



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**EVALUACIÓN DE PROCESOS PRE - PRODUCTIVOS EN LAS
INDUSTRIAS TEXTILES BASADOS EN CMMI**

**PRESENTADA POR
JELCIA HIVETH CALVO VERA
CINTHYA GRACE RODRIGUEZ ACERO**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN INGENIERÍA DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

LIMA – PERÚ

2015



**Reconocimiento - No comercial - Compartir igual
CC BY-NC-SA**

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

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



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**EVALUACIÓN DE PROCESOS PRE - PRODUCTIVOS EN
LAS INDUSTRIAS TEXTILES BASADOS EN CMMI**

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRA EN
INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN**

PRESENTADO POR

**CALVO VERA, JELCIA HIVETH
RODRIGUEZ ACERO, CINTHYA GRACE**

LIMA - PERÚ

2015



Dedicatoria

A Dios por darnos la oportunidad concretar este trabajo, a nuestras familias por brindarnos su amor y apoyo incondicional fortaleciéndonos a cada instante para lograr nuestras metas.



Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a todos los docentes de la Facultad de Postgrado de la “Universidad San Martín de Porres”, por compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias. A nuestros asesores, por su apoyo incansable, su alto profesionalismo e identificación con la tesis.

A nuestros padres, familia y amigos quienes incansablemente nos apoyaron con sus sabios consejos.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO	24
1.1. Antecedentes del problema	24
1.2. Bases teóricas	27
1.3. Definición de términos básicos	72
1.4. Hipótesis y variables	74
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	78
2.1. Tipos de la investigación	78
2.2. Diseño de la investigación	79
2.3. Población y muestra	79
2.4. Técnicas de recolección de datos	80
2.5. Técnicas para el procesamiento de la información	83
2.6. Aspectos éticos	85
CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL PROYECTO	86
3.1. Selección de las áreas de proceso de CMMI	86
3.2. Propuesta de evaluación de procesos pre - productivos en industrias textiles basadas en CMMI-TEXTIL.	90
3.3. Fases del Método	104
3.4. Aplicación del método en industrias textil Nettalco	119
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	180
4.1. Análisis, interpretación de resultados de encuestas	180
4.2. Análisis estadístico que responde a la investigación	191
4.3. Discusión	205
CONCLUSIONES	207
RECOMENDACIONES	210
FUENTES DE INFORMACIÓN	211
ANEXOS	220

Lista de tablas

		Página
Tabla 1	Niveles en base a la representación continua y escalonada de CMMI	30
Tabla 2	Áreas de proceso de CMMI	31
Tabla 3	Metas y prácticas específicas REQM	35
Tabla 4	Metas y prácticas específicas OPF	36
Tabla 5.	Metas y prácticas específicas PMC	36
Tabla 6.	Metas y prácticas específicas PPQA	37
Tabla 7	Tipos de SCAMPI	38
Tabla 8	Características de tipos de SCAMPI	39
Tabla 9	Evolución del estándar ISO/IEC 15504	42
Tabla 10	Nivel de capacidad y atributos de proceso	43
Tabla 11	Niveles de madurez ISO 9004	47
Tabla 12	Ponderación de criterios	48
Tabla 13	Ponderación de criterios de comparación según su estructura	49
Tabla 14	Ponderación de criterios de comparación según su implementación	49
Tabla 15	Ponderación de criterios de comparación según su validación de resultados	50
Tabla 16	Resultados de la ponderación de criterios de comparación de modelos de evaluación y mejora de procesos	50
Tabla 17	Comparación de herramientas y métodos de mejora continúa	62
Tabla 18	Matriz de consistencia	75
Tabla 19	Escala de likert	81
Tabla 20	Resultados de alfa de cronbach de encuesta propuesta	82
Tabla 21	Pruebas estadísticas de las hipótesis	84
Tabla 22	Rangos de los niveles por dimensión de la encuesta	84

Tabla 23	Pruebas estadísticas de las dimensiones de la encuesta	85
Tabla 24	Ponderación de aplicabilidad de CMMI Textil	87
Tabla 25	Cuadro ponderativo de requerimientos en mejora de procesos y áreas de CMMI	88
Tabla 26	Rangos de escala de prioridad para aplicación de CMMI Textil	89
Tabla 27	Prioridad de áreas de proceso	89
Tabla 28	Resumen de metas y prácticas específicas REQM	92
Tabla 29	Resumen de metas y prácticas específicas PMC	93
Tabla 30	Resumen de metas y prácticas específicas PPQA	95
Tabla 31	Resumen de metas y prácticas específicas OPF	96
Tabla 32	Artefactos de REQM	98
Tabla 33	Artefactos de PMC	98
Tabla 34	Artefactos de PPQA	100
Tabla 35	Artefactos de OPF	100
Tabla 36	Tabla prácticas genéricas	102
Tabla 37	Tabla de ponderación de factores	107
Tabla 38	Valoración de artefactos	111
Tabla 39	Ponderación de criterios por sub-procesos textiles	126
Tabla 40	Análisis de brechas área de proceso - REQM	128
Tabla 41	Análisis de brechas área de proceso - PMC	129
Tabla 42	Análisis de brechas área de proceso - PPQA	130
Tabla 43	Análisis de brechas área de proceso - OPF	130
Tabla 44	Lista de caso de uso de negocio	134
Tabla 45	CU01 Solicitar requerimiento de pedido	135
Tabla 46	CU02 Registrar requerimiento de pedido	135
Tabla 47	CU03 Solicitar labdip	135
Tabla 48	CU04 Elaborar labdip	136
Tabla 49	CU05 Solicitar compra color estándar	136
Tabla 50	CU06 Comprar color estándar	136

Tabla 51	CU07 Elaborar catalogo swatch	136
Tabla 52	CU08 Solicitar CAD	137
Tabla 53	CU09 Elaborar CAD	137
Tabla 54	CU10 Elaborar CAD	137
Tabla 55	CU11 Elaborar SO	137
Tabla 56	CU12 Solicitar muestra vendedor	138
Tabla 57	CU13 Elaborar muestra vendedor	138
Tabla 58	Equipo de trabajo - implementación CMMI	153
Tabla 59	Herramientas de software	154
Tabla 60	Listado de personal entrevistado	155
Tabla 61	Cronograma de entrevistas	156
Tabla 62	Diagnóstico de evidencias REQM del proceso desarrollo de estampados	156
Tabla 63	Diagnóstico de evidencias PMC del proceso desarrollo de estampados	157
Tabla 64	Diagnóstico de evidencias PPQA del proceso desarrollo de estampados	157
Tabla 65	Diagnóstico de evidencias OPF del proceso desarrollo de estampados	158
Tabla 66	Asistencia capacitación de CMMI - Textil	170
Tabla 67	Listado de industrias textiles encuestadas	180
Tabla 68	Listado de industrias textiles encuestadas	188
Tabla 69	Análisis de comparación de medias para muestras relacionadas de la dimensión PMC de la encuesta	189
Tabla 70	Prueba t de muestras relacionadas de las encuestas – Dimensión PMC	190
Tabla 71	Prueba de normalidad Shapiro – Wilk de variables dependientes	191
Tabla 72	Análisis de comparación de medias para muestras independientes de cumplimiento	194
Tabla 73	Prueba t de muestras independientes del cumplimiento	194

Tabla 74	Análisis de comparación de medias para muestras independientes de productividad	197
Tabla 75	Prueba t de muestras independientes de la productividad	198
Tabla 76	Análisis de comparación de medias para muestras independientes de productividad	201
Tabla 77	Prueba t de muestras independientes de la tiempos internos de los subprocesos “ontime”	202



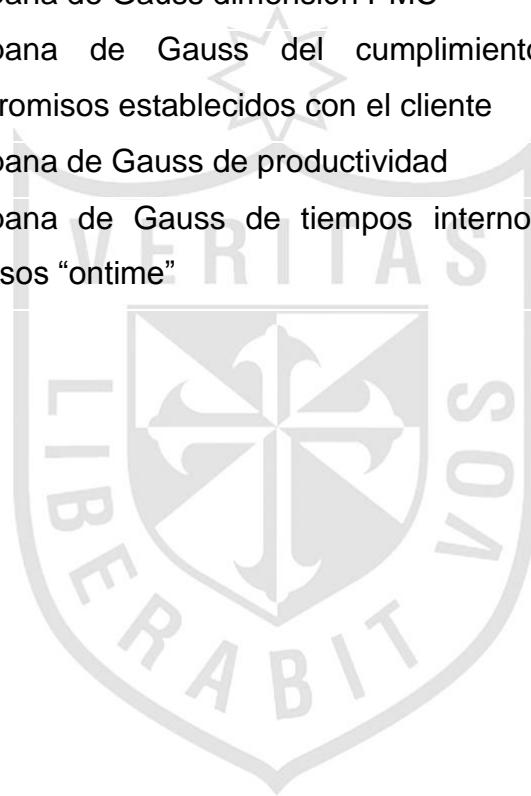
Lista de figuras

		Página
Figura 1	Dimensiones fundamentales para la mejora de negocios	28
Figura 2	Nivel de madurez y capacidad de CMMI	30
Figura 3	Perfiles objetivo y representación equivalente de CMMI	34
Figura 4	Estructura de aplicación de CMMI	38
Figura 5	Fases del modelo IDEAL	41
Figura 6	Niveles de madurez de la parte 7 del estándar ISO/IEC 15504	44
Figura 7	Mejora continua del sistema de gestión de la calidad ISO 9001	45
Figura 8	Enfoque de la norma 9001:2015	46
Figura 9	Modelo ISO 9004	46
Figura 10	Herramienta DMAIC	58
Figura 11	Fases del DMAIC	60
Figura 12	Evolución de Lean Six Sigma	61
Figura 13	Arquitectura de software JIRA	66
Figura 14	Arquitectura de software Confluence	68
Figura 15	Arquitectura de Software Alfresco	69
Figura 16	Cadena de valor del sector textil confección	71
Figura 17	Método de evaluación de procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI	91
Figura 18	Fase inicio de IDEAL	108
Figura 19	Pasos fase inicio	108
Figura 20	Fase diagnóstico de IDEAL	110
Figura 21	Pasos fases de diagnóstico	112
Figura 22	Fase establecer de IDEAL	113
Figura 23	Pasos fase establecer	114
Figura 24	Fase actuar de IDEAL	114

Figura 25	Pasos de Implementación de la solución	115
Figura 26	Pasos de fase actuar	117
Figura 27	Fase aprender de IDEAL	117
Figura 28	Pasos fase aprender	118
Figura 29	Organigrama de la industria textil	119
Figura 30	Muestra flujo productivo textil	120
Figura 31	Modelo productivo textil – tintorería de hilo	121
Figura 32	Modelo productivo textil – tejeduría	121
Figura 33	Modelo productivo textil - tintorería de tela	122
Figura 34	Modelo productivo textil – corte	123
Figura 35	Modelo productivo textil – costura	124
Figura 36	Mapa de proceso antes de ser aprobado por el cliente	125
Figura 37	Mapa de proceso después de la aprobación del cliente	126
Figura 38	Flujo de proceso desarrollo de estampado	127
Figura 39	Modelado del proceso actual desarrollo de estampado	132
Figura 40	Modelado del proceso propuesto desarrollo de estampado	133
Figura 41	Plataforma de soporte tecnológico	142
Figura 42	Flujo de trabajo de requisitos en REQM	145
Figura 43	Flujo de trabajo de observaciones en PPQA	146
Figura 44	Flujo de trabajo de pendientes en PMC	147
Figura 45	Flujo de trabajo de riesgos en PMC	147
Figura 46	Flujo de trabajo de mejora en OPF	148
Figura 47	Prototipo de seguimiento de estampados	149
Figura 48	Prototipo de cuadro de mando en Jira	149
Figura 49	Appraisal Assistant, áreas, metas y prácticas de CMMI-TEXTIL	150
Figura 50	Appraisal Assistant, registro de evidencia de las	150

	prácticas de CMMI-TEXTIL	
Figura 51	Appraisal Assistant, resultados del diagnóstico de CMMI-TEXTIL	151
Figura 52	Resultados de prácticas	158
Figura 53	Resultados Evaluación prácticas específicas y genéricas REQM	159
Figura 54	Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas PMC	160
Figura 55	Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas PPQA	160
Figura 56	Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas OPF	161
Figura 57	Cronograma del plan de acción general	165
Figura 58	Ruta crítica del plan de acción general	166
Figura 59	Cronograma del plan de acción detallado	166
Figura 60	Ruta Crítica del plan de acción detallado	167
Figura 61	Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después en REQM	171
Figura 62	Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – REQM	172
Figura 63	Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después PMC	173
Figura 64	Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – PMC	174
Figura 65	Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después PPQA	175
Figura 66	Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – PPQA	176
Figura 67	Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después OPF	177
Figura 68	Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – OPF	178

Figura 69	Resultado de las iniciativas de las mejoras en industrias textiles	181
Figura 70	Histograma validación método antes y después REQM	182
Figura 71	Histograma validación método antes y después PPQA	183
Figura 72	Histograma validación método antes y después OPF	184
Figura 73	Histograma validación método antes y después PMC	185
Figura 74	Campana de Gauss dimensión PMC	190
Figura 75	Campana de Gauss del cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente	195
Figura 76	Campana de Gauss de productividad	198
Figura 77	Campana de Gauss de tiempos internos de sub-procesos “ontime”	203



RESUMEN

La investigación titulada “Evaluación de procesos pre-productivos en las industrias textiles basados en CMMI” se desarrolló con el propósito de determinar la efectividad del método en la optimización de los procesos pre-productivos, cumplimiento de los compromisos para la satisfacción del cliente, incremento de la productividad y reducción de tiempos internos de los subprocesos pre-productivos (Ontime) en las industrias textiles; así mismo para la gestión de las prácticas se propuso una plataforma tecnológica de apoyo al método. La mencionada investigación está basada en CMMI-DEV *Capability Maturity Model Integration* que proporciona una guía de buenas prácticas para la mejora de los procesos en las industrias de software con el fin obtener calidad en sus productos y servicios; se utilizó las áreas REQM gestión de requerimientos, PPQA aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, PMC monitorización y control del proyecto, OPF enfoque en procesos de la organización.

En la investigación se desarrolló un estudio estadístico de la percepción de la propuesta en veintiuno (21) industrias textiles exportadoras; se aplicó como caso de estudio en la industria Textil Nettelco analizando todos sus procesos productivos textiles, identificando el proceso más crítico para determinar las oportunidades de mejora y se validó la mejora y optimización.

Ambos resultados de la investigación permiten concluir que la evaluación de los pre-procesos productivos en industria textil basada en CMMI es efectiva para la optimización de los procesos.

Palabras Claves: Evaluación de proceso, CMMI, proceso pre-productivo, mejora de proceso.

ABSTRACT

The proposed research had purpose to determine the effectiveness of the method in the optimization of the pre-production process by evaluating; based on CMMI DEV Capability Maturity Model Integration to provide a guide of best practices to improve processes in software industries in order to obtain products quality and services; however, research has shown that the structure of CMMI has been used successfully in other sectors: industrial, construction, banking, etc. It developed a method for evaluating processes based on the practices CMMI DEV oriented in the pre-production processes , where was identified the problems and needs of the industrial sector process areas, selecting that will contribute to improve the implementation of commitments for developed satisfaction customer, improve productivity and reduce internal time of the pre-productive threads (Ontime); the REQM management requirements PPQA areas of quality assurance process and product, PMC Project Monitoring and Control, OPF Focus on organizational processes used. Also management practices a technology platform to support the proposed method.

In researching a statistical study of the perception of the proposal in twenty (21) textile export industries developed; It was applied as a case study in the industry Textile Nettelco analyzing all textile production processes, identifying the most critical process to identify opportunities for improvement and the improvement and optimization was validated.

Both research results support the conclusion that the assessment of pre-production processes in textile industry based on CMMI is effective for process optimization.

Keywords: Evaluation of capacity, CMMI, textile pre-production process, process improvement.

INTRODUCCIÓN

En la gestión de Tecnologías de la Información (TI) se han adoptado las mejores prácticas basados en modelos y estándares que evalúen y gestionen los procesos de desarrollo de software de manera priorizada y efectiva, siguiendo una ruta definida con requisitos personalizados. Asimismo, estudios demuestran que entre las mejores prácticas más utilizadas en la Ingeniería de Software a nivel mundial es CMMI e ISO/IEC 15504 (SPICE), en otros sectores es ISO 9001. Los modelos de evaluación de las mejores prácticas fueron elaborados para la industria del software, y en la actualidad la aplicación de estos modelos es muy diversa pudiéndose encontrar aplicaciones en los sectores: industrial, militar, construcción, salud y banca. Esta investigación presenta un método de evaluación de procesos pre-productivos en industrias textiles basado en CMMI en representación continua. Siendo que la estructura de niveles de capacidad y los mecanismos para determinar estos niveles del CMMI han sido replicados por muchos otros modelos en otros ámbitos. (Valdés, 2010).

En el transcurso de los años el sector textil ha tomado un papel importante en la economía del país, debido al uso de las materias primas y productos de alta calidad que es valorado por el mercado internacional, compitiendo con industrias textiles a nivel mundial, contribuyendo de esta manera con el crecimiento del país. La exigencia del mercado se torna cada vez más dinámica y compleja, debido a que los clientes exigen mayor calidad a precios menores con plazos de entrega cada vez más cortos. Esto conlleva a que las industrias apliquen modelos, métodos, herramientas y mejores prácticas de TI para mejorar los procesos textiles y ser más competitivos.

En este sentido, las industrias textiles han reconocido que el área más débil de la organización es el sector pre-productivo, siendo este un sector importante para el desarrollo del diseño de la prenda de acuerdo a las

especificaciones del requerimiento del cliente, logrando con ello concretar la producción y venta de lotes de prendas. El método propuesto está enfocado a las debilidades y necesidades del sector pre-productivo como: un inadecuado registro de los pedidos, seguimiento y control deficiente, pocas mejoras a comparación de los procesos productivos, y la falta de una inadecuada evaluación de los procesos productivos y productos.

En la investigación las áreas de proceso que se desarrollaron en el método son: Gestión de Requerimientos (REQM), Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA), Monitorización y Control del Proyecto (PMC), Enfoque en Procesos de la Organización (OPF), soportado por una herramienta tecnológica que permita la evaluación y gestión de las prácticas específicas y genéricas en los niveles de capacidad 2-gestionado y 3-definido identificando las oportunidades de mejora y optimizando cada uno de los procesos pre-productivos dentro de la organización.

En suma luego de la determinación de los problemas, objetivos, importancia y el alcance la presente tesis está enmarcada en 5 capítulos; el primer capítulo presenta el marco teórico con los conceptos base para el desarrollo de la investigación. El segundo capítulo describe la metodología de la investigación tipo, método, población, técnicas de recolección de datos, procesamiento de datos, entre otros. El tercer capítulo describe el desarrollo de proyecto CMMI-TEXTIL para la evaluación de capacidad de procesos pre-productivos textiles y mejora del mismo, previo análisis y evaluación de los procesos de las industrias textiles dedicadas a la confección de prendas de punto de algodón en el Perú, además describe la aplicación del método en una de las textiles principales del Perú Industria Nettalco S.A. y la aplicación de un estudio de factibilidad en otras industrias textiles. En el cuarto capítulo se realiza el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación y finalmente muestra las conclusiones y recomendaciones.

1. Planteamiento del problema

Los modelos de evaluación y mejora de procesos, y su estandarización, han tomado un papel determinante en la identificación, integración, medición y optimización de las buenas prácticas existentes en la organización y desarrollo de software (De la Villa, Ruiz, y Ramos, 2004). El modelo CMMI, contiene las mejores prácticas de la Ingeniería de Sistemas y de Software que hay en el mercado internacional, que permiten cambiar los procesos inmaduros a procesos con mejor calidad y efectividad. En este sentido, la importancia de las Tecnologías de la Información (TI) radica en su utilización como herramienta de competitividad en las empresas textiles, es considerado como factor que contribuirá a mejorar la eficiencia de la industria a través de la optimización de sus procesos operativos (Salinas, 2004) considerando que no existe modelo alguno que permita la evaluación de capacidad y madurez para la optimización de los procesos pre-productivos en las industrias textiles. (Fondi, 2009)

Así mismo, en los últimos años el sector textil en el Perú ha tomado un papel importante en la economía del país, logrando competir con las industrias textiles a nivel mundial tal como Asia, China, entre otros países altamente competitivos, esto debido a los menores costos de mano de obra y políticas gubernamentales que hacen que los precios sean muy atractivos. Según cifras oficiales del MINCETUR (2015), las exportaciones peruanas alcanzaron la cifra de U.S. \$ 1, 795,3 millones, es decir, el sector exportador textil representa un 4.7% del total de las exportaciones. Según PROMPERÚ (2015) estas cifras corresponden a los destinos de las exportaciones de confecciones del Perú como: Estados Unidos, Venezuela, Brasil, Ecuador y Colombia.

Sin embargo, el negocio de fabricación y exportación de prendas de vestir se torna cada vez más dinámico y complejo, los clientes exigen mayor calidad a menores precios con plazos de entrega cada vez más cortos; así mismo el incremento de las remuneraciones, el tipo de cambio o condiciones

macroeconómicas del país obligan a las industrias a buscar alternativas para optimizar las operaciones y los procesos (Carvallo, 2014). En este contexto, es vital para las empresas exportadoras de confecciones del Perú desarrollen iniciativas que eleven sus niveles de productividad y les permitan mejorar su competitividad en términos de agilidad, velocidad de respuesta y flexibilidad para el cumplimiento de compromisos con los clientes (MINCETUR, 2009). Tal es el caso de una industria de estampados que identificó la necesidad de aplicar un control para cada puesto de trabajo con la finalidad de aplicar buenas prácticas de tecnologías de la información en la manufactura e identificar los defectos del proceso productivo para mejorar la productividad y cumplimiento de los compromisos con el cliente. (González, 2012)

Por un lado, el rápido desarrollo y posicionamiento de las industrias textiles en el mercado ha generado un crecimiento desordenado de los procesos, es así que el sector manufacturero ha reconocido la importancia de la efectividad y eficiencia del proceso mediante la madurez y capacidad de los mismos (Sampayo, 2012). Por otro, se han realizado programas de mejoras y las organizaciones se han percatado de que deben hacer muchos cambios en los procesos; pero se encuentran inseguras respecto a qué cambiar exactamente, en qué medida y cuándo. (Pérez, Pérez, & Rodríguez, 2014)

En las industrias textiles se han desarrollado diversos sistemas que soportan la gestión de operaciones de los procesos productivos como *Enterprise Resource Planning (ERPs)*, así como métodos de mejora continua; sin embargo desde los procesos de preproducción (que suele ser uno de los costos más significativos) abarca el 80% y la producción solo el 20% restante, razón por la cual, el primer proceso es clave (Paredes, 2011). De la misma manera estos procesos pre-productivos no cuentan con procesos estandarizados, evaluación de sus procesos y productos, registros adecuados para sus pedidos y sistemas de gestión que contemplen todos los procesos pre-productivos, dificultando el seguimiento y control, gestión

de requisitos para el cumplimiento de los mismos en los plazos establecidos con el cliente. (Trujillo, 2013)

En resumen la importante participación de las textiles en el mercado mundial, la poca iniciativa para la mejora continua de los procesos pre-productivos afectan el cumplimiento de los compromisos de la fecha de entrega de los pedidos “Leadtime”, la entrega de información oportuna ante los requerimientos de los clientes, el incremento de la productividad, la reducción los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos “ontime” y el seguimiento y evaluación de los procesos.

