadas así como el por qué otras no se aplican, los elementos que se deben desarrollar (que pueden reutilizar o se deben adquirir). 3. Validar los requerimientos: Completos, ambigüedades (que no posean contradicciones, congruentes en la comunicación de los requerimientos y manejo de un mismo lenguaje). 4. Firma de Equipo de BPM LAT.
SL3 Arquitectura de software y diseño detallado	TP.3 Realizar Diseño	1. Revisión del documento análisis de requerimientos. 2. Diseñar de arquitectura de software, componentes de software e interfaces asociadas. 3. Diseñar casos de prueba. 4. Diseñar diagrama BPM. 5. Descripción de objetos de los diagramas. 6. Diseño y aprobación de mockups. 7. Definir esquemas de integración. 8. Obtener firma del cliente.
SL4 Construcción de software	TP.4 Realizar configuración de diagramas	1. Realizar configuración de diagramas. 2. Configuración de IM y de funcionalidad de las tareas. 3. Registrar avances. 4. Realizar pruebas unitarias.
	TP.5 Realizar desarrollo de interfaces	1. Desarrollo de interfaces. 2. Desarrollo de servicios web. 3. Desarrollo de reportes. 4. Registrar avances. 5. Realizar pruebas unitarias.
SL5 Integración y pruebas de software	TP.6 Realizar Integraciones	1. Comprender los casos de prueba. 2. Realizar integraciones entre procesos y de componentes desarrollados. 3. Invocar SW. 4. MVC. 5. Elaborar manual de usuario (funcional).
	TP.8 Realizar pruebas de calidad internas	1. Realizar test de la comunicación con las integraciones. 2. Completar matriz de pruebas. 3. Corrección de incidencias o hallazgos encontrados. 4. Actualización del manual de usuario (Requerido).
	TP.10 Realizar pruebas con el cliente	1. Realizar pruebas con el cliente. 2. Recibir las incidencias reportadas. 3. Realizar ajustes y correcciones a esas incidencias.
	TP.11 Realizar capacitación	1. Realizar capacitación.
SL6 Entrega producto	TP.12 Desplegar en producción	1. Desplegar en producción. 2. Aprobación de entrega del producto.

Tabla 7. Descripción de cada actividad del Proceso de Implementación de Software (SM)

En la siguiente tabla se identifican cada una de las entradas que son los insumos de cada tarea del proceso de implementación de desarrollo.

Tarea ISO29110	PYME	Entradas
SI.1 Iniciación de implementación Software	IM Analizar plan de proyecto	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Plan.</li> <li>2. Preparar Ambiente de implementación: Usuarios, credenciales de acceso para empezar a implementar.</li> <li>3. Acta de inicio.</li> </ol>
SI.2 Análisis de requerimientos de software	TP.1 Realizar levantamiento de información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Plan (Fechas y Tareas) (Descripción del producto)</li> <li>2. Acta de inicio (Alcance de alto nivel).</li> </ol>
	TP.2 Realizar Análisis	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento de requerimientos.</li> </ol>
SI.3 Arquitectura de software y diseño detallado	TP.3 Realizar Diseño	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documento de requerimientos.</li> <li>2. Documento de análisis de requerimientos.</li> </ol>
SI.4 Construcción de software	TP.4 Realizar configuración de diagramas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Plan (Cronograma)</li> <li>2. Documento de análisis.</li> <li>3. Documento de diseño.</li> </ol>
	TP.5 Realizar desarrollo de interfaces	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Project Plan (Cronograma)</li> <li>2. Documento de análisis y diseño.</li> <li>3. Documento de diseño.</li> </ol>
SI.5 Integración y pruebas de software	TP.6 Realizar Integraciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Procesos desplegados en desarrollo.</li> <li>2. Seguimiento en open Project.</li> <li>3. Componentes de software desplegados en desarrollo.</li> <li>4. Documento de diseño</li> </ol>
	TP.8 Realizar pruebas de calidad internas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entorno de prueba.</li> <li>2. Matriz de caso de pruebas.</li> </ol>
	TP.10 Realizar pruebas con el cliente	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entorno de prueba.</li> <li>2. Matriz de caso de pruebas (Firmado).</li> <li>3. Reporte de pruebas cliente.</li> </ol>
	TP.11 Realizar capacitación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entorno de pruebas.</li> <li>2. Manual de usuario opcional.</li> </ol>
SI.6 Entrega producto	TP.12 Desplegar en producción	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Acta de aprobación paso a producción.</li> </ol>

Tabla 8. Entradas de cada actividad del Proceso de Implementación de Software (SM).

En la siguiente tabla se expresan cada una de las salidas, siendo estas los insumos de cada tarea perteneciente al proceso de implementación de desarrollo.