1.1. Problema general

¿La evaluación de los procesos pre-productivos en base a CMMI TEXTIL permitirá la optimización de los procesos?.

1.2. Problemas específicos

Los problemas específicos son los siguientes:

- ¿De qué manera la evaluación de los procesos pre-productivos mejora el cumplimiento de los compromisos de LEAD TIME establecidos con el cliente influye en su satisfacción?
- ¿De qué manera la evaluación de los procesos pre-productivos mejora la productividad en la industria textil?
- ¿De qué manera la evaluación de los procesos pre-productivos reduce los tiempos internos de los subprocesos?
- ¿De qué manera se sistematizará la evaluación y seguimiento de los procesos pre-productivos que contribuya en la mejora de los mismos?

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Optimizar los procesos productivos textiles a través de la evaluación y la mejora continua de los mismos.

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Cumplir los compromisos establecidos con el cliente LEAD TIME para afianzar los vínculos de las industrias textiles con sus clientes.
- Incrementar la productividad de las industriales textiles.
- Reducir los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos en las industrias textiles (Ontime).
- Desarrollar una plataforma de gestión tecnológica que permite sistematizar el seguimiento y la evaluación que contribuya en la mejora continua de los procesos pre-productivos en las industrias textiles.

3. Justificación y alcance de la investigación

3.1. Justificación teórica

Conscientes de la participación de las industrias textiles productoras de prendas de algodón a nivel mundial, la exigencia de los clientes para tener productos de calidad, a menor costo y tiempo y las diversas problemáticas que presentan en sus procesos pre-productivos. La elaboración del método evaluación de los procesos pre-productivos basado en un CMMI-TEXTIL en cuatro áreas de proceso REQM, PMC, PPQA, OPF en una representación continua, cuya implementación se hará a través de la metodología IDEAL de SEI y SCAMPI modelo que permitirá validar el cumplimiento de las prácticas de CMMI dentro de la organización; además conceptos de filosofía Lean para la mejora continua de los procesos pre-productivos.

A pesar que CMMI proporciona un conjunto de buenas prácticas aplicadas a proyectos de software, se considera que la interpretación de mucha de las prácticas se puede incorporar a los procesos industriales, es así que según (Fondi, 2009) en una investigación indica que las industrias manufactureras han mostrado interés en optimizar sus procesos a través de los niveles de capacidad que permitan lograr niveles de madurez en la organización, en Italia plantearon una propuesta de metodología para evaluar el nivel de madurez en la gestión de la producción industrial basada en la integración de CMMI, cuyo objetivo además de diagnosticar el problema era utilizar las prácticas del CMMI en las diferentes áreas de proceso relacionadas a la organización.

La incorporación de este método permitirá a las industrias textiles mejorar la productividad, mejorar el cumplimiento de los compromisos establecidos con los clientes y reducir el tiempo de sub-procesos pre-productivos.

3.2. Justificación metodológica

El estudio de campo se realizó mediante la aplicación de la técnica de recolección de datos en una de las industrias textiles más importantes del Perú, Nettelco, industria donde se aplicó el método y obtuvo información (pre y post implementación) de la productividad, cumplimiento de entrega de compromisos y reducción de tiempos en los subprocesos con el fin de justificar la validez de las hipótesis planteadas.

Además para validar el método propuesto, analizar la factibilidad de la implementación y respaldar el análisis referente a las variables independientes realizadas a la industria Textil Nettelco, se elaboró una encuesta a una muestra de las principales industrias textiles exportadores encargadas de la confección de prendas de vestir en Lima.

Es importante resaltar que a pesar de haber corroborado los datos estadísticamente de las variables independientes en una industria textil, comprobar la factibilidad de la aplicación del método CMMI-TEXTIL en otras industrias textiles a través de una encuesta, la tesis fue sometida a juicio de expertos de CMMI quienes confirmaron que el método se alinea a la estructura propuesta por el estándar de CMMI.

3.3. Justificación práctica

Las buenas prácticas planteadas en el método CMMI-TEXTIL establecidas en este proyecto de investigación, la aplicación mediante IDEAL, la evaluación de las buenas prácticas dentro de las industrias textiles a través de SCAMPI y la incorporación de filosofías Lean para la mejorar continua de sus procesos permitirá a las industrias textiles identificar los procesos más críticos, oportunidades de mejora continua hasta obtener el proceso óptimo. Logrando de esta manera cumplir con los objetivos establecidos.

4. Limitaciones

El éxito del caso de estudio dependerá de la facilidad de acceso a la información y a los procesos que brinde la industria textil Nettalco S.A. que como es de esperar la industria textil es reservada y considera mucha de su información confidencial.

La verificación de la evaluación y mejora de los procesos pre-productivos se debe analizar mediante encuestas a una muestra de no menos de veinte (20) industrias textiles en el Perú, tener acceso a una entrevista con la jefatura de cada una de estas industrias podría aletargar la verificación de desarrollo propuesto.

5. Alcance

Desarrollo de un método denominado CMMI-TEXTIL que permitirá la optimización de los procesos pre-productivos, cumplimiento de los compromisos para la satisfacción del cliente, incremento de la productividad

y reducción de tiempos internos de los subprocesos pre-productivos (Ontime) en las industrias textiles.

Plataforma tecnológica para la gestión de las prácticas de CMMI-TEXTIL.

Aplicación como caso de estudio en la industria Textil Nettelco analizando todos sus procesos productivos textiles, identificando el proceso más crítico para determinar las oportunidades de mejora y se validó la mejora y optimización.



CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes del problema

El desarrollo de modelos de evaluación y mejora se ha dado con fuerza en varios ámbitos tecnológicos y organizacionales. El modelo más reconocido es *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) del *Software Engineering Institute* (SEI); si bien están orientados al desarrollo, mantenimiento y adquisición de productos y servicios de software, su estructura de niveles de capacidad y madurez, y su mecanismo para determinar dichos niveles han sido replicados por muchos otros modelos en otros ámbitos. (Valdés, 2010)

En esta sección se presentará un estudio de la bibliografía de investigaciones realizadas sobre propuestas de uso de *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) para diferentes empresas sectores ajenos a desarrollo de software.

1.1.1. Capability Maturity Model Integration (CMMI) y sus Aplicaciones

CMMI fue desarrollado para productos de software y servicios y es reconocido en la industria de software (Serrano, Tereso, Ribeiro, y Brito, 2013), pero también ha sido aplicado a otros sectores obteniendo resultados positivos dentro de las empresas revisamos a continuación estas aplicaciones:

A nivel internacional CMMI ha sido aplicado exitosamente en el sector industrial se planteó una metodología para evaluar el nivel de madurez en la gestión de la producción industrial donde utilizó CMMI como base de referencia porque su enfoque representa un buen compromiso entre la parte analítica y holística de los procesos, se basó en el área de gestión de proyectos trasladándola al campo de operaciones donde se estableció una herramienta de evaluación para diagnosticar el problema e identificar las mejoras.(Fondi, 2009)

Otra aplicación de CMMI en el sector industrial fue realizado en la empresa Siemens AG se desarrolló un modelo de madurez de gestión de procesos denominado "Evaluación de Madurez de Gestión de Procesos" (PMMA) (Rohloff, 2010). Los resultados de la evaluación proporcionaron un análisis detallado que ayuda a identificar las fortalezas y las debilidades y permite comparar el desempeño de las organizaciones. Por lo tanto, proporciona una base sólida para el intercambio de las mejores prácticas basado en el modelo desarrollado.

En el mismo sector para los procesos de distribución, se desarrolló un modelo basado en las practicas CMMI y el estándar X50-604 para evaluar la capacidad/madurez de la actividad logística de distribución, originando una guía operativa para el sector industrial para evaluar sus procesos de distribución que es una práctica, verificable, repetible y extensible a otras áreas de procesos de logística. (Rachid, Charkaoui, Achraf, y Marouane, 2015)

También se utilizó en la fabricación de equipos de elevación (ascensores), mediante la aplicación de un análisis de fallas y efectos (FMEA) y las prácticas relacionadas a las áreas de Gestión y seguimiento de los proyectos de CMMI para que el proceso pueda ser monitoreado y mejorado de manera efectiva. (Pang, 2008)

En el sector de construcción se desarrolló un modelo de evaluación basado en CMMI sobre la gestión de relaciones con los proveedores y las empresas de construcción, donde se establecieron cuatro niveles adaptados y un sistema con índices de evaluación considerando el método PROMETHEE para evaluar las relaciones entre ellos, que permitió señalar los problemas existentes y garantizar efectivamente la mejora continua de sus relaciones para mejorar la competitividad de las empresas.(Zhang, Lu, Gao,y Song, 2010)

A nivel latinoamericano en el sector militar se propuso evaluar el nivel de madurez en la Fuerza Aérea Colombiana (FAC). Para ello se estableció un modelo de madurez basado en 3 modelos CMMI, Garnert, Fisher (Fisher, 2004). Se realizó la evaluación se determinó el nivel de madurez y se estableció un plan a seguir para que los procesos de la FAC puedan pasar al siguiente nivel de madurez. (Santamaría, 2013)

En el ámbito nacional, en la empresa industrial INGREDION Perú S.A.C. se aplicó las buenas prácticas definidas por el modelo CMMI, dentro del ámbito de los proyectos de implementación de nuevas líneas de producción dirigidas a satisfacer los requerimientos de producción de nuevos Insumos Industriales, a través de la identificación del cumplimiento de las prácticas propuestas y una identificación temprana de las evidencias producidas por los procesos de sus áreas de Logística y Mantenimiento (Ingeniería), durante el desarrollo del trabajo se aplicaron metodologías de mejoramiento continuo como: Kanban, Lean y detección de sobrecostos, las cuales permitieron describir de forma correcta y precisa los procedimientos involucrados en la producción de nuevos insumos industriales y en la compra de insumos, bienes y servicios por parte de la empresa.(Bellota y Valverde, 2013)

En otro sector aplicado es el de Salud se desarrolló un modelo híbrido de los conceptos de Excelencia Empresarial, Reingeniería de Procesos, *Business Process Management* y CMMI para determinar los factores que influyen en la mejora de procesos en la atención de pacientes en los centros de salud. Se estableció una guía metodológica para la gestión adecuada de la dirección estratégica gestionando los recursos y mejora continua, valido la pertinencia de la guía a través de un caso de estudio en C.S San José del distrito de Villa el Salvador para medir la percepción de los pacientes, médicos y personal administrativo donde se obtuvo la mejoras y un alto porcentaje de aceptación de cada dimensión de la propuesta. (Takey y Ernesto, 2013)

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Modelo de evaluación y mejora del proceso

Los modelos de evaluación y mejora de procesos y su estandarización, han tomado un papel determinante en la identificación, integración, medición y optimización de las buenas prácticas existentes en la organización.

Fueron concebidos inicialmente para la industria del software y en la actualidad el área de aplicación es muy diversa. Se pueden encontrar aplicaciones en: el desarrollo de software, la gestión de proyectos, la gestión del conocimiento, el desarrollo de los procesos, la Gestión de Procesos de Negocio.

Se consideró que la evaluación de un proceso se define como el examen disciplinado de los procesos usados en una organización junto a un conjunto de criterios para determinar la capacidad de esos procesos para ser realizados dentro de los objetivos de calidad, coste y planificación. Permitiendo la identificación de las debilidades y fortalezas y la capacidad del proceso actual.

En la definición de Software Engineering Institute (2010, p.592) CMMI es un modelo de capacidad: *“contiene los elementos esenciales de procesos efectivos para una o más disciplinas y describe un camino de mejoramiento evolutivo desde procesos caóticos hasta procesos con calidad y efectividad mejorada”*.

Es decir, nos proporciona las mejores prácticas para el desarrollo organizacional y apoya el mejoramiento de procesos gracias a que provee escalas evolutivas que describen caminos de mejoramiento.

A continuación se detalla los principales modelos:

1.2.1.1. Capability Maturity Model Integration - CMMI DEV (for Development)

Según Software Engineering Institute – SEI (2010, p. 3) “CMMI para desarrollo consiste en las mejores prácticas de actividades de desarrollo aplicados a los productos y servicios. Se ocupa de las prácticas que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción hasta la entrega y mantenimiento”.

Para la mejora de calidad en cada una de las actividades, el CMMI DEV se centran en 3 dimensiones críticas: las personas, los métodos y procedimientos y el equipamiento y herramientas. (SEI, 2010) ver Figura 1.

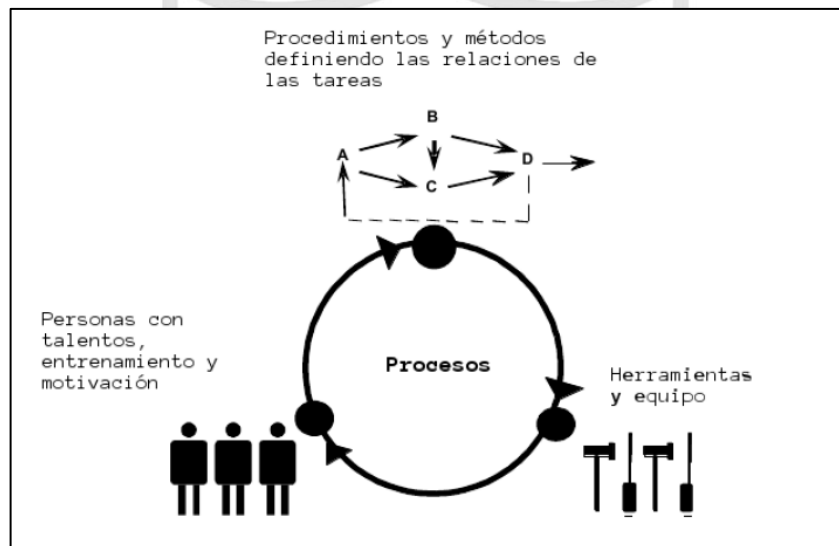


Figura 1 Dimensiones fundamentales para la mejora de negocios
Fuente: (SEI,2010)

Según SEI (2010) entre los componentes esenciales de CMMI para satisfacer un área de proceso determinado son:

Metas específicas: Describe las características únicas que deben estar presentes para satisfacer el área de proceso.

Metas genéricas: La misma declaración de la meta se aplica a múltiples áreas de proceso.

Prácticas específicas: Es la descripción de una actividad que se considera importante para lograr la meta específica asociada

Prácticas genéricas: Se considera “genérica” porque la misma práctica se aplica a múltiples áreas de proceso.

CMMI tiene dos Representaciones:

Escalonada (nivel de madurez): Utiliza los niveles de madurez para caracterizar el estado global de los procesos de la organización con respecto al modelo como un todo.

Al alcanzar un nivel la organización se asegura de contar con una infraestructura robusta en términos de procesos que le permita alcanzar el siguiente nivel. (Team, 2002).

Continua (nivel de capacidad): Los niveles de capacidad se refieren a la consecución de la mejora de procesos de una organización en áreas de proceso individuales. Estos niveles son un medio para mejorar de forma incremental los procesos que corresponden a un área de proceso dada. (SEI, 2010)

Los niveles de madurez y capacidad forman parte de la evaluación de una representación por etapas o continúa respectivamente, ver en la Figura 2

<i>Nivel</i>	<i>Representación continua Niveles de capacidad</i>	<i>Representación por etapas Niveles de madurez</i>
Nivel 0	Incompleto	
Nivel 1	Realizado	Inicial
Nivel 2	Gestionado	Gestionado
Nivel 3	Definido	Definido
Nivel 4		Gestionado cuantitativamente
Nivel 5		En optimización

Figura 2. Nivel de madurez y capacidad de CMMI

Fuente : (SEI, 2010)

Tabla 1 Niveles en base a la representación continua y escalonada de CMMI

Nivel de Capacidad	Representación continua Nivel de capacidad	Representación por etapas Niveles de madurez	Niveles de Madurez
Incompleto	Proceso incompleto que no se lleva a cabo o se lleva a cabo parcialmente.		
Realizado	Procesos son generalmente caóticos. Producen productos y servicios que funcionan, sin embargo, exceden con frecuencia el presupuesto y los plazos planificados.		Inicial
Gestionado	El proceso es planeado y ejecutado en concordancia con la política, emplea gente calificada los cuales tienen recursos adecuados para producir salidas controladas; involucra partes interesadas; es monitoreado, controlado y revisado; y es evaluado según la descripción del proceso, empieza a documentar sus procesos.		Gestionado
Definido	Un proceso denominado "proceso definido" es adaptado a partir de un conjunto de procesos estándares de la organización de acuerdo a las guías de adaptación de la organización, y aporta artefactos, medidas, y otra información de mejora a los activos organizacionales.		Definido
		Este proceso es controlado usando técnicas estadísticas y otras técnicas cuantitativas. Objetivos cuantitativos para la calidad y realización del proceso son establecidos y usados como criterios para manejar el proceso	Gestionado cuantitativamente
		Asegura la mejora continua del proceso en el cumplimiento de los objetivos de negocio.	En optimización

Fuente: Elaboración de los autoras

CMMI consta de 22 áreas de procesos clasificadas en cuatro categorías: Gestión de proyectos, gestión de procesos, soporte e ingeniería, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2 Áreas de proceso de CMMI

AREAS DE CMMI			
Prácticas CMMI	Nivel	Gestión de proyectos	
Planificación del Proyecto (PP).	2	Establecer y mantener planes que definan las actividades del proyecto.	SG 1 Establecer las estimaciones. SG 2 Desarrollar un plan de proyecto. SG 3 Obtener el compromiso con el plan.
Monitorización y Control del Proyecto (PMC).	2	Incluye las prácticas de monitorización y control, y de toma de acciones correctivas cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan	SG 1 Monitorizar el proyecto frente al plan. SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre.
Gestión de Requisitos (REQM).	2	Gestionar los requisitos de los productos describe las actividades para obtener y controlar los cambios de requisitos, proporciona la trazabilidad de los requisitos desde los requisitos del cliente hasta los requisitos del producto.	SG 1 Gestionar los requisitos.
Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM).	2	Gestionar la adquisición de productos y servicios de proveedores. Aborda la necesidad del proyecto de adquirir aquellas partes del trabajo que son realizadas por proveedores.	SG 1 Establecer acuerdos con proveedores. SG 2 Satisfacer los acuerdos con los proveedores.
Gestión Integrada del Proyecto (IPM).	3	Es establecer y gestionar el proyecto y la involucración de las partes interesadas.	SG 1 Utilizar el proceso definido del proyecto. SG 2 Coordinar y colaborar con las partes interesadas relevantes.
Gestión Cuantitativa del Proyecto (QPM).	4	Gestionar, monitorizar el proyecto utilizando técnicas estadísticas y otras cuantitativas para determinar si se está alcanzando los objetivos del proyecto de calidad y de rendimiento además de predecir el rendimiento de los procesos	SG 1 Preparar la gestión cuantitativa. SG 2 Gestionar el proyecto cuantitativamente.
Gestión de Riesgos (RSKM).	3	Identificar problemas potenciales antes de que ocurran, para que las actividades de tratamiento de riesgos puedan planificarse e invocarse según sea necesario a lo largo de la vida del producto o del proyecto para mitigar los impactos adversos sobre la consecución de objetivos.	SG 1. Preparar la gestión de riesgos. SG 2 Identificar y analizar los riesgos. SG 3 Mitigar los riesgos.

Gestión de procesos			
Contiene las actividades transversales a los proyectos relativas a la definición planificación, despliegue, implementación, monitorización, control, evaluación, medición, y mejora de procesos			
Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).	3	Ayuda a la organización a planificar, implementar y desplegar las mejoras de procesos de la organización basadas en una comprensión de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos, todo ello especificado en un "plan de mejora de procesos de la organización"	SG 1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos. SG 2 Planificar e implementar las acciones de proceso. SG 3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.
Definición de Procesos de la Organización (OPD).	3	Establecer y mantener un conjunto utilizable de activos de proceso de la organización (artefactos que se refieren a la descripción, implementación y mejora de procesos. da soporte al aprendizaje y a la mejora de procesos	SG 1 Establecer los activos de proceso de la organización
Formación en la Organización (OT).	3	Desarrollar las habilidades y los conocimientos de las personas para que puedan desempeñar sus roles eficaz y eficientemente.	SG 1 Establecer una capacidad de formación de la SG 2 P Proporcionar formación.
Gestión del Rendimiento de la Organización (OPM).	5	Gestionar proactiva el rendimiento de la organización para satisfacer los objetivos de la organización estos especificados en un plan estratégico.	SG 1 Gestionar el rendimiento de negocio. SG 2 Seleccionar las mejoras. SG 3 Desplegar las mejoras.
Rendimiento de Procesos de la Organización (OPP).	4	Establecer y mantener una comprensión cuantitativa del rendimiento de los procesos de los objetivos de calidad y de rendimiento de proceso.	SG 1 Establecer las líneas base y los modelos de rendimiento.
Ingeniería			
Las áreas de proceso de ingeniería cubren las actividades de desarrollo y de mantenimiento.			
Integración del Producto (PI).	3	Ensamblar el producto a partir de sus componentes, asegurar que el producto, una vez integrado, se comporta correctamente (es decir, posee la funcionalidad y los atributos de calidad requeridos) y entregar el producto.	SG 1 Prepararse para la integración del producto. SG 2 Asegurar la compatibilidad de las interfaces. SG 3 Ensamblar los componentes de producto y entregar el producto.
Validación (VAL).	3	Demostrar que un producto o componente de producto cumple con su uso previsto cuando se ubica en el entorno previsto.	SG1 P reparar la validación. SG 2 Validar el producto o los componentes de producto.
Verificación (VER).	3	Asegura que los productos de trabajo seleccionados cumplen los requisitos especificados	SG 1 Preparar la verificación. SG 2 Realizar las revisiones entre pares. SG 3 Verificar los productos de trabajo seleccionados.
Desarrollo de Requisitos (RD).	3	Identifica las necesidades del cliente, requisitos del producto y sus componentes. Así como las restricciones.	SG 1 Desarrollar los requisitos de cliente. SG 2 Desarrollar los requisitos de producto. SG 3 Analizar y validar los requisitos.

Solución Técnica (TS).	3	Desarrolla los paquetes de datos técnicos relativos a los componentes de producto para que se utilicen por el área de proceso integración del producto o gestión de acuerdos con proveedores.	SG 1 Seleccionar soluciones de componentes de producto. SG 2 Desarrollar el diseño. SG 3 Implementar el diseño del producto.
Soporte			
Cubren las necesidades que dan soporte al desarrollo y mantenimiento del producto			
Análisis Causal y Resolución (CAR).	5	Identificar las causas de los resultados seleccionados y actuar para mejorar el rendimiento.	SG1 : Determinar las causas de los resultados seleccionados SG2 : Tratar las causas de los resultados seleccionados
Gestión de Configuración (CM).	2	Da soporte a todas la áreas de proceso estableciendo y manteniendo la integridad de los productos de trabajo, usando la identificación, el control los informes y las auditorias de la configuración.	SG 1 Establecer las líneas base. SG 2 Seguir y controlar los cambios. SG 3 Establecer la integridad.
Análisis de Decisiones y Resolución (DAR).	3	Analiza las posibles soluciones, alternativas, decisiones utilizando un proceso formal que evalúa las alternativas	SG 1 Evaluar las alternativas. Una decisión significativa depende del proyecto y las circunstancias, además es importante que sea explícita.
Medición y Análisis (MA).	2	Proporcionan prácticas específicas que guían a los proyectos y las organizaciones, alineando las necesidades y objetivos de medición, los resultados dan soporte a las necesidades de gestión y a la toma de decisiones.	SG 1 Alinear las actividades de medición y análisis. SG 2 Proporcionar los resultados de la medición. Los resultados basados en objetivos ayuda a tomar decisiones, monitorizar el progreso, rendimiento.
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA).	2	Evaluar objetivamente los procesos, los productos y los servicios realizados de acuerdo a las especificaciones. Identificar y asegurar la corrección de las no conformidades, asegurar que los procesos planificados se implementen durante todo el ciclo de vida del proyecto.	SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo. SG 2 Proporcionar una visión objetiva.

Fuente: Elaboración de las autoras

El uso de la representación continua permite alcanzar niveles de capacidad, el uso de la representación por etapas permite alcanzar niveles de madurez. La distribución de las áreas generalmente se asocia a los niveles de madurez es decir una representación por etapas. Sin embargo existe una representación alternativa 'equivalente' que permite comparar los resultados de una representación continua con los resultados de una representación por etapas.

La Figura 3 muestra un resumen de los perfiles objetivo que se deben lograr cuando se utiliza la representación continua para ser equivalentes a los niveles de madurez del 2 al 5. Cada área sombreada en las columnas de nivel de capacidad representa un perfil objetivo que es equivalente a un nivel de madurez.

Nombre	Abrev.	ML	CL1	CL2	CL3
Gestión de Configuración	CM	2	Perfil Objetivo 2		
Medición y Análisis	MA	2			
Monitorización y Control del Proyecto	PMC	2			
Planificación del Proyecto	PP	2			
Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	PPQA	2			
Gestión de Requisitos	REQM	2			
Gestión de Acuerdos con Proveedores	SAM	2			
Análisis de Decisiones y Resolución	DAR	3	Perfil Objetivo 3		
Gestión Integrada del Proyecto	IPM	3			
Definición de Procesos de la Organización	OPD	3			
Enfoque en Procesos de la Organización	OPF	3			
Formación en la Organización	OT	3			
Integración del Producto	PI	3			
Desarrollo de Requisitos	RD	3			
Gestión de Riesgos	RSKM	3			
Solución Técnica	TS	3			
Validación	VAL	3			
Verificación	VER	3			
Rendimiento de Procesos de la Organización	OPP	4	Perfil Objetivo 4		
Gestión Cuantitativa del Proyecto	QPM	4			
Análisis Causal y Resolución	CAR	5	Perfil Objetivo 5		
Gestión del Rendimiento de la Organización	OPM	5			

Figura 3 Perfiles objetivo y representación equivalente de CMMI
Fuente: (SEI, 2010)

En base a la información mostrada en la Figura 3, concluimos que para lograr el nivel de madurez 2, todas las áreas de proceso asignadas al nivel de madurez 2 deben lograr el nivel de capacidad 2 o 3. Por otro lado para lograr el nivel de madurez 3, todas las áreas de proceso asignadas a los niveles de madurez 2 y 3 deben lograr el nivel de capacidad 3; para lograr el nivel de madurez 4, todas las áreas de proceso asignadas a los niveles de madurez 2, 3 y 4 deben lograr el nivel de capacidad 3 y para lograr el nivel de madurez 5, todas las áreas de proceso deben lograr el nivel de capacidad 3.

En resumen el modelo CMMI-DEV proporciona una orientación para aplicar las buenas prácticas CMMI en una organización de desarrollo (SEI, 2010); prácticas que están enfocadas al cumplimiento de las metas genéricas y prácticas de cada una de las 22 áreas de proceso.

Considerando que la propuesta es conseguir la capacidad de los procesos en industrias textiles basada en la representación continua que se enfoca en un proceso y permitirá la equivalencia en los niveles de madurez organizacional, se ha seleccionado prioritariamente 4 de las 22 áreas de proceso las que aportan con la mejora de los procesos pre-productivos textiles. A continuación se describen las 4 áreas seleccionadas:

a) Gestión de requisitos (REQM)

Gestionar los requisitos de los productos y los componentes de producto del proyecto, y asegurar la alineación entre esos requisitos, y los planes y los productos de trabajo del proyecto.

Describe las actividades para obtener y controlar los cambios de requisitos, proporciona la trazabilidad de los requisitos desde los requisitos del cliente hasta los requisitos del producto y de los componentes de producto.

Asegura que los cambios a los requisitos se reflejan en los planes, actividades del proyecto.

Tabla 3 Metas y prácticas específicas REQM

Meta Especifica	Práctica Específica
SG 1 Gestionar los requisitos.	SP 1.1 Comprender los requisitos. SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos. SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos. SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos. SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos.

Fuente: (SEI, 2010)

b) Enfoque en procesos de la organización (OPF)

Comprensión de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos, todo ello especificado en un 'plan de mejora de procesos de la organización'

Incluye: mejora de procesos, medición de los mismos, lecciones aprendidas de la implementación y resultados de las actividades de evaluación del proceso y de la evaluación del producto. (SEI, 2010)

Tabla 4 Metas y prácticas específicas OPF

Meta Especifica	Practica Especifica
SG 1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos.	SP 1.1 Establecer las necesidades de proceso de la organización. SP 1.2 Evaluar los procesos de la organización. SP 1.3 Identificar las mejoras de procesos de la organización.
SG 2 Planificar e implementar las acciones de proceso.	SP 2.1 Establecer los planes de acción de proceso. SP 2.2 Implementar los planes de acción de proceso
SG 3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.	SP 3.1 Desplegar los activos de proceso de la organización. SP 3.2 Desplegar los procesos estándar. SP 3.3 Monitorizar la implementación. SP 3.4 Incorporar las experiencias en los activos de proceso de la organización.

Fuente: (SEI, 2010)

c) Monitorización y control del proyecto (PMC)

Proporcionan prácticas específicas que proporcionan una comprensión del progreso del proyecto para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas, cuando el rendimiento del proyecto se desvíe significativamente del plan. (SEI, 2010)

Tabla 5 Metas y prácticas específicas PMC

Meta Especifica	Practica Especifica
SG 1 Monitorizar el proyecto frente al plan	SP 1.1 Monitorizar los parámetros de planificación del proyecto. SP 1.2 Monitorizar los compromisos. SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proyecto. SP 1.4 Monitorizar la gestión de los datos. SP 1.5 Monitorizar la involucración de las partes interesadas. SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso. SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.

SG 2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre.	SP 2.1 Analizar las cuestiones. SP 2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas. SP 2.3 Gestionar las acciones correctivas.
--	---

Fuente: (SEI, 2010)

d) Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA)

Evaluar objetivamente los procesos, los productos y los servicios realizados de acuerdo a las especificaciones. Identificar y asegurar la corrección de las no conformidades, asegurar que los procesos planificados se implementen durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Tabla 6 Metas y prácticas específicas PPQA

Meta Especifica	Practica Especifica
SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo	SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos. SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo
SG 2 Proporcionar una visión objetiva	SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades. SP 2.2 Establecer los registros.

Fuente: (SEI, 2010)

e) SCAMPI

El método SCAMPI desarrollado por SEI *Software Engineering Institute* es el más aceptado y utilizado a nivel internacional para evaluar el cumplimiento de las prácticas de CMMI a través de evaluadores certificados denominados líderes evaluadores - *Lead Appraiser*. (SEI, 2010)

El método SCAMPI incluye los métodos de evaluación clase A, B y C que se aplican en diferentes niveles de profundidad de acuerdo a la rigurosidad esperada de los resultados de evaluación. En la tabla 7 se describe las características.

Tabla 7 Tipos de SCAMPI

Tipo de SCAMPI	Características
Clase A	<ul style="list-style-type: none"> - Método completo usado para evaluaciones en profundidad - Evalúa el nivel de madurez de la organización - Un benchmarking - Brinda puntuación sobre el nivel de madurez
Clase B	<ul style="list-style-type: none"> - Un SCAMPI A de laboratorio - Esta clase no provee niveles avalados pero si una caracterización de estado cualitativo de si las metas del modelo CMMI se encuentran satisfechas
Clase C	<ul style="list-style-type: none"> - El más rápido y "barato" - Evalúa áreas de riesgo con recolección básica de datos - Como SCAMPI B no provee niveles avalados.

Fuente: Elaboración de las autoras

CMMI exige el cumplimiento de las metas y prácticas genéricas y específicas: sin embargo, permite que el cumplimiento de estas sean de acuerdo a las necesidades de la organización. En la figura 4 se observa la estructura de la aplicación.

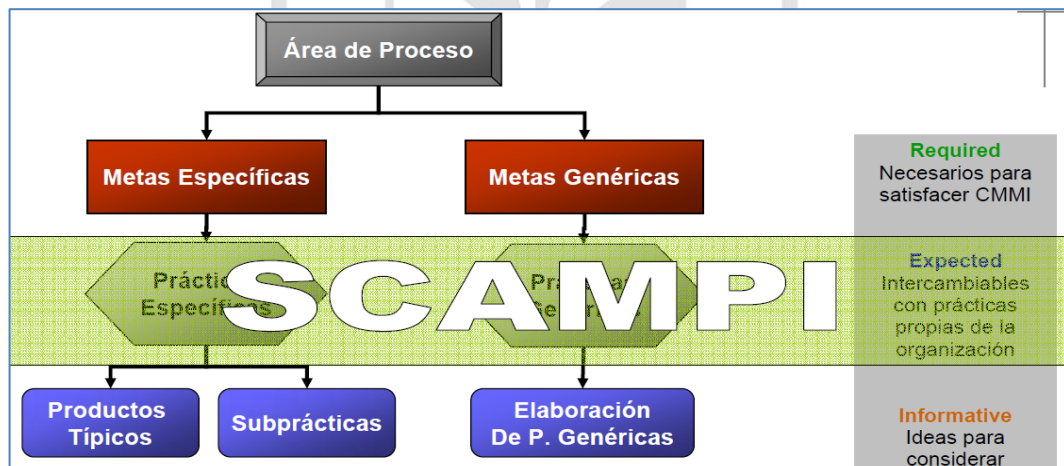


Figura 4. Estructura de aplicación de CMMI
Fuente: (Gárzas, Irrazabal, y Santa, 2011)

Es importante definir qué tipo de SCAMPI se utilizó para el diagnóstico de las prácticas, se tiene en cuenta que buscamos una certificación, preparación u revisión rápida, en la tabla 8 se muestra las principales características de los tipos de SCAMPI que permita la selección según la necesidad.

Tabla 8. Características de tipos de SCAMPI

Características	Clase A	Clase B	Clase C
Evidencia Objetiva	Alta	Media	Baja
Obtiene Valoración (Certificación)	SI	NO	NO
Utilización de Recursos	Altos	Medios	Bajos
Tamaño del Equipo de Evaluación	Grande	Medio	Reducido
Responsable de la Evaluación	Asesor Certificado	Asesor Formado y Experimentado	Asesor Formado
Duración	2-3 meses	2-3 semanas	2-3 días

Fuente: Elaboración de las autoras

El SCAMPI, como método de evaluación, basa su valoración en la revisión de la evidencia objetiva obtenida de la implementación de las prácticas del modelo CMMI en la Organización. Se denomina evidencia objetiva a la información cualitativa o cuantitativa, registros o documentación directamente relacionada con las características del producto o servicio o con la existencia e implementación de un elemento del proceso, los cuales están basados en la observación, medición o prueba y que son verificables. Se utilizan para verificar la implementación de prácticas, la verificación consiste en revisar Evidencia Objetiva para determinar si una práctica está implementada. (Gárzas, Irrazabal, & Santa, 2011), se considera como evidencia:

- **Artefactos:** Son productos tangibles resultado de la implementación de una práctica genérica o específica. Estos productos responden a 'establecer y mantener' – documentos, productos entregables, materiales de entrenamiento, etc. Para ser recolectadas previo a la evaluación. Por ejemplo: Minutas de reunión, revisión de resultados, reportes de status, métricas de performance. Para ser recolectadas previo a la evaluación.

- **Acuerdos o afirmaciones:** Son declaraciones verbales (en entrevistas) o escritas, confirmando o apoyando la implementación de una práctica específica o genérica. Por ejemplo entrevistas presenciales, video conferencia, etc. para ser recolectadas durante la evaluación.

Durante una evaluación, todos estos indicadores se utilizan para verificar la evidencia objetiva. La organización proporciona un conjunto de evidencias objetivas de prácticas que satisfacen los objetivos del CMMI al inicio de la evaluación, el equipo verificará si es que realmente fueron implementadas.

f) IDEAL

CMMI el Software Engineering Institute (SEI) elaboró un modelo llamado IDEAL que permite el mejoramiento continuo a nivel organizacional, que sirve de mapa para iniciar, diagnosticar, planear, e implantar acciones de mejora. El nombre IDEAL es una sigla que corresponde a 5 fases: *initiating*, *diagnosing*, *establishing*, *acting*, y *learning*. (Palacios y Porcell, 2013)

El modelo IDEAL permite guiar a las organizaciones en la planeación y puesta en marcha de un proyecto de mejoramiento continuo de procesos de manera eficiente y efectiva. A continuación en la figura 5 se muestran la fase y las características resaltantes en cada una de ellas.

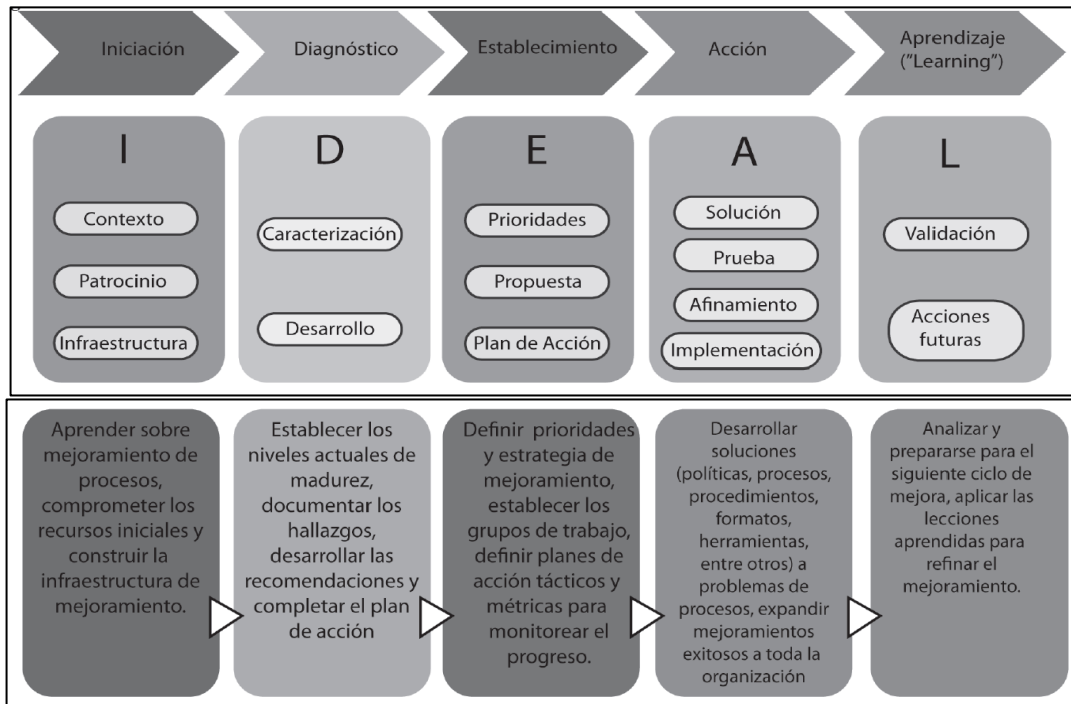


Figura 5 Fases del modelo IDEAL
Fuente: (Palacios y Porcell, 2013)

1.2.1.1. ISO 15504

La norma ISO/IEC 15504, en 1993 la ISO aprobó un programa de trabajo para el desarrollo de un modelo que fuera la base de un futuro estándar internacional para la evaluación de los procesos del ciclo de vida del software (Mesquida, 2012). Este trabajo recibió el nombre de SPICE - *Software Process Improvement and Capability Determination* y desde su primer borrador publicado en 1995, la ISO invitó a las empresas desarrolladoras de software a aplicarlo.

En 1998 tras las primeras evaluaciones, establecieron un informe técnico con la denominación ISO/IEC TR 15504. La aparición oficial del estándar se hizo en el año 2003, y a partir de este año se han presentado nuevas versiones véase Tabla 9 para fortalecer dicho estándar.

Tabla 9. Evolución del estándar ISO/IEC 15504

Evolución		Categoría de Procesos	Norma Base
ISO/IEC 1:2004.	15504-	Part 1: Conceptos y vocabulario (ISO15504 2004a). Es una parte informativa que constituye el punto de partida para la correcta utilización del estándar, proporcionando una guía de uso del mismo.	
ISO/IEC 2:2003/Cor 1:2004	15504-	Part 2: Performing an assessment (ISO15504 2003). Se definen los requisitos necesarios que deben cumplir tanto los modelos de procesos como los modelos de evaluación.	
ISO/IEC 3:2004.	15504-	Part 3: Guidance on performing an assessment (ISO15504 2004b). Establece una guía para el cumplimiento de los requisitos, proceso, herramientas de evaluación y el marco de medida para la determinación de la capacidad de los procesos.	
• ISO/IEC 4:2004.	15504-	Part 4: Guidance on use for process improvement and process capability determination (ISO15504 2004c). Proporciona una guía para determinar la capacidad de los procesos y realizar una evaluación con el propósito de mejorarlos. Relación cliente-proveedor	
ISO/IEC 5:2006.	15504-	Part 5: An exemplar Process Assessment Model (ISO15504 2006). Proporciona un modelo para la realización de una evaluación de los procesos del ciclo de vida del software (basado en el modelo de proceso), incluye un conjunto de indicadores para determinar la capacidad de los procesos. Part 5: An exemplar software life cycle process assessment model (ISO15504 2012) El objetivo de alinearse al modelo de procesos de la nueva versión.	Modelo de procesos ISO/IEC 12207:1995 Amd 1:2002 (ISO12207 2002) y Amd 2:2004 (ISO12207 2004) Norma ISO/IEC 12207:2008 (ISO12207 2008).
ISO/IEC 15504-6:2008	TR	Part 6: An exemplar system life cycle process assessment model (ISO15504 2008a). Proporciona un ejemplo de un modelo de evaluación para los proceso del ciclo de vida del sistema.	Norma ISO/IEC 15288.
ISO/IEC 15504-7:2008.	TR	Part 7: Assessment of organizational maturity (ISO15504 2008b). Esta parte del estándar amplía la evaluación de la capacidad de los procesos definiendo los requisitos para la madurez de una organización y proporciona un marco para la definición de modelos de madurez	Norma ISO 12207:2008
ISO/IEC 15504-8	DTS	Part 8: An exemplar process assessment model for IT service management. Se espera que esta parte defina un modelo de evaluación de los procesos de gestión de servicios de TI según la norma	Norma ISO/IEC 20000-4
ISO/IEC 15504-9:2011	TS	Part 9: Target process profiles (ISO15504 2011a). Proporciona directrices para establecer perfiles de procesos objetivo para determinar la capacidad y mejorar los procesos de la organización	
ISO/IEC 15504-10:2011.	TS	Part 10: Safety extension (ISO15504 2011b). Proporciona las ampliaciones de seguridad y las posibles acciones de mejora de los procesos cuando el software/sistema en desarrollo está relacionado con la seguridad.	

Fuente: (Mesquida, 2012)

Su modelo bidimensional, caracterizado por una dimensión de procesos y una dimensión de capacidad, ofrece una base para la evaluación de la capacidad de los procesos y permite reflejar los resultados obtenidos sobre

una escala común, que puede usarse tanto para comprobar la evolución de una organización en el tiempo como para definir estrategias de mejora continua. ISO/IEC 15504 no pretende fijar la manera de realizar los procesos incluyen la adquisición, suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y soporte en una organización, sino que valora su capacidad y ayuda a proponer medidas para aumentarla. Este estándar no indica en ningún momento en qué orden y de qué forma deben llevarse a cabo los procesos, se limita a definirlos y a caracterizarlos. (Garzás, Fernández, y Piattini, 2009)

En la norma ISO/IEC 15504-5:20012 en donde se definen un conjunto de indicadores para determinar la capacidad de los procesos.