ISO29110	PYME	Salidas
SI.1 Iniciación de implementación Software	IM Analizar plan de proyecto	1. Acta de reunión (Equipo de trabajo).
SI.2 Análisis de requerimientos de software	TP.1 Realizar levantamiento de información	1. Actas de reunión. 2. Documento de requerimientos.
	TP.2 Realizar Análisis	1. Documento Análisis de Requerimientos (Es interno, firma y nombres de los que participaron en ese análisis).
SI.3 Arquitectura de software y diseño detallado	TP.3 Realizar Diseño	1. Documento de diseño. 2. Documento de arquitectura. 3. Documento de pruebas. 4. Reporte de pruebas cliente
SI.4 Construcción de software	TP.4 Realizar configuración de diagramas	1. Documento pruebas unitarias. 2. Seguimiento en open project. 3. Procesos desplegados en desarrollo.
	TP.5 Realizar desarrollo de interfaces	1. Documento pruebas unitarias. 2. Seguimiento en Open Project. 3. Componentes de software desplegados en desarrollo.
SI.5 Integración y pruebas de software	TP.6 Realizar Integraciones	1. Desplegar en entorno de prueba. 2. Manual de usuario (Funcional) Opcional si se solicita en el acta de inicio. 3. ajustes reporte de pruebas cliente.
	TP.8 Realizar pruebas de calidad internas	1. Matriz de casos de pruebas de calidad diligenciada. Aprobada y firmada. 2. Manual de usuario (Actualizado) Opcional 3. Procedimiento de pruebas.
	TP.10 Realizar pruebas con el cliente	1. Acta de aprobación paso a producción. 2. Lista de asistencia a las pruebas 3. Reporte de pruebas cliente. Aprobado y firmado.
	TP.11 Realizar capacitación	1. Acta de asistencia.
SI.6 Entrega producto	TP.12 Desplegar en producción	1. Documento de entrega del producto en producción.

Tabla 9. Salidas de cada actividad del Proceso de Implementación de Software (SM)

En la siguiente tabla se identifican cada uno de los responsables, siendo estos los encargados de cada tarea del proceso de implementación de desarrollo.

Tarea ISO29110	PYME	Responsable
SI.1 Iniciación de	IM Analizar plan de proyecto	1. Gerente de Proyecto. 2. Líder Técnico. 3. Grupo de Trabajo.
SI.2 Análisis de requerimientos de software	TP.1 Realizar levantamiento de información	1. Líder Técnico. 2. Consultor. 3. Cliente (Usuario funcional y usuario técnico).
	TP.2 Realizar Análisis	1. Líder Técnico. 2. Consultor.
SI.3 Arquitectura de software y diseño detallado	TP.3 Realizar Diseño	1. Líder Técnico. 2. Consultor.
SI.4 Construcción de software	TP.4 Realizar configuración de diagramas	1. Consultor.
	TP.5 Realizar desarrollo de interfaces	1. Desarrollador.
SI.5 Integración y pruebas de software	TP.6 Realizar Integraciones	1. Consultor. 2. Desarrollador.
	TP.8 Realizar pruebas de calidad internas	1. Tester.
	TP.10 Realizar pruebas con el cliente	1. Consultor. 2. Cliente.
	TP.11 Realizar capacitación	1. Consultor. 2. Cliente.
SI.6 Entrega producto	TP.12 Desplegar en producción	1. Cliente. 2. Consultor.

Tabla 10. Responsables de cada actividad del Proceso de Implementación de Software (SM)

#### IV. Conclusiones

- Establecer un proceso de gestión de proyectos ayuda al equipo de trabajo a comprender que cada etapa de planeación en un proyecto es vital para que el mismo sea exitoso.
- Gracias a la propuesta del Proceso de Gestión de Proyectos, se logró identificar aquellas tareas de gestión que antes no se hacían de forma coherente y esto provocó que los líderes del proyecto de la empresa comprendieran el comportamiento de los proyectos de tecnología.
- La propuesta del Proceso de Gestión de Proyecto se convierte en la herramienta más importante para gestionar el cambio que necesita cualquier empresa dado que permite identificar desde la primera tarea

como por ejemplo “participar en una licitación”, hasta realizar la última tarea el cierre de forma correcta de un proyecto exitoso y sin la generación de sobre costos.

- Establecer un Proceso de Implementación de Software es el instrumento más importante para la producción de software con una calidad óptima, aunque siempre sea susceptible a un mejoramiento continuo.
- La propuesta del Proceso De Implementación De Software permitió que el equipo de desarrollo y el equipo de consultoría fortaleciera su relación, permitiendo la creación de estrategias de colaboración que generen comunicación efectiva.
- La propuesta del Proceso de Implementación de Software fue una colaboración y un consenso entre todo el equipo de desarrolladores, el equipo de arquitectura y el equipo de consultoría.
- En la implementación del estándar ISO 29110, este demostró ser un estándar practico dado que es muy simple seguir sus lineamientos y muy completo por que obliga a mecanizar procesos que dependen entre sí, relacionando entradas y salidas de cada actividad o tarea.
- Para poder implementar el estándar ISO 29110 en cualquier empresa es importante que se cuente con un Sistema de Gestión de Documentos de Calidad que permita apoyar tareas que el estándar ISO 29110 que se proponen.
- De forma paralela fue necesario replantear el organigrama de la empresa dado que debe cumplir con algunos roles que la ISO 29110 propone.
- La ISO 29110 no solo estructuró los procesos de gestión de proyectos y el proceso de implementación de software sino también de forma indirecta los procesos de mercado, contabilidad, costos, licitación, recursos humanos, marketing y publicidad.