Tabla 10. Nivel de capacidad y atributos de proceso

Nivel de Capacidad	Atributos de proceso (PA)
Nivel 1: Proceso Realizado	PA 1.1 Realización del proceso
Nivel 2: Proceso Gestionado	PA 2.1 Gestión de la realización PA 2.2 Gestión del producto de trabajo
Nivel 3: Proceso Establecido	PA 3.1 Definición del proceso PA 3.2 Despliegue del proceso
Nivel 4: Proceso Predecible	PA 4.1 Medición del proceso PA 4.2 Control del proceso
Nivel 5: Proceso en optimización	PA 5.1 Innovación del proceso PA 5.2 Optimización del proceso

Fuente:(Alarcón, González, & Rodríguez, 2011)

Una de las partes en las que se realiza una mayor profundización en la norma es la parte 7, en donde se definen los requisitos mínimos para realizar una evaluación de determinación de la madurez de una organización donde se manejan seis niveles.

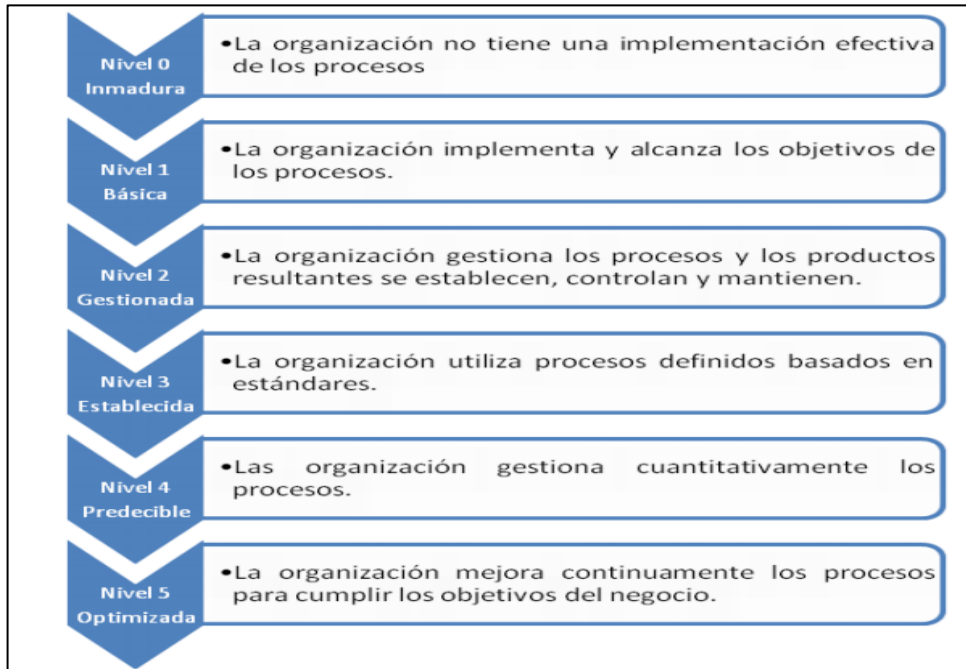


Figura 6 Niveles de madurez de la parte 7 del estándar ISO/IEC 15504

Fuente:(Alarcón et al., 2011)

1.2.1.2. ISO 9001 – ISO 9004

Fue elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), y especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad (SGC) que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones la normativa ISO 9001, a través de un marco probado para la adopción de su enfoque que permita gestionar los procesos de la organización para el desarrollo de un producto que satisfaga las expectativas de los clientes.

Los requisitos que se especifican en esta normativa son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado. (Cortés y Mariana, 2014). Diseñado para la gestión y aseguramiento de la calidad, especificado para el desarrollo, producción, instalación y servicio a nivel de producto.

Esta normativa utiliza el enfoque basado en procesos, reconociendo que los procesos deben ser gestionados para formar elementos de entrada al

siguiente proceso o para el desarrollo del producto final. A continuación en la figura 7 muestra un modelo de gestión de calidad basado en procesos.

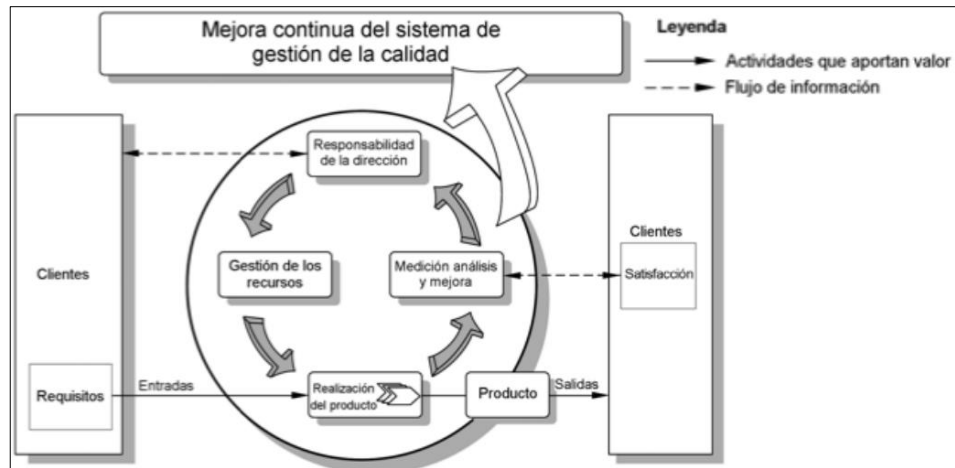


Figura 7 Mejora continua del sistema de gestión de la calidad ISO 9001
Fuente: (Cortés y Mariana, 2014)

La estructura de esta normativa aplica el ciclo de mejoramiento continuo de Deming "PDCA": acrónimo de Planificar, Hacer, Verificar, Actuar. (Correa y Parra, 2012)

Está conformada por las siguientes etapas:

El estándar ISO 9001 basa sus procesos en un conjunto de principios de gestión de calidad:



Figura 8 Enfoque de la norma 9001:2015

Fuente: (Díaz, 2013)

Mientras que la Norma ISO 9001 se enfoca en lograr un sistema gestión de calidad, la Norma ISO 9004 complementa al proponer ideas para la mejora, en el desempeño global de la organización como se muestra en la figura 9.

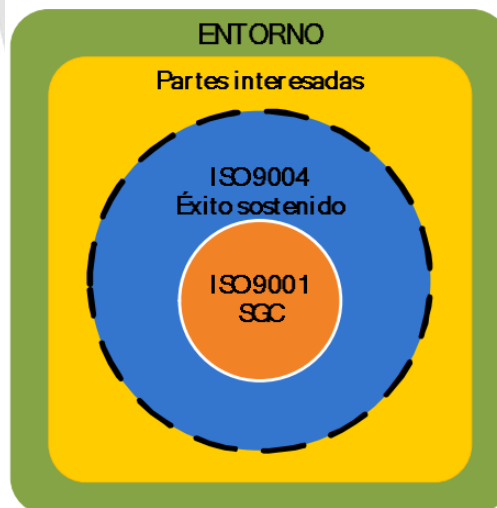


Figura 9 Modelo ISO 9004

Fuente: (Sherbie, 2008)

La norma 9004 considera para la evaluación de procesos en su apartado 8.3.4 Autoevaluación, propone que “La autoevaluación se debería utilizar para determinar las fortalezas y debilidades de la organización en términos

de su desempeño así como de sus mejores prácticas, tanto a nivel general como a nivel de sus procesos individuales. La autoevaluación puede ayudar a la organización a priorizar, planificar e implementar mejoras y/o innovaciones, cuando sea necesario”.

La estructura de la metodología de autoevaluación está orientada a la evaluación de la madurez del sistema de gestión de la calidad para elementos considerados claves como: gestión, estrategia y política, recursos, procesos, seguimiento y medición, mejora innovación y aprendizaje, y continúa con cada apartado de la norma (Pérez et al., 2014). La autoevaluación contempla cinco niveles de madurez descritos de la siguiente manera:

Tabla 11 Niveles de madurez ISO 9004

Nivel de Madurez	Descripción
Nivel Básico	La organización que no posee un SGC, solo cumple con lo mínimo que se requiere. Se caracteriza por ser una organización reactiva y no posee mayor planificación
Nivel Proactivo	La organización planifica su ejecución, se enfoca al cliente y posee un SGC eficaz (enfoque ISO 9001)
Nivel Flexible	La organización se enfoca hacia la planificación a largo plazo y continuamente se fortalece el SGC.
Nivel Progresivo	La organización se enfoca en sus partes interesadas y en el análisis social y económico del entorno, posee un SGC robusto (más de cinco años de implementación), tiene resultados consistentes en el tiempo según su planificación, fomenta la cultura de aprendizaje.
Nivel de Éxito Sostenido	La organización identifica partes interesadas emergentes en el entorno, posee un SGC apoyado en el benchmarking, que incorpora resultados del sector económico en el que se desempeña y fomenta el aprendizaje en conjunto con sus partes interesadas.

Fuente: (Sherbie, 2008)

1.2.2. Comparación entre modelos de evaluación y mejora de procesos

Los modelos de evaluación y capacidad existen en diversos ámbitos tecnológicos y organizacionales, se analizarán porque proveen la estructura típica de un modelo de evaluación y mejora. En este grupo se destaca CMMI e ISO/IEC 15504 (enfoque europeo (Valdés, 2010) y para cualquier ámbito es ISO 9001 - ISO 9004.

Los modelos mencionados permiten la evaluación y mejora de los procesos, para seleccionar el más adecuado para las de industrias textiles es necesario realizar un análisis comparativo entre ellos, se determinará su estructura, los criterios de implementación y los resultados que brindará.

Para la realización del análisis comparativo se define cada uno de los criterios que permiten establecer las semejanzas y diferencias para la selección del modelo se utilizará la ponderación de los criterios.

Tabla 12. Ponderación de criterios

Puntaje	Criterio
1	No aplica
2	Parcialmente aplica
3	Aplica totalmente

Fuente: Elaboración de las autoras

Los criterios que se consideró para la selección del modelo son:

Criterio de Comparación según su Estructura: Este criterio permite determinar el alcance de modelo basado en el objetivo, enfoque y aplicación que debe estar orientada a la evaluación de la capacidad y mejora de proceso.

Tabla 13 Ponderación de criterios de comparación según su estructura

Criterio	Norma ISO 9001 - ISO 9004		ISO 15504/ SPICE		CMMI - Capability Maturity Model Integration	
Objetivo	Lograr el éxito sostenido de una organización mejorando la capacidad de sus procesos	2	Evaluación de la capacidad del proceso y guía para la mejora.	3	Determinación de la capacidad del proceso y mejoras para procesos efectivos	3
Enfoque	Directrices de Gestión de la calidad y mejora continua basado en niveles	2	Marco de trabajo para la evaluación del proceso	3	Agrupación de áreas de proceso definidas en cinco niveles de madurez y capacidad.	3
Aplicación	Simple	1	Parcialmente	2	Compleja	3

Fuente: Elaboración de las autoras

Criterio de comparación según su implementación: Este criterio contiene parámetros que permiten comparar ISO 9001/9004, ISO/IEC 15504 y CMMI considerando la representación continua, método de mejora de procesos, evaluación de procesos y áreas consideradas en la propuesta para la evaluación y mejora de procesos.

Tabla 14. Ponderación de criterios de comparación según su implementación

Criterio	Norma ISO 9001-9004		ISO 15504/ SPICE		CMMI	
Representación continua	No	1	Sí	3	Sí	3
Método para mejora de procesos	Guía ISO 9004	2	SPICE 4° Parte	3	Modelo IDEAL	3
Evaluación de Procesos	Directrices de Autoevaluación	1		2	Método SCAMPI	3
Gestión de Requerimientos del cliente	Sí	3	Sí	3	Sí	3
Seguimiento y Control de Proyectos	No	1	No	1	Sí	3
Calidad del producto	Sí	3	Sí	3	Sí	3
Enfoque en los procesos de la organización	Sí	3	Sí	3	Sí	3

Fuente: Elaboración de las autoras

Criterio de comparación según validación de resultados: Tipo de criterios relacionados a la validación de resultados basados en niveles de capacidad, métodos de validación y si permite equivalencia con los niveles de madurez.

Tabla 15. Ponderación de criterios de comparación según su validación de resultados

Criterio	Norma ISO 9001-9004		ISO 15504/SPICE		CMMI	
Niveles de Capacidad	No	1	Sí	3	Sí	3
Métodos de Validación	Encuestas satisfacción	1	Trials y esfuerzo empírico	1	Encuestas satisfacción y casos de estudio	3
Equivalente a Niveles de madurez	Si	1	No	3	Sí	3

Fuente: Elaboración de las autoras

En cada una de los criterios de comparación se evaluó la pertinencia de CMMI como base para la evaluación y mejora de procesos pre-productivos del sector textil, a continuación en la Tabla 16 se muestra los resultados de la ponderación donde se puede observar que el puntaje más alto es el modelo de CMMI:

Tabla 16 Resultados de la ponderación de criterios de comparación de modelos de evaluación y mejora de procesos

Criterio	Norma ISO 9001-9004	ISO 15504/SPICE	CMMI
Objetivo	2	3	3
Enfoque	2	3	3
Aplicación	1	2	3
Representación continua	1	3	3
Método para mejora de procesos	2	3	3
Evaluación de Procesos	1	2	3
Gestión de Requerimientos del cliente	3	3	3
Seguimiento y Control de Proyectos	1	1	3

Calidad del producto	3	3	3
Enfoque en los procesos de la organización	3	3	3
Niveles de Capacidad	1	3	3
Métodos de Validación	1	1	3
Equivalente a Niveles de madurez	1	3	3
	22	33	39

Fuente: Elaboración de las autoras

1.2.3. Métodos y herramientas de mejora continua

Los modelos de capacidad, mejora de procesos y métodos de mejora continua comparten como principal estrategia la mejora continua de los procesos que tuvo sus orígenes en el ciclo de mejoramiento continuo de Deming o PDCA Planificar, Hacer, Verificar, Actuar. (Correa y Parra, 2012)

Planificar: Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados, de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la Organización.

Hacer: Implementar los procesos definidos.

Verificar: Realizar el seguimiento de la medición de los procesos respecto al cumplimiento de las políticas, objetivos y requisitos para el desarrollo de los productos, así como informar los resultados.

Actuar: Tomar acciones pertinentes para mejorar continuamente el desempeño de los procesos que repercute en la calidad de los productos y servicios.

Para el análisis de métodos y herramientas de mejorar continua se tomó como referencia manufactura esbelta, Seis Sigma y Lean Seis Sigma, filosofías que se detalla a continuación:

1.2.3.1. Manufactura esbelta

La manufactura esbelta es una filosofía de producción que tuvo sus orígenes en los sistemas de producción *Just in Time*, desarrollados en Japón en la empresa Toyota por los años 50 por Taiichi Ohno. (Jurado y Fuentes, 2011). Vincula el rendimiento de la productividad, máxima eficiencia y la competitividad con la capacidad de optimizar y mantener una mejora continua en todos sus procesos mediante la eliminación de todo tipo de desperdicio (mudas). (Youssof, Rachid, y Ion, 2014)

Es importante que las empresas con el apoyo de un modelo de capacidad sean capaces de conocer en qué estado se encuentran en la implementación Lean, evalúen su propia situación, teniendo en cuenta su estrategia de negocio, posición actual, cultura y otros factores que pueden influir en la adopción de Lean. (Jurado y Fuentes, 2011).

Toda actividad que no agregue valor es considerada como desperdicio o despilfarro (muda). Ohno considera desperdicio a cualquier cosa que exceda la cantidad mínima de equipos, materiales, partes, espacio, mano de obra, absolutamente esencial para añadir valor al producto.

Según Jones y Womack (2013) la lista de desperdicios o mudas establecida por Taiichi Ohno enumera los despilfarros más frecuentes que se comenten en las actividades de producción: (Jones y Womack, 2013)

Los tipos de desperdicio sin valor añadido (desperdicios) son los desperdicios esenciales los cuales se deben reducir y no esenciales los cuales se deben eliminar.

Sobreproducción: Hacer el producto antes, más rápido o en cantidades mayores a las requeridas por el cliente, ya sea interno o externo.

Demoras o tiempo de espera: tiempo ocioso, operarios o clientes esperando por material o información.

Inventario: Almacenamiento excesivo de materia prima, en proceso o terminada. Ocupan espacio y requieren de instalaciones adicionales de administración y administración.

Transporte: trasladar materiales por distancias mayores a la necesaria no agrega valor, para su solución se deben diseñar el layout o planear el crecimiento de la empresa.

Defectos: Reparación de un material en proceso o repetición de un proceso es un gran desperdicio. La técnica causa-raíz puede asegurar una acción correctiva para eliminar la fuente de error.

Movimiento: Cualquier movimiento de personas o máquinas que no agreguen valor al producto o servicio.

Subutilización del personal. Cuando no se utilizan las habilidades y destrezas del personal (habilidad creativa, física y mental).

1.2.3.2. Herramientas de manufactura esbelta

Las herramientas que a continuación se detallan deben ser consideradas como un medio para lograr los objetivos de la organización.

Kaizen:

Masaaki (1995) introdujo Kaizen en su libro *“Kaizen – the key to japan’s competitive success”* en 1986, palabra que proviene de dos ideogramas japoneses: Kai que significa cambio y Zen que significa para mejorar, es decir Kaizen es cambio para mejorar o mejora continua, como comúnmente se le conoce.

Según Masaaki Imai, Kaizen es mejoramiento continuo, pero mejoramiento todos los días, a cada momento, realizado por todos los empleados de la organización, en cualquier lugar de la empresa. Y que va de pequeñas mejoras incrementales a innovaciones drásticas y radicales. (Suarez y Davila, 2008)

Según Taichi Ohno en Toyota Motor Company, en el mismo contexto planteado por Masaaki Imai, van más allá, e indican que el mejoramiento del *Kaizen* por parte de los empleados, debe llegar a hacerse incluso, cada segundo de su tiempo, aunque sea en pensamiento. Plantea Kaizen como una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de trabajo) que permite reducir desperdicios y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental. (Suarez y Davila, 2008)

También se caracteriza por la preocupación en el bienestar del personal, crear empleados polivalentes, capaces de realizar tareas diferentes con agilidad, buen espíritu de trabajo en equipo, cultura de innovación, empleados proactivos, condiciones laborales placenteras, y larga vida de las maquinarias. (Gisbert, 2015)

Como resultado del análisis de las diferentes literaturas de Kaizen, se puede interpretar como una filosofía, que permite romper la brecha entre donde se está ahora y a donde se desea llegar mediante la mejora continua (resultado de esfuerzos progresivo) o mejora drástica (resultado de inversión grande de maquinaria, MO, etc.). (Suarez y Davila, 2008)

Justo a tiempo – JIT:

Por sus siglas en inglés *Just in time*. Es un sistema que permite producir y entregar los productos correctos en el momento correcto y en las cantidades correctas. (Jones y Womack, 2013)

Es el tiempo requerido para hacer una pieza de acuerdo a la demanda del cliente quien marca el ritmo, decide la manera y forma en la que se le entregaran los productos o servicios que desea; además es quien decide que agrega y que no agrega valor dentro de los procesos, que es lo que genera desperdicio y por lo cual no está dispuesto a pagar. (Jones y Womack, 2013)

Mapeado de flujo de valor – VSM:

Por sus siglas en inglés *Value Stream Mapping*. Herramienta que permite entender un proceso e identificar sus desperdicios. Además permite crear un lenguaje estandarizado de los procesos productivos dentro de la organización para una mejor efectividad de los procesos. Mapeado todos los procesos se podrán focalizar los esfuerzos en los procesos en los cuales se produzcan más fallos o simplemente aporten más valor a la producción. (Tejeda, 2011)

Jidoka:

Concepto que fue ideado por Sakichi Toyoda a mediados del siglo XX cuando inventó el telar automático que se detenía instantáneamente cuando el hilo se rompía, de este modo, un solo operario podía supervisar muchas máquinas sin riesgo de producir grandes cantidades de tejido defectuoso. (Jones y Womack, 2013)

La palabra *jidoka* se refiere a la automatización con un toque humano, es la transferencia de inteligencia humana a un sistema automatizado en el cual las máquinas son capaces de detectar las anomalías de fabricación. (Jones y Womack, 2013)

Heijunka:

Método creado por Heijunka, es un sofisticado método para planear y nivelar la demanda del cliente a través del volumen y variedad a lo largo del turno o del día. (Jones y Womack, 2013)

Poka Yoke:

Esta herramienta consiste en diseñar e implementar sistemas a prueba de errores. Permite reconocer errores en el proceso antes de que ocurra el defecto (preventivo), o también puede dar la señal de cuando se presentó un error (correctivo) para que éste se corrija y pueda continuar el proceso. (Mantilla y Sánchez, 2012)

El Poka Yoke emplea tres funciones básicas contra los defectos: parada, control y aviso. El reconocimiento de que un defecto está a punto de ocurrir se denomina predicción, y reconocer que un defecto ha ocurrido ya se denomina detección.

El tablero Andón es un control visual situado en el área de producción, compuesto de un tablero electrónico a base de luces, que informa de la situación de las operaciones de producción y alerta a los miembros del equipo de problemas que surgen. Esta herramienta va de la mano con Poka Yoke. (Jones y Womack, 2013)

5 W's + H:

Fue creada por Lasswell (1979) que nos permite contar como una lista de verificación para planificar, implementar estrategias de mejora a través de 6 preguntas básicas. (Trías, González, Fajardo, y Flores, 2011)

What ¿qué se quiere mejorar?, WHY ¿por qué se quiere mejorar?, WHEN ¿cuándo se quiere mejorar?), dónde WHERE ¿dónde se va a mejorar?, WHO ¿quién va a mejorar?) y HOW ¿cómo van a mejorar?.

A3:

Modelo de informe desarrollado por Toyota, que contiene en una sola página A3 información importante sobre el análisis de una mejora como: descripción actual, planteamiento objetivos, análisis causa raíz, contramedidas, comprobación de resultados, seguimiento de las acciones. (Jurado y Fuentes, 2011).

1.2.3.3. Seis Sigma

Seis Sigma es una metodología rigurosa de mejoramiento desarrollada por Motorola en los años 80, cuyo principio fundamental es el enfoque al cliente. Utiliza la herramienta DMAIC y métodos estadísticos con el fin de: Definir los problemas y situaciones a mejorar, Medir para obtener información y datos, Analizar la información recolectada, Implementar mejoras a los procesos y finalmente, Controlar los procesos o productos con el objetivo de alcanzar resultados sostenidos, lo que a su vez genera un ciclo de mejoramiento continuo. (Mantilla y Sánchez, 2012)

Una de las ventajas de la metodología seis sigma sobre otros programas de mejoramiento, es que permite identificar con exactitud problemas y demostrar las mejoras a través del uso de herramientas estadísticas; todo ello enfocado a los 3 aspectos principales de six sigma: mejorar la satisfacción del cliente, reducir los tiempos de proceso y reducir los defectos.

1.2.3.4. Herramienta DMAIC

Herramienta principal de six sigma para el desarrollo y mejoramiento continuo, herramienta de calidad basada en estadísticas, dando importancia a la recolección de información y a la veracidad del mismo.

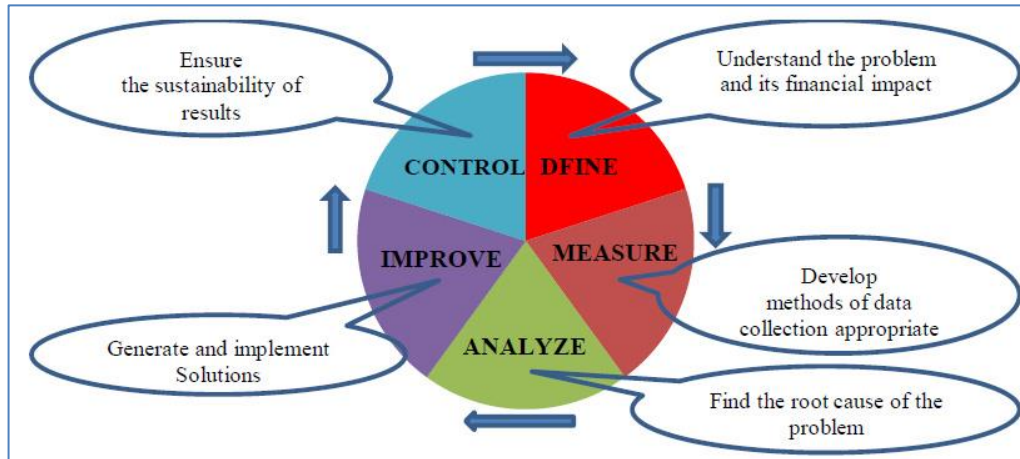


Figura 10 Herramienta DMAIC
Fuente: (Youssouf et al., 2014)

Fase 1: Definición

En esta etapa se pretende el conocimiento de las expectativas y requerimientos del cliente, conocimiento del desempeño logístico de la empresa y estado financiero, comparación del desempeño logístico con la competencia, traducción de los deseos del cliente en especificaciones y requerimientos técnicos y operativos, formulación de propuestas para resolver las contradicciones, limitaciones u oportunidades de mejora.

Herramientas como: voz del cliente VOC, analista de requerimientos CTQ, benchmarking, análisis-costo-beneficio, tasa interna de retorno TIR, valor presente neto VPN. (Ocampo y Pavón, 2012)

Fase 2: Medición

La intención de esta fase es recopilar los datos que permiten describir y diagnosticar los problemas reales u oportunidades.

Con los datos obtenidos se puede medir el desempeño de los procesos involucrados, como punto de partida puede realizar un VSM que permita visualizar los múltiples niveles del proceso, identificar el desperdicio y cuellos de botella para el logro del objetivo del proyecto. Selección de puntos críticos para la mejora. (Mantilla y Sánchez, 2012)

Las herramientas a utilizar: Mapeo de procesos, indicadores, medición de capacidad, muestreo estadístico, voc. (Ocampo y Pavón, 2012)

Fase 3: Análisis

Analizar los datos obtenidos en la etapa de medición, la selección de las herramientas dependerá de la complejidad del problema y los tipos de datos a analizar.

El análisis causal en los puntos críticos, el objetivo es determinar las causas raíces de los problemas, limitaciones y oportunidades de mejora, la herramienta sugerida es QFD. Detección de causas de desperdicios, variabilidad y defectos.

Se sugiere herramientas como: Pareto, gráficos de control, diagrama causa efecto, pruebas de hipótesis, análisis de modo de falla y efecto (FMEA). (Ocampo y Pavón, 2012)

Fase 4: Mejora

Formular alternativas de mejora y/o cambios que conduzcan al logro de los objetivos del proyecto. Permite la generación de propuestas con el apoyo de algunas herramientas de como simulación, FMEA, así como herramientas de lean como: 5S, poka-yoke, etc. (Mantilla y Sánchez, 2012)

Fase 5: Control

Finalmente, una vez que encontrada la manera de mejorar el desempeño del proyecto, se necesita encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo; para esto se debe diseñar e implementar una estrategia de control que asegure una mejora continua. (Ocampo y Pavón, 2012).

Para sostener el mejoramiento continuo se recomienda: validación de los resultados de las mejoras implementadas, documentación y estandarización,

institucionalización; es decir, definidos, documentados y estandarizados los procesos estos deben difundirse en toda la organización.

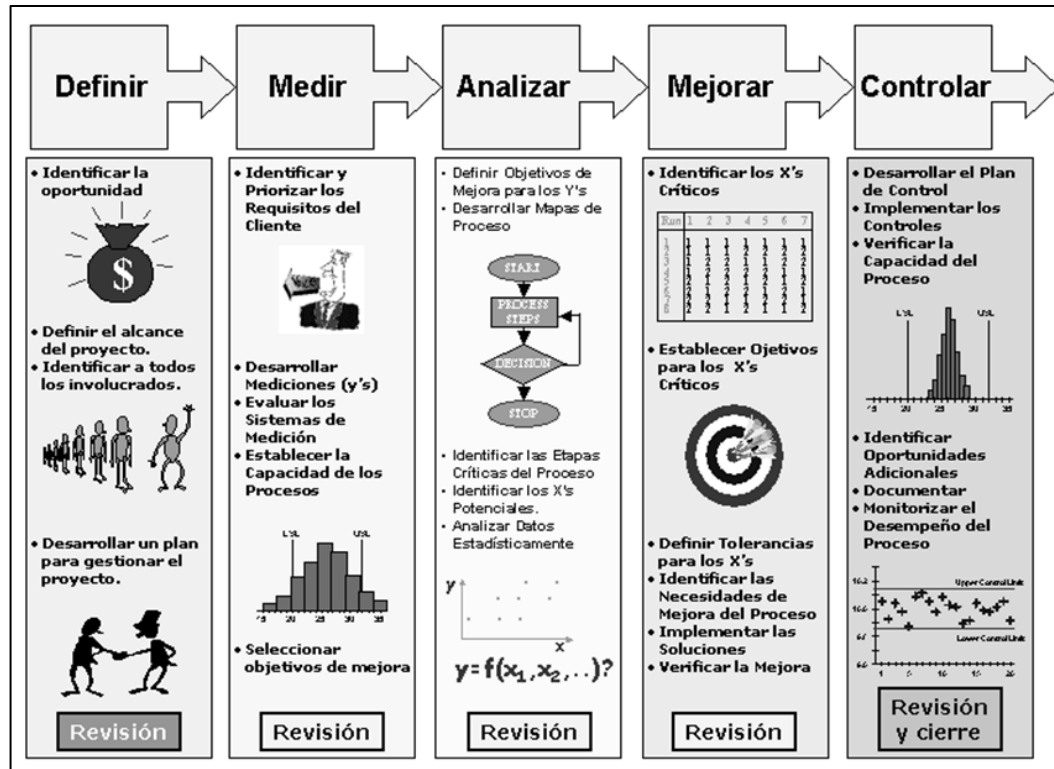


Figura 11 Fases del DMAIC
Fuente: (Paredes, 2014)

1.2.1.3. Lean Seis Sigma

Lean Seis Sigma es una filosofía y metodología que combina la manufactura esbelta con seis sigma, y establece como mejorar los procesos en una forma que involucra la mejorar de costos innecesarios, procesos fuera de control, desperdicio y los factores críticos de los requerimientos de los clientes.

El Lean Seis Sigma es un método para mejorar la calidad y la rentabilidad basada en el control estadístico de procesos. (Youssof et al., 2014). Utiliza el método DMAIC de Six Sigma (definir, medir, analizar, mejorar, controla), como marco de mejora continua conjunta.

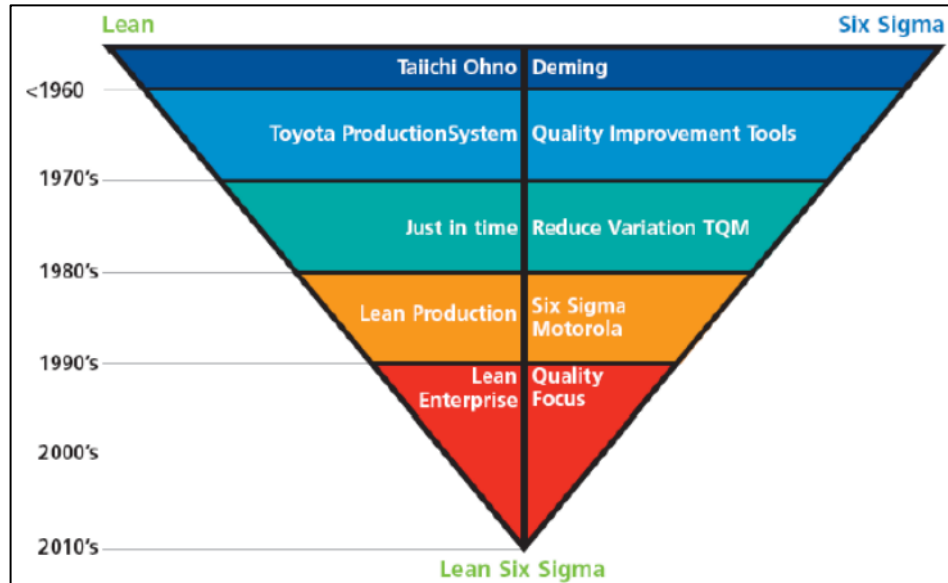


Figura 12 Evolución de Lean Six Sigma
Fuente: (Barbosa, 2012)

1.2.4. Comparación entre método y herramientas de mejora continua

En el caso de los métodos de mejora continua usados con frecuencia por el Sector Textil se elaboró una comparativa de las principales características, mediante el cual se evalúa que aportes y consideraciones tienen, entre los métodos seleccionados están Kaizen, Lean manufacturing, Six Sigma, Lean Six Sigma y CMMI.

Para la realización del análisis comparativo se define cada uno de las características: Se consideró el objetivo, enfoque del método, fases, pasos de desarrollo y limitaciones que permiten establecer las semejanzas y diferencias para la selección del modelo que permitirá evaluar los procesos y la optimización del mismo.

Tabla 17 Comparación de herramientas y métodos de mejora continua

Características	Kaizen	Six Sigma	Lean Manufacturing	Lean Six Sigma	CMMI
Objetivo	Mejorar continuamente la vida personal, familiar, social y de trabajo, es decir un mejoramiento continuo que involucra a todos los trabajadores.	Conocer y comprender los procesos con la opción que puedan ser modificados al punto de reducir el desperdicio u errores generados en ellos.	Eliminar todas actividades que no agregan valor en todo el proceso productivo ni no agregan valor al cliente.	Establece cómo mejorar los procesos impactara en costos de la mala calidad, procesos fuera de control, el desperdicio.	Modelo de evaluación de los procesos de una organización para determinación de la capacidad del proceso y mejoras para procesos efectivos
Enfoque	Mejora continua informal.	Problema analizado desde varios puntos de vista basados en los objetivos.	Filosofía de negocio que valora a las personas y los factores.	Mejora de Procesos del negocio que aportan mayor valor de satisfacción al cliente	Mejores prácticas de actividades de desarrollo aplicados a los productos y servicios definidos en cinco niveles de madurez y capacidad.
	Centra en resolver los ¿Cómo? identificar directamente la forma para solucionar los problemas (como soluciono los problemas).	Centra en resolver los ¿Cómo? identificar directamente la forma para solucionar los problemas	Centra en resolver los ¿Cómo? identificar directamente la forma para solucionar los problemas.	Centra en resolver los ¿Cómo? identificar directamente la forma para solucionar los problemas	Centra en resolver los ¿Qué? del problema identificar las causas (que genera problemas y que debo hacer),
Fases	Organización Orden Limpieza Control visual Disciplina y habito	Definir Medir Analizar Mejorar Controla Estandariza e integra	Definir Identificar Analizar Hacer que el producto fluya sin interrupciones Búsqueda de la perfección	Definir Medir Analizar Mejorar Control	Inicio Diagnosticar Establecer el plan Actuar Aprender

Pasos de desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selección del tema de estudio. 2. Establecer metas. 3. Planear actividades. 4. Analizar las causas. 5. Implementar soluciones. 6. Verificar resultados. 7. Estandarizar y establecer control 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el problema. 2. Definir y describir el proceso. 3. Evaluar los sistemas de medición. 4. Determinar las variables significativas. 5. Evaluar la capacidad del proceso. 6. Optimizar el proceso 7. Validar la mejora 8. Control y seguimiento al proceso 9. Mejora continua. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formar un equipo "Lean"-Champion 2. Seleccionar el Flujo de Valor. 3. Aprender sobre "Lean" 4. Trazar un Mapa de flujo de valor. 5. Identificar métricas Lean 6. Trazar el Mapa de flujo de valor futuro. 7. Desarrollar un Plan de Mejora 8. Implementar los planes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Detección de problemas oportunidades. 2. Definición de Recursos del proyecto y desarrollo de propuesta 4. Medición en áreas o procesos del proyecto 5. Detención de causas de variabilidad, desperdicios y defectos. 6. Generación de propuestas de mejoramiento 7. Implementación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trazabilidad de los procesos 2. Selección del proceso priorizado 3. Practicas a implementar de CMMI 4. Planificación en la fase de Inicio 5. Evaluación del proceso en diagnosticar 6. Propuestas de mejora en establecer. 7. Implementación de las propuestas en fase de Acción 8. Lecciones aprendidas en fase aprender
Limitaciones	<p>El mejoramiento se concentra en un área específica de la organización, se pierde la integridad de la empresa.</p>	<p>Reducción de defectos de Six sigma se logra más rápido con el enfoque esbelto de eliminación del desperdicio y de actividades que no agregan valor. Falta mayor enfoque en el cliente</p>	<p>No reconoce el impacto de la variabilidad en los procesos, no tiene herramientas dirección y análisis No enlaza los logros de las personas con el logro de resultados Falta mayor enfoque en el cliente</p>	<p>Complejidad del proceso de evaluación requiere de tiempo y esfuerzo de la organización</p>	

Fuente: Elaboración de las autoras

Con estas comparaciones se puede decir que CMMI es para la evaluación y mejora para todos los procesos de la organización, se centra en resolver los ¿Qué? del problema identificar las causas (que genera problemas y que debo hacer), mientras que las herramientas y métodos de mejora se centra en resolver los ¿Cómo? identificar directamente la forma para solucionar los problemas (como soluciono los problemas).

Es importante mencionar que en conjunto pueden ayudar a las organizaciones mejorar sus ubicaciones en el mercado, competitividad y lograr metas del negocio más rápidamente.

Por lo cual Lean es un conjunto de principios para los procesos eficientes y eficaces en manufactura; y Six Sigma es un enfoque de resolución de problemas que se dirige a la mejora específica de necesidades a través de proyectos de mejora. Mientras Lean Six Sigma es una aproximación a la mejora continua enfocada en la producción eficiente de productos de alta calidad excepcional.

1.2.5. Arquitectura de software para la plataforma de gestión de seguimiento y evaluación de procesos

En la mejora de procesos la arquitectura de software permite desarrollar una estructura adecuada para plataforma tecnológica que soportara todos los requerimientos de evaluación, seguimiento y control de los procesos porque provee la estructura del sistema, que comprende elementos de software, las propiedades visibles externamente de esos elementos, y las relaciones entre ellos. Basada en una visión abstracta del sistema que permite documentar requerimientos que exceden a los aspectos técnicos. (Fares y Costaguta, 2012)

El diseño de la arquitectura cumple un papel muy importante para el desarrollo de sistemas ya que permite un grado de abstracción tal, proporcionando la mayoría de las partes interesadas en la construcción del

sistema debido que sirve como puente entre los requisitos del sistema y la implementación. Un paso esencial en el desarrollo de cualquier sistema de software es el diseño de su arquitectura. (Bass, Clements, y Kazman, 2003)

Según (Pressman, 2010) la arquitectura de software es una representación, generalmente gráfica, de la estructura de una aplicación que permite: analizar la efectividad del diseño de la aplicación para cumplir los requisitos establecidos, considerando alternativas arquitectónicas en una etapa en la que hacer cambios al diseño de la aplicación todavía es relativamente fácil y así reducir los riesgos asociados con la construcción del software.

En la arquitectura de software son importantes las propiedades o requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de software, pues estas influyen notoriamente en la calidad del mismo. Estas propiedades tienen un gran impacto en el desarrollo y mantenimiento del sistema, su operabilidad y el uso que éste haga de los recursos. (Buschmann, Meunier, Rohnert, Sommerlad, y Stal, 1996)

Tener una Arquitectura de Software definida permite razonar sobre las decisiones de diseño tomadas y sus consecuencias, y evaluarlas contra los requerimientos especificados para los atributos de calidad de forma de comprobar su cumplimiento identificando riesgos asociados a las decisiones y definiciones tomadas.

1.2.6. Componentes de la arquitectura de software para la plataforma de gestión de procesos

1.2.6.1. JIRA

Es una herramienta web que proporciona seguimiento y control de actividades para proyectos de desarrollo de software, sirve de apoyo para la gestión de requisitos y seguimiento del estado y para el seguimiento de errores. También puede ser utilizado para la gestión de procesos y para la

mejora de procesos gracias a sus funciones personalizables para la organización del flujo de trabajo. (Atlassian, 2010)

Permite el manejo y seguimiento de errores, características, tareas, mejoras o cualquier otro tipo de incidencias. A través de la creación de links entre incidencias, permitiendo relaciones entre proyectos y creación de “sub-incidencias”; utilizando el modelado de los procesos de negocio a través de flujos de trabajos personalizables, que se adaptan a las necesidades de la organización o de un proyecto específico. Dispone de una arquitectura flexible que permite al usuario crear ampliaciones específicas que pueden incluirse en la *Jira extensión library*.

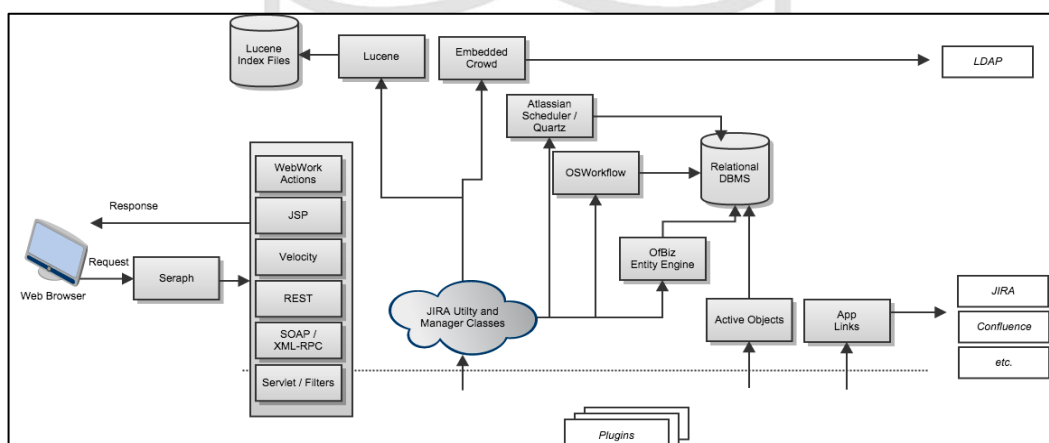


Figura 13. Arquitectura de software JIRA
Fuente: («JIRA architecture - Atlassian Developers», s. f.)

1.2.6.2. Confluence

Es un programa de comunicaciones que conecta a los compañeros de trabajo y contenidos para un mejor rendimiento y una mayor calidad. El software crea una plataforma de negocios donde los trabajadores se reúnen para discutir los problemas, cuestiones de JIRA, proyectos y otras cosas relacionadas con el trabajo. Obtendrá los conocimientos que normalmente se pierde en las bandejas de entrada de correo electrónico, así como unidades de red compartidas. Los datos llegan a ser mucho más fácil de encontrar, utilizar y actualizar con Confluence.

Características:

- Espacios: Con espacios ilimitados, los moderadores pueden distribuir los trabajadores, restringir su acceso, el contenido de las exportaciones por escrito, y permitir el intercambio rápido y buscar.
- Páginas: plantillas de página simplifican la creación de la página, mientras que las restricciones de jerarquía página y acceso cumplir estructura organizativa.
- Editor: El programa está lleno de diferentes opciones de edición para la edición de documentos en masa.
- Macros: Las macros permiten contenido dinámico en una página, tales como gráficos, perfiles de usuario diferentes archivos de Microsoft Office, mapas de navegación y resultados de búsqueda.
- Adjuntos: Confluencia utiliza un sistema de arrastrar y soltar fácil con diferentes requisitos de conexión.
- Notificaciones: El programa le avisará de nuevas páginas, comentarios o gustos a través de cualquier método elegido, incluso proporcionando informes de correo electrónico diarios.
- Buscar: Confluencia lleva a cabo una búsqueda exhaustiva de todos los documentos y contenidos en el sistema, con opciones para restringir a donde sea, lo que sea, cuando sea y quien sea un trabajador quiere.