## V. Recomendaciones

- Es vital la participación de todos los colaboradores de la empresa, dado que cada uno tiene ideas, propuestas y perspectivas que ayudan a la implementación del estándar ISO 29110 siendo esta aceptada en empresas que han establecido comportamientos y técnicas de forma empírica, pero con muchas falencias y sobre esfuerzos.
- Es vital definir un Sistema de Calidad de Documentos que apoye la implementación de un estándar ISO, siendo la interacción de los documentos, el nombramiento, el alojamiento y los permisos bien definidos lo que facilita la comprensión de un documento en la empresa.
- Para que la empresa pueda certificarse en la ISO 29110 se debe implementar el Proceso de Gestión de Proyectos y el Proceso de Implementación de software en dos proyectos o productos de software mínimo. Por eso, la recomendación antes de iniciar una certificación es adelantarse un poco a las actividades que se deben realizar e identificar dos proyectos mediamente cortos para que se logre una implementación correcta sin impactar los cronogramas y tiempos que los proyectos por naturaleza puedan tener.

## Bibliografía

- [1] ISO/IEC, «ISO/IEC 29110-5-1-2 Management and engineering guide: Generic profile group: Basic profile,» Switzerland, 2011.
- [2] T. Varkoi, «Process Assessment In Very Small Entities,» de Seventh International Conference on the Quality of Information and Communications Technology, Porto, 2010, pp. 436-440., Pori, Finland, 2010.

- [3] J. J. A. a. J. A. Hurtado, «Implementing the software requirements engineering practices of the ISO 29110-5-1-1 standard with the unified process,» 2014.
- [4] V. S. a. R. W. N. Wongsai, «Factors of influence in software process improvement: An ISO/IEC 29110 for very-small entities,» th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE), pp. 12-17, 201.
- [5] A. D. a. M. Pessoa, «Factors driving the adoption of ISO/IEC 29110: A case study of a small software enterprise,» Latin American Computing Conference (CLEI), Arequipa,, pp. 1-8, 2015.
- [6] C. D. J. K. M. a. A. D. A. Diaz, «ISO/IEC 29110 Implementation on two Very,» IEEE Latin America Transactions, vol. 4, n° 5, pp. 2504-2510, 2016.
- [7] C. Y. L. a. R. V. O'Connor, «Implementing Process Improvement in Very Small Enterprises with ISO/IEC 29110: A Multiple Case Study Analysis,» 10th International Conference on the Quality of Information and Communications Technology (QUATIC), pp. 125-130, 2016.
- [8] S. B. R. V. O. a. A. R. M. Bougaa, «A standard based adaptive path to teach systems engineering: 15288 and 29110 standards use cases,» Annual IEEE International Systems Conference (SysCon), Montreal, pp. 1-8, 2017.
- [9] N. T. J. M. D. P. a. R. H. C. Y. Laporte, «Systems engineering and management processes for small organizations with ISO/IEC 29110: An implementation in a small public transportation company,» Annual IEEE International Systems Conference (SysCon), Montreal, pp. 1-8, 2017.
- [10] M. M. a. B. G. C. Y. Laporte, «The education of students about ISO/IEC 29110 software engineering standards and their implementations in very small entities,» IEEE Canada International Humanitarian Technology Conference (IHTC), pp. 94-98, 2017.
- [11] M. A. A. A. H. G. Alena González Reyes, «Análisis comparativo de modelos y estándares para evaluar la calidad del producto de software,» Revista Cubana de Ingeniería, vol. 5, pp. 43 - 52, 2015.
- [12] A. C. A. A. M. Á. Mauro Callejas, «Modelos de calidad del software, un estado del arte\*,» Revista Entramado , vol. 13, pp. 236-250, 2017.
- [13] C. & P. F. Ardila, «Panorama de gestión cuantitativa de procesos de desarrollo de software en pequeñas,» Revista S&T, pp. 29-26, 2013.
- [14] C. J. P. C. O. S. G. G. Juan David Yepes González, «Revisión sistemática acerca de la implementación de metodologías ágiles y otros modelos en micro, pequeñas y medianas empresas de software,» Revista Tecnológica ESPOL – RTE, vol. 28, n° 5, pp. 464-479, 2015.