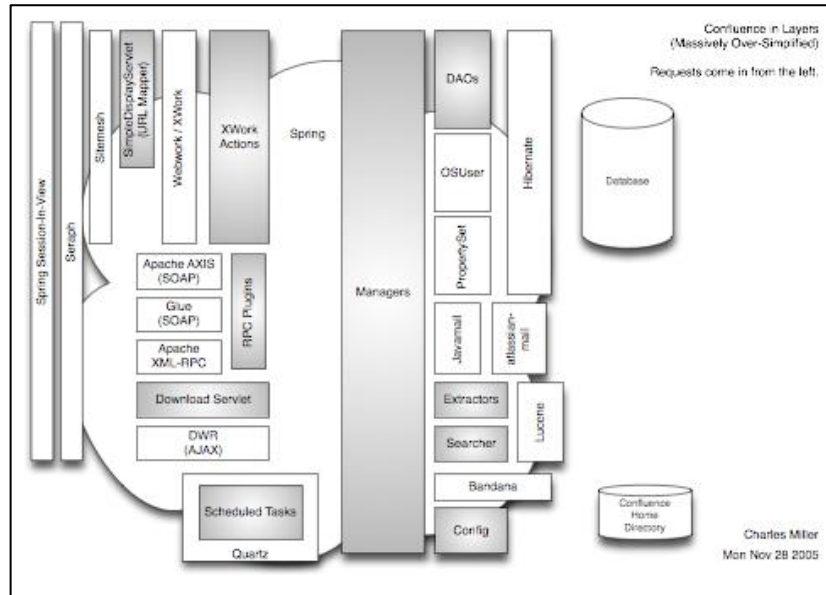


Figura 14 Arquitectura de software Confluence
Fuente: ("Confluence Architecture - Atlassian Developers")

1.2.6.3. Alfresco

Es una herramienta de Gestión documental basada en Software Libre, que permite la creación de un repositorio de archivos y contenidos, almacenando toda la información en un mismo Sistema. Considerado para todas las empresas para la colaboración. Está disponible en dos versiones: Alfresco Community y Alfresco Enterprise. Ambas versiones son Open Source, aunque su versión Enterprise, diseñada para importantes volúmenes de trabajo, es de pago. Entre sus principales características se encuentran:
 Entorno de trabajo colaborativo

- Gestión sencilla y rápida: la localización de los documentos es inmediata y, en consecuencia, el acceso es instantáneo.
- Uso racional de los recursos: se reducen los documentos duplicados al trabajar con recursos compartidos.
- Productividad: la gestión documental además de proporcionar un importante ahorro de costes, facilita el acceso y distribución de la documentación.

- Crear flujos de trabajo, aprobación, supervisión, etc.
- Gestión de información: Permite realizar búsquedas complejas, incluyendo el contenido del documento, metadatos, categorías, etc. También enviar e-mail y notificaciones a otros usuarios incluyendo referencias al documento.
- Gestión de contenido web.

Es importante tener en cuenta que Alfresco es una plataforma que requiere un trabajo previo de análisis de la información que va a almacenar, su categorización, tipos de usuarios y roles asignados y en general la definición de políticas concretas sobre la información.

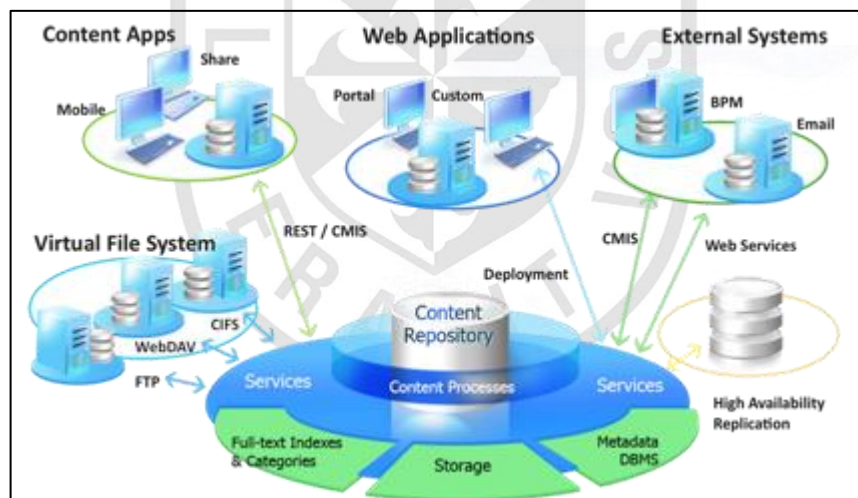


Figura 15 Arquitectura de Software Alfresco
Fuente: («Overview | Alfresco Documentation», s. f.)

1.2.7. Modelo de Porter – Cadena de valor

La cadena de valor estudia la creación de valor dentro y fuera de la empresa, consiste en el conjunto de actividades relacionadas creadoras de valor que se generan durante todo el proceso desde la recepción de los requisitos hasta la entrega del mismo al cliente. Este enfoque coloca en

primer plano “el valor para el cliente” que la empresa puede brindarle en el presente y futuro. (Porter, Campos, Moreno, y Sánchez, 2010)

La cadena de valor, que consiste en conocer las fuentes potenciales para crear ventajas sobre los competidores mediante el análisis de cada una de las actividades que se realizan en la empresa -diseño, producción, comercialización y distribución de productos. (Porter et al., 2010)



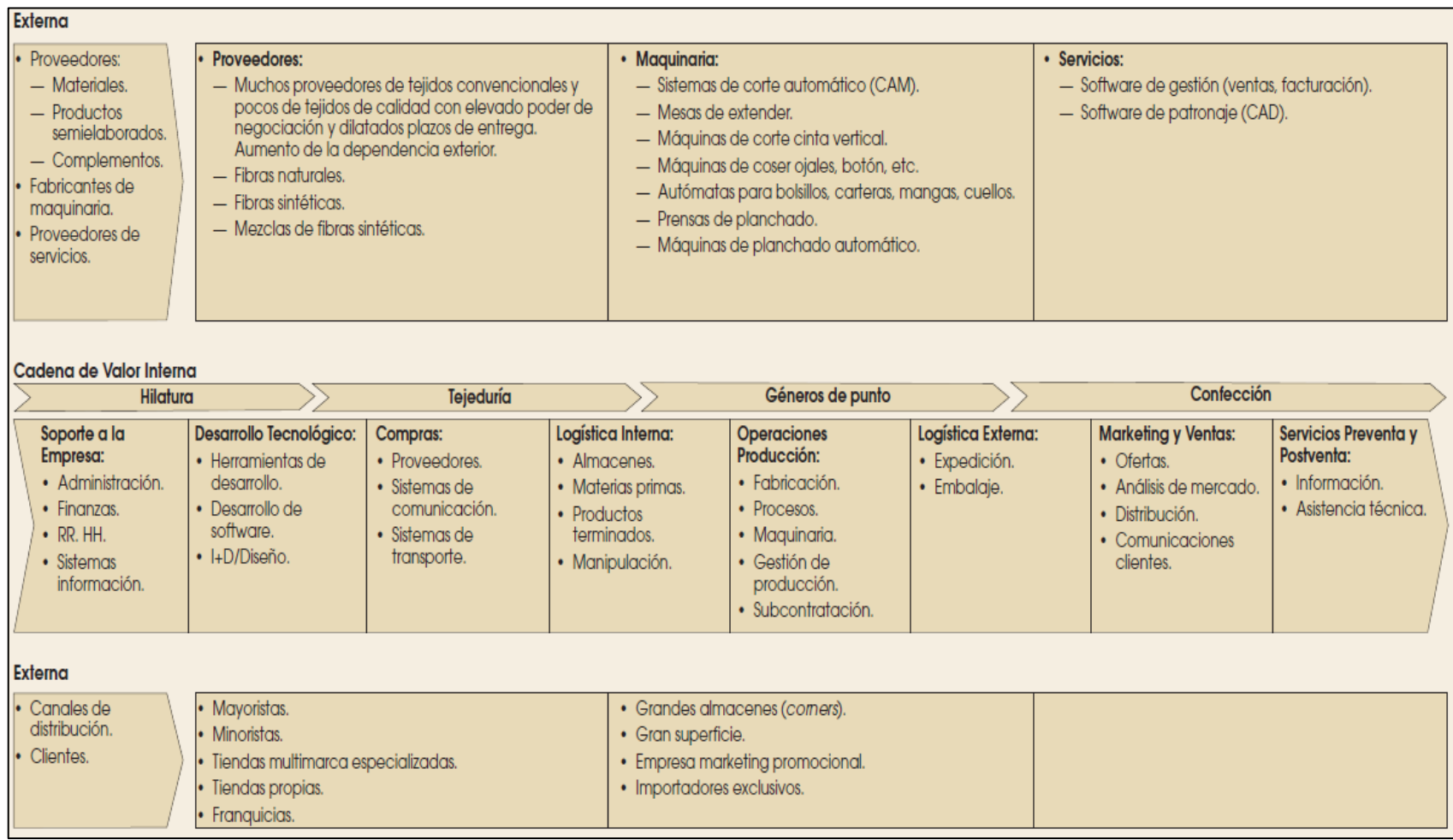


Figura 16 Cadena de valor del sector textil confección
Fuente: (Hidalgo, 2004)

1.3. Definición de términos básicos

- **Activos del proceso de la organización:** para la propuesta se considera como principal activo el proceso pre- productivo.
- **Área de proceso:** es un grupo de prácticas relacionadas dentro de un área que cuando se implementan conjuntamente, satisface un conjunto de metas consideradas importantes para mejorar esa área.
- **Cadena de valor:** Es el conjunto de acciones (tanto de valor agregado como las que no agregan valor) que se necesitan actualmente para mover un producto a través de los principales flujos esenciales para cada uno de ellos.
- **Capacidad de procesos:** Evaluación que permite indicar el nivel de capacidad del proceso, se logra el nivel de capacidad 2 cuando se cumplen todas las prácticas específicas de cada área de proceso más las prácticas genéricas SG2, se logra el nivel de capacidad 3 cuando se cumplen todas las prácticas específicas de cada área de proceso más las prácticas genéricas SG3.
- **CMMI *Capability Maturity Model Integratio*:** Es el Modelo de Capacidad y Madurez Integrado, se trata de un modelo desarrollado por el SEI, para facilitar y simplificar la adopción de la mejora de gestión, la medición y la monitorización de procesos.
- **Formato EDI:** Permite la transmisión estructurada de datos entre organizaciones por medios electrónicos.
- **IDEAL *Initiating, Diagnosing, Establishing, Acting y Learning*** Modelo elaborado por el SEI para guiar el inicio, planificación e implementación de iniciativas de mejoras de procesos en las organizaciones.

- **Leadtime** Tiempo aproximado que se le indica al cliente tendrá resultado sobre su requerimiento ya que el LEADTIME es el tiempo estimado que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa.
- **Metas específicas (SG):** Describe las características únicas que deben presentarse para satisfacer un área de proceso.
- **Metas genéricas (GG):** Aplicable las metas a múltiples áreas de proceso.
- **Ontime:** Cumplimiento de fecha de entrega de subprocesos dentro del proceso pre-productivo.
- **Prácticas específicas (SP):** Es la descripción de una actividad que se considera importante para realizar la meta específica asociada.
- **Prácticas genéricas (GP):** Se llaman así porque pueden aplicarse a múltiples áreas de proceso.
- **Proceso:** Conjunto de actividades que interactúan entre sí con la finalidad de transformar elementos de entrada en resultados generando valor. Los procesos inician con requisitos del cliente VOC, que bajo la definición de políticas ¿Qué?, alcance ¿Hasta dónde?, recursos humanos ¿quién?, máquinas y equipos ¿Con qué?, metodologías ¿Cómo? Y programas ¿Cuándo?, cumplen con los requisitos de los quienes con el fin de satisfacerlos, incrementar la eficiencia y eficacia, reducir costos, reducir los tiempos de operación y entrega.
- **SCAMPI *Standard CMMI Appraisal Method for Process Improvement*:** método estándar de evaluación de CMMI diseñado por SEI.

- **SEI *Software Engineering Institute*:** Centro de Investigación y Desarrollo de la Universidad Carnegie Mellon financiado por DoD con la misión de liderar los avances para la mejora de la calidad.
- **Subprácticas específica:** Es una descripción detallada que sirve de guía para interpretar e implementar las prácticas específicas.
- **Subprácticas Genéricas:** Es una descripción detallada que sirve de guía para interpretar e implementar las prácticas específicas.

1.4. Hipótesis y variables

1.4.1. Hipótesis general

La evaluación de los procesos pre-productivos basados en CMMI permitirá la optimización de los mismos.

1.4.2. Hipótesis específica

Las hipótesis específicas son las siguientes:

- La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos mejorará el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente.
- La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos incrementará la productividad en las industrias textiles.
- La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos reducirá los tiempos internos de los subprocesos.
- La plataforma de gestión tecnológica permitirá el seguimiento y la evaluación para la mejora continua de los procesos pre-productivos de las industrias textiles.

1.4.3. Matriz de consistencia

Tabla 18 Matriz de consistencia

Evaluación de Procesos Productivos en las Industrias Textiles Basados en CMMI				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p>Problema General ¿La evaluación de los procesos pre-productivos en base a CMMI permitirá la optimización de los procesos?</p>	<p>Objetivo General Optimizar los procesos productivos textiles a través de la evaluación y la mejora continua de los mismos</p>	<p>Hipótesis General La evaluación de los procesos pre-productivos basados en CMMI permitirá la optimización de los mismos.</p>	<p>Tipo de investigación: El tipo de investigación: cuantitativa</p>	<p>Población La población está constituida por las industrias textiles exportadoras que confeccionan prendas de vestir de punto de algodón.</p>
<p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ¿De qué manera el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente influye en su satisfacción? ▪ ¿De qué manera la evaluación de los procesos productivos mejora la productividad en la industria textil? ▪ ¿De qué manera la evaluación de los procesos pre-productivos reduce los tiempos internos de los subprocesos? ▪ ¿De qué manera se sistematizará la evaluación y seguimiento de los procesos pre-productivos que contribuya en la mejora de los mismos? 	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir los compromisos establecidos con el cliente para afianzar los vínculos de las industrias textiles con sus clientes. ▪ Incrementar la productividad de las industriales textiles. ▪ Reducir los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos en las industrias textiles. ▪ Desarrollar una plataforma de gestión tecnológica que permite sistematizar el seguimiento y la evaluación que contribuya en la mejora continua de los procesos pre-productivos en las industrias textiles. 	<p>Hipótesis específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos mejorará el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente. ▪ La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos incrementará la productividad en las industrias textiles. ▪ La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos reducirá los tiempos internos de los subprocesos. ▪ La plataforma de gestión tecnológica permitirá el seguimiento y la evaluación para la mejora continua de los procesos pre-productivos de las industrias textiles. 	<p>El método: Experimental</p> <p>El diseño: Pre-experimental</p> <p>Variables dependientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción • Cumplimiento entrega del cliente • Tiempos subprocesos pre-productivos "ontime" <p>Variables independientes: Optimización de los procesos productivos textiles</p>	<p>Muestra 30 Industrias Textiles</p> <p>Técnicas de recolección de datos La técnica de recolección de datos será la encuesta (cuestionario de percepción) a los jefes y gerentes de producción de las industrias textiles sobre la percepción de la efectividad del proyecto propuesto</p> <p>Técnicas para el procesamiento y análisis de la información Para el procesamiento de información se utilizará el programa SPSS 22.0.</p>

Fuente: Elaboración de las autoras

1.4.4. Variables

Las variables dependientes que se encuentran determinadas por la influencia de la variable independiente, para la propuesta las variables dependientes son:

1.4.4.1. Cumplimiento entrega al cliente

El índice del porcentaje de cumplimiento es un cálculo entre el número de pedidos entregados en el tiempo establecido y la cantidad total de pedidos por semana.

Para la comprobación de esta investigación se calculó el porcentaje de cumplimiento de los diseños del proceso pre-productivo “desarrollo de estampado”.

$$\% \text{cumplimiento} = \# \text{pedidos entregados a tiempo} / \text{total de pedidos}$$

1.4.4.2. Productividad

Número de pedidos desarrollados por semana, representa el esfuerzo requerido para el desarrollo de un grupo de pedidos en un periodo determinado.

Para la comprobación de la investigación se calculó el número de pedidos de estampados desarrollados por semana.

$$\text{Productividad} = \# \text{pedidos entregados} / \text{Esfuerzo en horas}$$

1.4.4.3. Reducción de tiempos de subprocesos pre-productivos "On-time"

El propósito de esta variable es medir el cumplimiento de los sub-procesos que están interrelacionados para el desarrollo o elaboración de un producto. Para la comprobación de esta investigación se calculó tres indicadores del proceso pre-productivo “Desarrollo de estampado”.

Porcentaje de no cumplimiento Ontime de CAD:

$$\% \text{no cumplimiento CAD} = \frac{\# \text{CAD entregados a tiempo}}{\text{total de CAD}}$$

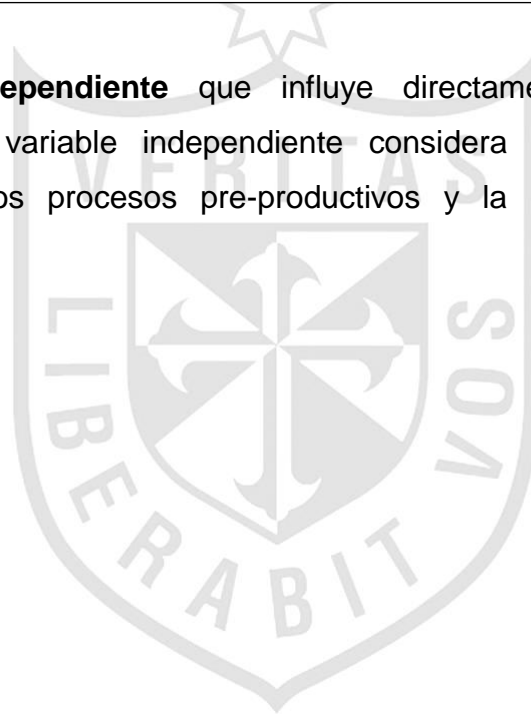
Porcentaje de no cumplimiento Ontime de Strike off:

$$\% \text{no cumplimiento SO} = \frac{\# \text{SO entregados a tiempo}}{\text{total de SO}}$$

Porcentaje de no cumplimiento Ontime de Muestra vendedor:

$$\% \text{no cumplimiento MV} = \frac{\# \text{MV entregados a tiempo}}{\text{total de MV}}$$

La variable independiente que influye directamente a la variable dependiente. La variable independiente considera para esa tesis es: “Evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos”



CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Tipos de la investigación

2.1.1. Tipos de investigación o procedimiento

El tipo de investigación es cuantitativa debido a que pretende ser objetivo mediante la descripción, explicación y predicción de los fenómenos además de generar y probar las hipótesis a través de la recolección de datos y el análisis estadístico.

Para Hernández y Fernández (2010) “Un enfoque cuantitativo parte de una idea, que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas que se establecen en la hipótesis y determinan variables; se desarrolla un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas (con frecuencia utilizando métodos estadísticos), y se establece una serie de conclusiones respecto de la(s) hipótesis”. (p.4)

Explicativa, porque además de describir el problema, se trata de buscar la explicación del comportamiento de las variables que a su vez está relacionada con una investigación y predecible porque predice el resultado de la investigación a través pruebas estadísticas.

2.1.2. Método de investigación

La metodología de investigación es experimental dado que se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos). Para la presente investigación se analizará como la optimización de procesos permite mejorar la productividad, mejorar el

cumplimiento de los compromisos establecidos que influye a la satisfacción del cliente y reducir el ontime. (Hernandez y Fernandez, 2010)

2.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es pre-experimental debido a que se presentó estudios de casos con una sola medición y diseño de pretest y posttest de un solo grupo. El diseño para el estudio se presenta a continuación.



Donde:

O1 = Observación inicial del procesos pre-productivos de las industrias (sin la aplicación del método)

X = Método Evaluación de procesos pre-productivos basados en CMMI

O2 = Observación final del procesos pre-productivos implantados con las prácticas de CMMI (con la aplicación del método).

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

La población está constituida por las industrias textiles peruanas exportadoras que confeccionan prendas de vestir de punto de algodón bajo la modalidad de full package o contract manufacturing.

2.3.2. Muestra

Para la presente investigación se ha considerado a 21 industrias textiles de las 100 industrias principales que figuran en el ranking del 2015 emitido por ADEX.

2.4. Técnicas de recolección de datos

En la recolección de datos de la investigación se estableció tres criterios:

La aplicación en la industria Nettelco S.A. se utilizó la técnica de observación sobre los datos históricos (productividad, compromisos establecidos con el cliente y ontime) desde la cuarta semana de setiembre 2014 hasta la tercera semana de abril 2015 y como estas variables mejoraron una vez aplicado el método propuesto desde la cuarta semana de abril 2015 hasta la cuarta semana de junio 2015.

Desarrollo de la técnica de la encuesta (cuestionario con preguntas cerradas) con la asesoría del investigador; donde se involucró a los jefes y personal del área de procesos pre-productivos de las principales industrias textiles de Lima – Perú para emitir su juicio de valor respecto al aporte del método de investigación en las industrias textiles.

En el juicio de valor de los especialistas en CMMI, de la propuesta del método.

2.4.1. Descripción de los instrumentos

2.4.1.1. Selección del instrumento

La investigación utilizará como instrumento para recoger información un cuestionario elaborado. Asimismo, se va a combinar la entrevista con el cuestionario, debido a que la aplicación de solo una entrevista, incrementa el riesgo de no tener datos correctos por miedo a los demás, ya que las respuestas se pueden sesgar por ser hechas en su ambiente de trabajo y alrededor de sus compañeros y jefes. Por otro lado, realizar solo un cuestionario aumenta el riesgo que el colaborador no entienda las preguntas y al no tener una persona que le absuelva sus dudas puede ser que responda incorrectamente. Para evitar ambos riesgos se prefirió que resolvieran la encuesta a lado del entrevistador de manera que haya una

mejor retroalimentación entre el colaborador y el guía, así se asegura una respuesta con menor riesgo a ser sesgado.

La encuesta está diseñada en base a 4 dimensiones que están relacionadas a las prácticas de las áreas de CMMI propuestas como son: REQM, PPQA, PMC y OFP. Las preguntas están organizadas en 2 partes: la primera orientada a evaluar la situación actual de las áreas propuestas en las industrias textiles, la segunda orientada al juicio de valor sobre la propuesta de las prácticas de las áreas de CMMI. Cada una de las partes esta agrupado por área y contiene 20 preguntas. Para mayor información vea el Anexo 1.

Las alternativas de la encuesta están en base a la escala de Likert con 5 niveles:

Tabla 19 Escala de Likert

Puntaje	Niveles
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

Fuente: (SEI, 2010)

2.4.1.2. Confiabilidad del instrumento

El cuestionario será sometido a Alfa de Cronbach además para mitigar el riesgo que involucra desarrollar un cuestionario como entendimiento de las preguntas, se resolverá las preguntas al lado de un entrevistador para una mejor retroalimentación, de esta manera aseguran la confiabilidad de los mimos.

La validación del coeficiente de Alfa de Cronbach considera que el instrumento es confiable con mediciones estables y consistentes siempre que el valor calculado alfa es cercano a la unidad; caso contrario, el

instrumento no es confiable y por tanto nos llevará a conclusiones equivocada.

El cálculo de Alfa de Cronbach se hará con la herramienta SPSS mediante la varianza de los ítems, forma de cálculo más utilizado para determinar alfa.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

K: El número de ítems

Si²: Sumatoria de Varianzas de los Items

ST²: Varianza de la suma de los Items

α: Coeficiente de Alfa de Cronbach

Se realizó la validación de la encuesta a través del alfa de Cronbach, el resultado obtenido supero el 0.8 demostrando que el instrumento es fiable como se muestra en tabla 20.

Tabla 20 Resultados de alfa de cronbach de encuesta propuesta

Partes de Encuesta	Alfa de Cronbach	N de elementos
Situación Actual	0.825	20
Propuesta	0.847	20

Fuente: Elaboración de las autoras

2.4.2. Validación de método

El método utilizado fue validado por expertos, que hayan implementado y certificado a sus instituciones en CMMI.

La validación fue desarrollada por dos expertos de CMMI que participaron en certificaciones nivel 3, 4 y 5 de madurez; el instrumento de validación contiene 5 escala de valoración y 5 criterios de evaluación. Los resultados otorgados por el juicio de expertos se muestran en el anexo 2.

2.5. Técnicas para el procesamiento de la información

2.5.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos

Para el análisis de resultados de esta investigación se utilizó diferentes pruebas estadísticas que a continuación se detalla:

En la investigación para la aplicación en Industria Nettelco se consideró el análisis estadístico de tipo inferencial debido a que se basa a una distribución normal y sirve para probar las hipótesis de la investigación. Para este tipo de análisis existe diversos métodos estadísticos como: coeficientes de correlación, regresión lineal, prueba t, prueba de diferencia de proporciones, análisis de varianza, entre otros.

En la investigación se optó por la prueba t Student de muestras independientes. Para esta investigación las hipótesis alternativas son:

HG1 → La evaluación de los procesos productivos basados en CMMI permitirá la optimización de los mismos.

HE1 → La evaluación de los procesos productivos y la optimización de los mismos mejorarán el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente.

HE2 → La evaluación de los procesos productivos y la optimización de los mismos incrementarán la productividad en las industrias textiles.

HE3 → La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos reducirán los tiempos internos de los subprocesos.

Las pruebas desarrolladas para las hipótesis del Caso de Estudio son:

Tabla 21 Pruebas estadísticas de las hipótesis

Hipótesis	Pruebas Estadísticas	
HE1→ La evaluación de los procesos productivos y la optimización de los mismos mejorarán el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente.	Prueba de Normalidad	- Prueba de Shapiro-Wilks Para validar que las muestras de las poblaciones sean normales y sean confiables para la demostración de la hipótesis.
HE2→ La evaluación de los procesos productivos y la optimización de los mismos incrementarán la productividad en las industrias textiles.	Prueba t Student	Permite evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable; donde: la hipótesis alternativa de investigación propone que los grupos difieren de manera significativa entre sí y la hipótesis nula plantea que los grupos no difieren significativamente. (Hernández & Fernández, 2010)
HE3→ La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos reducirán los tiempos internos de los subprocesos		

Fuente: Elaboración de las autoras

En la encuesta de validación del método por las industrias textiles se considerarán escalas de aceptación, basadas en las 4 dimensiones utilizando la técnica de rangos basados en los puntajes máximos y mínimos de cada dimensión, los valores de los rangos por dimensión se muestran en la tabla 22.

Tabla 22 Rangos de los niveles por dimensión de la encuesta

Valor	Niveles	REQM	PPQA	PMC	OPF
1	Totalmente desacuerdo	5 – 9	4 – 7	5 – 9	6 – 10
2	En Desacuerdo	10 – 13	8 – 10	10 – 13	11 – 15
3	Ni de Acuerdo ni desacuerdo	14 – 17	11 – 14	14 – 17	16 – 20
4	De acuerdo	18 – 21	15 – 17	18 – 21	21 – 25
5	Totalmente de acuerdo	22 – 25	18 – 20	22 – 25	26 – 30

Fuente: Elaboración de las autoras

En la validación de los resultados de la encuesta, los datos en la evaluación de la situación actual y la propuesta del proyecto de las prácticas de CMMI, para la verificación de los resultados obtenidos se realizó un análisis estadístico de datos cuantitativos por dimensión. (Véase tabla 23)

Tabla 23 Pruebas estadísticas de las dimensiones de la encuesta

Dimensiones	Pruebas Estadísticas
REQM - Gestión de requerimientos PPQA - Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto OPF - Enfoque en procesos de la organización	Prueba de Wilcoxon Es una prueba no paramétrica para comparar la mediana de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas
PMC - Monitorización y Control del Proyecto	Prueba t Student Es una prueba paramétrica para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable

Fuente: Elaboración de las autoras

El procedimiento que se siguió para el análisis cuantitativo de los datos fue seleccionar la herramienta estadística SPSS, explorar y analizar los datos actuales, evaluar su confiabilidad, analizar mediante las pruebas estadísticas las hipótesis planteadas y por último preparar e interpretar los resultados en tablas y gráficos.

2.6. Aspectos éticos

Esta propuesta de investigación ha sido desarrollada respetando los diversos principios jurídicos y éticos, como los derechos de autor y la confidencialidad de la información.

En cuanto a la aplicación del modelo en la industria textil Nettelco, se adjunta acta de conformidad de acuerdos con la misma firmada por el gerente de planeamiento de sistemas.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Selección de las áreas de proceso de CMMI

CMMI tiene dos representaciones, en esta investigación se trabajará con la representación continua que permite a la organización elegir la orientación de sus esfuerzos en la mejora de sus procesos, a través de la elección de las áreas de proceso que beneficie a la organización y a sus objetivos de negocio.

En el caso de las industrias textiles se han identificado los principales problemas y necesidades que los afectan:

Las industrias textiles que se dedican a la exportación de prendas de vestir tienen el reto con sus clientes de obtener mayor calidad a precios menores con plazos de entrega cada vez más cortos; así mismo el incremento de las condiciones macroeconómicas del país obliga a las industrias a buscar alternativas para optimizar las operaciones y los procesos. (Carvallo, 2014)

Las empresas exportadoras de confecciones del Perú deben desarrollar iniciativas que eleven sus niveles de productividad y les permitan mejorar su competitividad en términos de agilidad, velocidad de respuesta y flexibilidad para el cumplimiento de compromisos con los clientes. (MINCETUR, 2009)

En la industria textil de los estampados se identificaron la necesidad de aplicar un control para cada puesto de trabajo con la finalidad de utilizar buenas prácticas de manufactura e identificar los defectos del proceso productivo para mejorar la productividad y cumplimiento de los compromisos con el cliente. (González, 2012)

Las industrias textiles han tenido un crecimiento desordenado de sus procesos, es así que el sector manufacturero ha reconocido desde hace

mucho tiempo la importancia de efectividad y la eficiencia del proceso mediante la madurez y capacidad de sus procesos. (Sampayo, 2012)

En las industrias textiles los procesos pre-productivos no cuentan con procesos estandarizados, ni evalúan sus procesos y productos, generando así un registro inadecuado de sus pedidos dificultando el seguimiento y control, en la gestión de requisitos para el cumplimiento de los mismos en los plazos establecidos con el cliente. (Trujillo, 2013)

Basado en los problemas y necesidades de las industrias textiles descritas se seleccionará las áreas de procesos de CMMI orientadas a satisfacer los requerimientos encontrados, muchas áreas de proceso están relacionadas entre sí; pero en la investigación se priorizará la implementación de las más críticas.

El análisis de las áreas se basará en los niveles 2 y 3 de madurez, debido a que son equivalentes con los niveles de capacidad, como la investigación se centra en la representación continua las áreas de proceso de los niveles 4 y 5 no son aplicables. En la tabla 25 se muestra las mejoras que esperan las industrias textiles en comparación con la aplicabilidad de cada área de proceso para lograrlo, esto permitirá identificar qué áreas serán necesarias implementar en los procesos pre-productivos, por tal motivo se utilizara una ponderación de aplicabilidad con 3 valores de puntaje como se muestra en la tabla 24.

Tabla 24. Ponderación de aplicabilidad de CMMI Textil

Puntaje	Criterio
1	No aplica
2	Parcialmente aplica
3	Aplica totalmente

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 25 Cuadro ponderativo de requerimientos en mejora de procesos y áreas de CMMI

Requerimientos de Mejora en Procesos Pre-Productivos			Calidad de los Productos	Optimización de los productos y procesos	Productividad de los procesos pre-productivos	Seguimiento y control proceso pre-productivo	Gestión de requisitos y compromisos con los clientes	
Áreas de Proceso de CMMI								
Gestión de proyectos	Planificación del Proyecto (PP).	2	2	3	2	3	2	12
	Monitorización y Control del Proyecto (PMC).	2	3	3	2	3	2	13
	Gestión de Requisitos (REQM).	2	2	3	2	3	3	13
	Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM).	2	2	1	1	1	1	6
	Gestión Integrada del Proyecto (IPM).	3	1	2	1	2	1	7
	Gestión de Riesgos (RSKM).	3	2	2	1	3	1	9
Gestión de Procesos	Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).	3	3	3	2	3	2	13
	Definición de Procesos de la Organización (OPD).	3	2	2	2	2	1	9
	Formación en la Organización (OT).	3	1	2	1	1	1	6
Ingeniería	Integración del Producto (PI).	3	2	1	1	1	1	6
	Validación (VAL).	3	2	2	2	2	2	10
	Verificación (VER).	3	2	2	2	2	2	10
	Desarrollo de Requisitos (RD).	3	2	2	2	2	2	10
	Solución Técnica (TS).	3	2	2	1	1	1	7
Soporte	Gestión de Configuración (CM).	2	1	1	1	2	2	7
	Análisis de Decisiones y Resolución (DAR).	3	1	2	1	1	1	6
	Medición y Análisis (MA).	2	1	2	2	3	1	9
	Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA).	2	3	3	2	3	2	13

Fuente: Elaboración de las autoras

Después de los resultados obtenidos del puntaje de aplicabilidad de cada una de las áreas de procesos en los requerimientos de mejora de los procesos pre-productivos de las industria se establecido escalas de prioridad para implementar las prácticas de CMMI, están basados en los rangos del puntaje de aplicabilidad. Véase tabla 26

Tabla 26. Rangos de escala de prioridad para aplicación de CMMI Textil

Escala	Prioridad	Aplicabilidad
1	Baja	5 – 8
2	Media	9 – 12
3	Alta	13 – 15

Fuente: Elaboración de las autoras

En la investigación las áreas de proceso seleccionadas se considerarán las áreas de prioridad alta que son Gestión de Requerimientos (REQM), Aseguramiento de la Calidad del Producto y del Proceso (PPQA), Monitorización y control del Proyecto (PMC), Enfoque en Procesos de la Organización (OPF), como se muestra en la tabla 27

Tabla 27 Prioridad de áreas de proceso

Áreas de Proceso de CMMI		Ponderación de Aplicabilidad	Prioridad
Gestión de proyectos	Planificación del Proyecto (PP).	12	Media
	Monitorización y Control del Proyecto (PMC).	13	Alta
	Gestión de Requisitos (REQM).	13	Alta
	Gestión de Acuerdos con Proveedores (SAM).	6	Baja
	Gestión Integrada del Proyecto (IPM).	7	Baja
	Gestión de Riesgos (RSKM).	8	Baja
Gestión de Procesos	Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).	13	Alta
	Definición de Procesos de la Organización (OPD).	9	Media
	Formación en la Organización (OT).	6	Baja
Ingeniería	Integración del Producto (PI).	6	Baja
	Validación (VAL).	10	Media
	Verificación (VER).	10	Media
	Desarrollo de Requisitos (RD).	10	Media
	Solución Técnica (TS).	7	Baja
Soporte	Gestión de Configuración (CM).	7	Baja
	Análisis de Decisiones y Resolución (DAR).	6	Baja
	Medición y Análisis (MA).	9	Media
	Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto (PPQA).	13	Alta

Fuente: Elaboración de las autoras

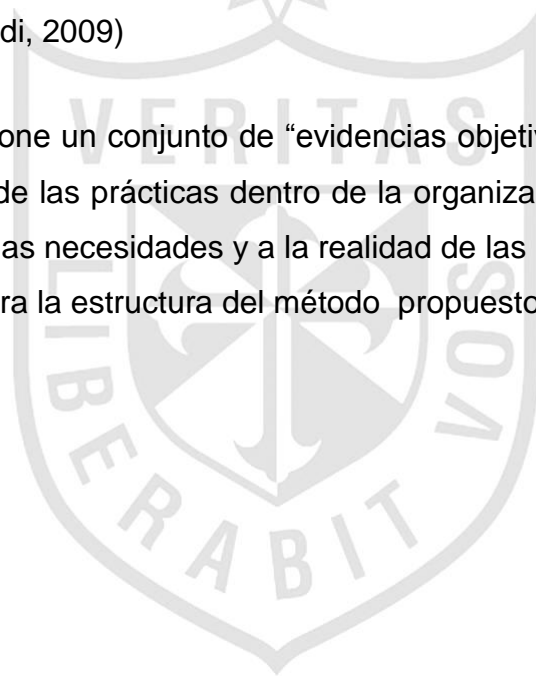
3.2. Propuesta de evaluación de procesos pre - productivos en industrias textiles basadas en CMMI-TEXTIL.

Teniendo en cuenta la complejidad de los procesos pre-productivos y el tiempo que involucra cada uno de ellos, EL MÉTODO DE EVALUACIÓN permitirá conocer la trazabilidad de los procesos pre-productivos, seleccionar el proceso más crítico y aplicar las mejores prácticas de CMMI-TEXTIL en base a la metodología IDEAL.

El desarrollo CMMI-TEXTIL ha respetado la estructura de CMMI-DEV en cuanto a sus metas y prácticas genéricas y específicas debido a que la interpretación de las prácticas se puede orientar a las necesidades de la organización. (Fondi, 2009)

La propuesta propone un conjunto de “evidencias objetivas” que ayudarán a cumplir cada una de las prácticas dentro de la organización, evidencias que están alineadas a las necesidades y a la realidad de las industrias textiles.

La figura 17 muestra la estructura del método propuesto.



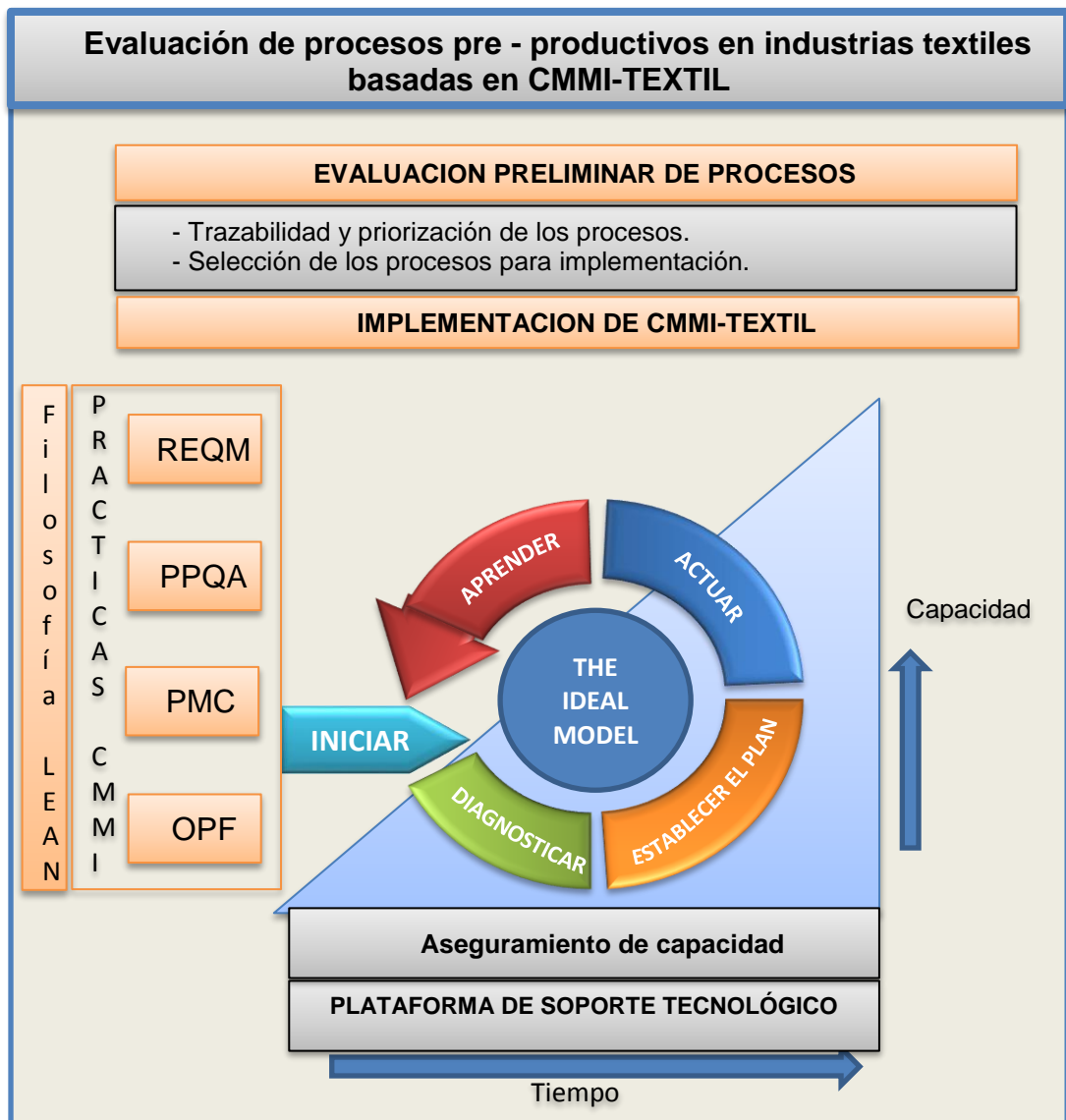


Figura 17 Método de evaluación de procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI

Fuentes: Elaboración de las autoras

3.2.1. Adaptación de metas y prácticas específicas de CMMI para procesos pre - productivos.

Las metas y prácticas específicas seleccionadas serán enfocadas para la gestión de requisitos, Monitorización y control de proceso, aseguramiento de calidad y enfoque en procesos de la organización para la mejora continua de procesos PRE-PRODUCTIVOS. Para la selección de las metas, prácticas y sub-practicadas, se ha analizado si estas pueden ser aplicadas a los procesos pre-productivos, las metas y prácticas específicas han sido respetadas de acuerdo a lo establecido en CMMI1.3; sin embargo, se han adaptado las

sub-prácticas de acuerdo a las necesidades de los procesos pre-productivos textiles.

3.2.1.1. Gestión de requisitos REQM

En esta área de procesos se describen las metas, buenas prácticas y sub-prácticas para la gestión requisitos y/o compromisos establecidos con los clientes con el fin de asegurar su cumplimiento. Además proporciona la trazabilidad del requisito desde que solicita el cliente hasta la entrega del pedido considerando que durante el ciclo productivo estos pueden ser modificados. Se refiere a los requisitos a todos los requerimientos pre-productivos solicitados por el cliente que tengan que ver con el diseño de la prenda: Muestras de vendedores, desarrollo de protos, desarrollo de estampados, desarrollo de tela y color.

Tabla 28 Resumen de metas y prácticas específicas REQM

Meta Especifica	Practica Especifica	Cumplimiento de Practicas
SG1 Gestionar los requisitos	SP1.1 Comprender los requisitos de los clientes	<ul style="list-style-type: none"> - Preparar estándares y/o formatos únicos para la recepción de requisitos - Establecer criterios de evaluación y aceptación de requisitos. - Analizar los requisitos para garantizar que se cumplen los criterios establecidos. - Alcanzar una comprensión de los requisitos de los clientes.
	SP1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar el impacto de los requisitos sobre los compromisos existentes. - Considerar la cartera de pedidos y la capacidad de las plantas productivas
	SP1.3 Gestionar los cambios de los requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - Documentar todos los cambios de requisitos iniciales, como: tela, color, talla, componentes, avíos, diseño, etc. - Mantener una historia de cambios de los requisitos, incluyendo el análisis razonado de los cambios. - Establecer el responsable de aprobar o rechazar una petición de cambio sobre un estilo determinado. - Evaluar el impacto de cambios de requisitos desde el punto de vista de los clientes y de la industria, en cuanto al impacto del costo de la prenda,

		<ul style="list-style-type: none"> - tiempo de diseño, etc. - Poner a disposición de los interesados los cambios de requisitos y los datos de los cambios. - Centralizar la información de todos los requisitos de los clientes en un único repositorio de información
SP1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos	-	SP1.3 de REQM y SP1.2 de PPQA
SP 1.5 Asegurar el alineamiento entre el trabajo del proyecto y los requisitos	-	SP1.2. de PPQA

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.1.2. Monitorización y control del proyecto (PMC)

Área encargada de dar seguimiento y control al proceso pre-productivo para que se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas siempre que el rendimiento del proceso se desvíe significativamente de lo planificado. (SEI, 2010)

Importante considerar que se mantendrá el termino PROYECTO para respetar las metas y prácticas de CMMI; sin embargo, para la industria textil esta área de proceso está enfocado al monitoreo y control del PROCESO PRE-PRODUCTIVO.

Tabla 29 Resumen de metas y prácticas específicas PMC

Meta Especifica	Practica Especifica	Cumplimiento de Practicas
SG 1 Monitorizar el proceso frente al plan.	SP1.1 Monitorizar los parámetros de planificación	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorizar el progreso pre-productivo frente al calendario establecido. - Monitorizar los costes y el esfuerzo empleado en el proceso pre-productivo. - Monitorizar el conocimiento y las habilidades del personal encargado del proceso pre-productivo. - Documentar las desviaciones significativas de los parámetros (coste, tiempo y recurso) del proceso pre-productivo
	SP1.2 Monitorizar los compromisos.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar los compromisos establecidos para el cumplimiento de sub-procesos y entrega de pedidos con regularidad - Controlar el estado actual de los requisitos

		<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los compromisos que no se han cumplido o que están en riesgo significativo de no cumplirse - Documentar los resultado de las revisiones de los compromisos
	SP1.3 Monitorizar los riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar periódicamente el proceso pre productivo para identificar los riesgos posibles dentro del flujo productivo - Identificar las mudas o desperdicios, filosofía LEAN - Mantener informado a los interesados de posibles riesgos de producción.
	SP1.4 Monitorizar la gestión de los datos	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que la documentación requerida (informe de especificación de pedido) estén claros y a disposición de los interesados
	SP1.5. Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisar periódicamente estado de requerimientos con los clientes, en cuanto a que estén conformes con los parámetros de confección de las prendas. - Documentar los resultados de las revisiones con los clientes.
	SP1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicar con regularidad a las partes interesadas el estado de las actividades de los sub-procesos pre-productivos. - Revisar los resultados de medición, como cumplimiento de leadtime. - Identificar y documentar las desviaciones significativas frente al plan productivo. - Documentar las peticiones de cambio y los problemas identificados en el proceso productivo - Seguir las peticiones de cambio y los informes de problemas hasta su cierre.
	SP1.7 Llevar a cabo las revisiones de hitos.	<ul style="list-style-type: none"> - SP 1.6 de PMC.
SG2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	SP2.1. Analizar las cuestiones.	<ul style="list-style-type: none"> - Recopilar las cuestiones durante el flujo productivo. - Analizar las cuestiones del proceso pre-productivo para determinar la necesidad de acciones correctivas,
	SP2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar y documentar las acciones apropiadas necesarias para tratar las cuestiones identificadas. - Revisar y obtener acuerdos con las partes interesadas relevantes sobre las acciones a tomar que pueden afectar el costo, tiempo, recursos del proceso pre-productivo - Negociar los cambios a los compromisos internos y externos
	SP2.3 Gestionar las acciones correctivas	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorizar las acciones correctivas hasta su finalización. - Analizar los resultados de las acciones correctivas para determinar su eficiencia.

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.1.3. Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA)

Evaluar objetivamente los procesos pre-productivos y los productos realizados de acuerdo a las especificaciones. Identificar y asegurar la corrección de las no conformidades, asegurar que los procesos y productos se implementen de acuerdo a los estándares establecidos dentro de la organización.

Tabla 30 Resumen de metas y prácticas específicas PPQA

Meta Específica	Practica Específica	Cumplimiento de la práctica
SG1 Evaluar objetivamente los procesos.	SP1.1. Evaluar objetivamente los procesos	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer auditorías periódicas de aseguramiento de la calidad para evaluar si los procesos pre-productivos cumplen con los estándares y procedimientos establecidos en la organización. - Establecer y mantener criterios claramente indicados para las evaluaciones de los procesos pre-productivos. - Identificar y registrar cada no conformidad encontrada durante la evaluación del proceso pre-productivo. - Identificar y registrar las lecciones aprendidas que podrían mejorar los procesos pre-productivos - Identificar las mudas o desperdicios, filosofía LEAN
	SP 1.2 Evaluar objetivamente los productos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Producir y entregar los productos correctos, en el momento correcto y en las cantidades correctas. just in time - Seleccionar los productos de trabajo a evaluar, por ejemplo: el contenido de los formatos de especificación (dimensiones, colores, tallas, etc.) para el requerimiento, calidad de prenda terminada para el entregable - Establecer y mantener criterios claramente establecidos para la evaluación de los productos de trabajo seleccionados como: el cliente debe especificar claramente los parámetros necesarios para la confección de las prendas. - Evaluar los productos de trabajo seleccionados como: los formatos de requerimiento de pedidos incluyen todos los parámetros de producción necesarios para la confección de las prendas. - Identificar cada caso de no conformidad encontrado durante las evaluaciones e informar.

		- Identificar las lecciones aprendidas que podrían mejorar los procesos.
SG2 Proporcionar una visión objetiva	SP2.1. Comunicar y resolver las no conformidades	- Resolver cada no conformidad con los miembros apropiados. - Escalar las no conformidades que no puedan resolverse al nivel de gerencia para decidir y actuar sobre ellas. - Asegurar que las partes interesadas relevantes están al corriente de los resultados de las evaluaciones y de las tendencias de calidad de manera oportuna. - Seguir las no conformidades hasta su resolución. - Eliminar las mudas o desperdicios (filosofía Lean)
	SP2.2. Establecer los registros	- Registrar cada no conformidad encontrada durante la evaluación de proceso y productos

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.1.4. Enfoque en procesos de la organización (OPF)

Comprensión de las fortalezas y debilidades actuales de los procesos pre-productivos, todo ello especificado en un "plan de mejora de procesos de la organización" Incluye: mejora de procesos, medición de los mismos, lecciones aprendidas de la implementación y resultados de las actividades de evaluación del proceso y de la evaluación del producto. (SEI, 2010)

Tabla 31 Resumen de metas y prácticas específicas OPF

Meta Especifica	Practica Especifica	Cumplimiento de la práctica
SG1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos	SP1.1. Establecer las necesidades de proceso de la organización:	- Identificar políticas y estándares de negocio aplicables a los procesos pre-productivos de la organización. - Determinar los objetivos de rendimiento de los procesos pre-productivos de la organización - Documentar las necesidades y los objetivos de procesos pre-productivos de la organización - Modificar las necesidades y los objetivos de procesos de la organización según sea necesario
	SP1.2. Evaluar los procesos de la organización:	- Obtener patrocinio de la alta dirección para evaluar el proceso. - Definir alcance del proceso a evaluar - Determinar el método y los criterios que se utilizarán para la evaluación de proceso - Planificar, programar y llevar a cabo la evaluación del proceso. - Documentar y entregar las actividades y los hallazgos de la evaluación
	SP1.3. Identificar las mejoras de procesos	- Determinar las mejoras de proceso - Priorizar las mejoras de procesos considerando el coste, esfuerzo y necesidad - Identificar y documentar las mejoras a implementar - Elaborar plan de mejoras preliminar

		- Identificar las mudas o desperdicios (filosofía Lean)
SG2 Planificar e implementar las acciones de proceso	SP2.1. Establecer los planes de acción de proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar estrategias y acciones para tratar las mejoras. - Establecer equipos de acción para la mejora de procesos involucrando a los dueños de proceso - Elaborar plan de mejoras. - Revisar y modificar los planes de mejora según sea necesario
	SP2.2. Implementar los planes de acción de proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Poner los planes de acción de proceso a disposición de las partes interesadas relevantes. - Planificar los proyectos piloto necesarios para probar las mejoras de procesos seleccionados - Seguir el progreso y los compromisos plasmados en el plan de acción. - Asegurar que los resultados de la implementación de los planes de acción satisfagan los objetivos de mejora de procesos - Eliminar los desperdicios o mudas (filosofía Lean)
SG3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.	SP3.1. Desplegar los activos de proceso de la organización	<ul style="list-style-type: none"> - Desplegar los activos (nuevos procedimientos y cambios) dentro de la organización. - Documentar los cambios sobre los procesos pre-productivos de la organización - Proporcionar orientación sobre la utilización de los activos (nuevos procedimientos) a los interesados dentro de la organización. - Llevar a cabo revisiones periódicas de la eficiencia de la implementación de la mejora
	SP3.2 Desplegar los procesos estándares	- Poner los mejores procesos, métodos y herramientas de la organización a disposición, de las personas de la organización según corresponda
	SP 3.3 Monitorizar la implementación	- Identificar, documentar y seguir hasta su cierre las cuestiones relativas a la implementación del conjunto de procesos estándar de la organización
	SP3.4 Incorporar las experiencias en los activos de proceso de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar herramientas para el registro de las lecciones aprendidas durante implementación, despliegue o pilotos. - Poner las lecciones aprendidas a disposición del personal de la organización. - Poner los mejores procesos, métodos y herramientas de la organización a disposición, de las personas de la organización según corresponda

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.2. Artefactos de prácticas de CMMI adaptados a procesos textiles

Los artefactos propuestos están alineados a las necesidades y a la realidad las industrias textiles, artefactos que serán las evidencias objetivas del cumplimiento de las prácticas de CMMI.

3.2.2.1. Gestión de requisitos REQM

A continuación se detallan las oportunidades de mejora para cada meta específica del área de procesos REQM.

Tabla 32 Artefactos de REQM

Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos y Acuerdos
SG1 Gestionar los requisitos	SP1.1 Comprender los requisitos de los clientes	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Lista de criterio para aceptar los requisitos del cliente, se sugiere que el registro de algunos requisitos se automaticen mediante formato transferencia electrónica. - Formato EDI y conjunto de requisitos aprobados Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Requisitos claramente y correctamente definidos - Identificados de forma única. - Vinculados al valor del negocio.
	SP1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	Artefacto <ul style="list-style-type: none"> - Asignación y compromiso de las responsabilidades mediante la herramienta workflow Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Analizar la capacidad del área de desarrollo de producto para la atención de un nuevo requisito o cambios sobre requisitos existentes y el cumplimiento de Leadtime (concepto Heijunka de Lean)
	SP1.3 Gestionar los cambios de los requisitos	Artefacto: <ul style="list-style-type: none"> - Registro de cambios mediante la transferencia electrónica del formato EDI establecido. - Registro de evaluación del impacto de cambio en cuanto al costo, tiempo, recursos Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de requisitos claramente y correctamente establecidos. - Como parte de la gestión de cambios registrar el análisis y acuerdos sobre el impacto de los requisitos.

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.2.2. Monitorización y control del proyecto (PMC)

A continuación se detallan las oportunidades de mejora para el área PMC.

Tabla 33 Artefactos de PMC

Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos y Acuerdos
SG 1 Monitorizar el frente al plan.	SP1.1 Monitorizar los parámetros de planificación.	Artefacto <ul style="list-style-type: none"> - Registro cumplimiento de plazo. - Registro cumplimiento de costo - Registro de evaluación de desempeño del personal semestral.
	SP1.2 Monitorizar los compromisos.	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Registro de monitoreo del compromiso de las responsabilidades mediante la herramienta workflow - Acta de reunión interna y registro de pendientes

		<p>Acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compromiso de personal para adecuarse al procedimiento establecido - Dar mantenimiento constante al registro de actividades en el wokflow
	SP1.3 Monitorizar los riesgos	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de seguimiento AMEF que permite identificar los riesgos, eliminarlos o mitigarlos. - Registro de mudas o desperdicios identificados. <p>Acuerdos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estandarizar progresivamente los procesos pre-productivos
	SP1.4 Monitorizar la gestión de los datos	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centralizar la información en un único repositorio de información bajo perfiles.
	SP1.5. Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registro de acuerdos - Lista de requerimientos pendientes
	SP1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de indicadores pre-productivos - Registro de monitoreo del progreso pre-productivo mediante la herramienta workflow. <p>Acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comunicar el progreso al personal involucrado y a los clientes. - Dar mantenimiento constante al registro de actividades en el wokflow
	SP2.1 Analizar las cuestiones.	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de cuestiones que requerirán las acciones correctivas
SG2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	SP2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas	<p>Artefactos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de avance y ejecución de acciones correctivas - Acta de aceptación de las partes interesadas.
	SP2.3 Gestionar las acciones correctivas	<p>Artefactos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe de resultado de eficiencia de las acciones correctivas

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.2.3. Aseguramiento de la calidad del proceso y del producto (PPQA)

A continuación se detallan las oportunidades de mejora para el cumplimiento de las prácticas de PPQA.

Tabla 34 Artefactos de PPQA

Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos y Acuerdos
SG1 Evaluar objetivamente los procesos.	SP1.1. Evaluar objetivamente los procesos	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Informe de evaluación para identificar procesos que generan inspección, re procesos y rechazos. - Informe de no conformidades de auditoria de procesos Acuerdos <ul style="list-style-type: none"> - La evaluación debe ser antes de la entrega del cliente - Utilizar filosofía Kaizen como estrategia dirigida al recurso humano: entrenamiento, estandarización de trabajo, capacitación.
	SP1.2. Evaluar objetivamente los productos de trabajo.	Artefactos <ul style="list-style-type: none"> - Informe de no conformidad de producto - Check list de criterios de revisión
SG2 Proporcionar una visión objetiva	SP2.1. Comunicar y resolver las no conformidades	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Informe de no conformidades con recomendaciones. - Informe de acciones correctivas - Informe de lecciones aprendidas Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar Poka Yoke en procesos pre-productivos para evitar que se produzca el defecto. - Aplicar en el análisis 5 W's y How de Lean.
	SP2.2. Establecer los registros	Acuerdos <ul style="list-style-type: none"> - Informe de no conformidades con recomendaciones.

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.2.4. Enfoque en procesos de la organización (OPF)

A continuación se detallan las oportunidades de mejora para el cumplimiento de las prácticas de OPF

Tabla 35 Artefactos de OPF

Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos y Acuerdos
SG1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos	SP1.1. Establecer las necesidades de proceso de la organización:	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Matriz estratégica con los objetivos principales pre-productivos de la organización. - Informe de necesidades del o de los procesos pre-productivos Acuerdos <ul style="list-style-type: none"> - Todos los involucrados deben conocer el plan estratégico de la organización y su importancia.

SP1.2. Evaluar los procesos de la organización:	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informe para diagnóstico de la situación actual, con ayuda de un diagramas "flujo de valor - VSM" actual del proceso. - Mapa de causalidad - Análisis de indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, etc. <p>Acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo la evaluación de proceso considerando las buenas prácticas establecidas en esta propuesta para mejorar el rendimiento de los procesos de la organización. - En la evaluación de los procesos pre-productivos deben participar los expertos.
SP1.3. Identificar las mejoras de procesos	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de mejoras preliminar - Informe A3 de Lean que incluye: análisis situación actual, objetivos de mejora, propuesta. - Metas de indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, etc. <p>Acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar los resultados de medición de los procesos - Revisar las propuestas de mejora de procesos remitidas por los gerentes y otras partes interesadas relevantes de la organización - Se deben realizar reuniones efectivas considerando: una agenda, recordatorio de los objetivos de la reunión, terminar la reunión con un plan de acción. - Es vital ir al "gemba" lugar de trabajo para asegurar la recolección de datos confiables así como para tener una visión del ambiente operativo. - Aplicar en el análisis 5 W's y How de Lean. <ul style="list-style-type: none"> <i>¿Qué vamos a hacer? Tema</i> <i>¿Por qué vamos a hacerlo? Visión</i> <i>¿Hasta dónde tenemos que llegar? Metas</i> <i>¿Cómo vamos a hacerlo? Método</i> <i>¿Cuál es la secuencia y el tiempo de las acciones? Programa</i> <i>¿Quién lo hará? Responsabilidad</i>
SG2 Planificar e implementar las acciones de proceso	<p>SP2.1. Establecer los planes de acción de proceso</p> <p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de mejora aprobado <p>Acuerdos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contar con la participación de los propietarios del proceso para la implementación de la mejora. - Conformar comités que establezcan estrategias y supervisen las actividades de mejora.
SP2.2. Implementar los	<p>Artefactos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entregables para cada hito

	planes de acción de proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de mejora actualizado Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Mantener los planes de acción actualizados
SG3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.	SP3.1. Desplegar los activos de proceso de la organización	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Planes de acción para el despliegue - Manual de procedimiento para el despliegue. - Documentos de los cambios de los procesos - Cronograma de capacitación Acuerdos: <ul style="list-style-type: none"> - Determinar cómo se pone a disposición los cambios o nuevos procesos, por ejemplo mediante web. - Asegurar que la información esté disponible para todos los interesados
	SP 3. Monitorizar la implementación	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Registro de monitoreo de implementación de la mejora.
	SP3.3 Incorporar las experiencias en los activos de proceso de la organización.	Artefactos: <ul style="list-style-type: none"> - Informe sobre los activos de proceso de la organización y sus mejoras. - Análisis de indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, post implementación - Informe de lecciones aprendidas

Fuente: Elaboración de las autoras

3.2.3. Metas y prácticas genéricas de CMMI Textil

Las metas y prácticas genéricas cubren las necesidades de todas las áreas de proceso. Para su cumplimiento se sugiere utilizar herramientas de gestión de requisitos, seguimiento y control, Workflow, repositorios de información, sistema para la gestión de conocimiento.

Tabla 36. Tabla prácticas genéricas

GG1 Lograr las metas específicas	
Prácticas Genéricas	Cumplimiento de la práctica
GP1.1 Realizar las prácticas específicas	- Realizar las prácticas específicas de cada área de proceso
GG2 Institucionalizar un proceso gestionado	
Prácticas Genéricas	Cumplimiento de la práctica
GP2.1 Establecer una política de la organización	OPF: Política para establecer las expectativas de la organización para determinar las oportunidades de mejora. <ul style="list-style-type: none"> - Alinear las mejoras al plan estratégico de la organización - Realizar el diagnóstico y mejoras del proceso en base a las prácticas de CMMI - Analizar si el resultado obtenido cumple con los objetivos establecidos inicialmente.

- Involucrar al personal relevante dentro de la mejora.

PPQA: Política para la evaluación objetiva de los procesos, asegurar la solución de las no conformidades y verificar si el cambio, mejora, etc. cumplió con los objetivos

- Evaluar los procesos pre-productivos e identificar los 7 desperdicios
- Identificar las no conformidades y resolverlas.
- Comunicar las mejoras a los interesados

PMC: Política para establecer las expectativas de la organización para monitorizar el progreso frente al plan, y para gestionar las acciones correctivas.

- Asegurar el seguimiento y control de los procesos y sub-procesos pre-productivos dentro de la organización
- Asegurar las acciones correctivas identificadas durante el seguimiento y control

REQM: Política para gestionar los requisitos.

- Preparar estándares y/o formatos únicos para la recepción de requisitos.
- Evaluar el impacto de cambios del requisito inicial.
- Informar a los interesados sobre los requisitos y/o cambios por un único canal

GP2.2. Planificar proceso	<ul style="list-style-type: none"> - REQM, PMC: Reuniones periódicas para revisar los requisitos y su progreso. - OPF: planificar pilotos, planificar despliegue de mejoras.
GP2.3. Proporcionar recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los recursos estén disponibles cuando se necesiten: - Asegurar que los artefactos (documentos y herramientas) estén disponibles
GP2.4. Asignar responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar y comprometer a las personas para cumplir con las responsabilidades
GP2.5. Formar al personal	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que las personas tengan las habilidades y la experiencia para incorporar el método propuesto
GP2.6. Controlar los productos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que los artefactos (documentos y herramientas) estén disponibles - Controlar las versiones de los documentos (actas de reuniones, planes de acción). - Asegurar la documentación mediante backup - Estructurar los documentos
GP2.7. Identificar e involucrar a las partes interesadas relevantes	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer y mantener la involucración de las partes interesadas durante la ejecución del proceso. Se entiende como partes interesadas: clientes, equipo, gerencia, usuarios finales, etc.
GP2.8. Monitorizar y controlar el proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorizar y controlar el proceso de implementación de las prácticas específicas
GP2.9. Evaluar objetivamente la adherencia	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que las buenas prácticas seleccionadas se implementan como están planificadas en cada área de proceso.
GP2.10 Revisar el estado con el nivel directivo	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar la visibilidad apropiada del proceso al nivel directivo. - Los directores deben proporcionar la política y la orientación global del proceso.

GG3 Institucionalizar un proceso definido	
Prácticas Genéricas	Cumplimiento de la práctica
GP3.1 Establecer un proceso definido	<ul style="list-style-type: none"> - Estandarizar y documentar los procesos de la organización en cuanto a cada una de las áreas de proceso REQM,PMC,OPF,PPQA - Establecer mecanismos para que el personal interiorice los procesos estándar
GP3.2 Recoger experiencias relativas al proceso	<ul style="list-style-type: none"> - Recoger las lecciones aprendidas durante las oportunidades de mejora. - Compartir conocimiento (gestión de conocimiento)

Fuente: Elaboración de las autoras

3.3. Fases del Método

El método se inició con la selección de las áreas de CMMI que se adapten al sector textil, considerando la evaluación de los procesos utilizando la representación continua. Esta representación seleccionada ofrece un enfoque flexible al mejoramiento de procesos, una organización puede escoger el mejorar el desempeño de algún proceso en específico que este causando problemas, o puede trabajar en diferentes áreas que estén alineados a sus objetivos de negocio.

En la organización se realizará una evaluación preliminar para identificar los procesos críticos y seleccionar en cual se implantará las prácticas de las 4 áreas adaptadas de CMMI, identificado la productividad, cumplimiento de los compromisos establecidos que influye en la satisfacción del cliente y tiempos internos de los subprocesos pre-productivos “ontime”.

En la implementación de CMMI se utilizará el modelo IDEAL para la mejora del proceso seleccionado, este modelo nos permitirá identificar los objetivos, beneficios esperados, diagnóstico actual del proceso a través de SCAMPI, basado en los resultados del diagnóstico se establece el plan de acción con las mejoras a SCAMPI para verificar la implementación de las prácticas.

Los resultados después de la implementación de las prácticas de CMMI de productividad, tiempos internos de los subprocesos pre-productivos y cumplimiento de los compromisos establecidos influye en la satisfacción del cliente serán analizados estadísticamente a través de diferencias de medias.

3.3.1. Evaluación preliminar de procesos pre-productivos

En esta fase se desarrolla la identificación y análisis de los problemas que se tienen en cada proceso de la organización.

3.3.1.1. Trazabilidad de los procesos pre-productivos

La trazabilidad de cada proceso pre-productivos es de gran importancia para conocimiento del flujo productivo, comprender la relación entre procesos, así como permite la mejora y optimización de procesos.

Para la implementación se utilizará Flujo de valor, herramienta utilizada por *Lean manufacturing* (punto 1.2.3) que permite analizar la cadena productiva bajo los 7 desperdicios de Lean, clasificándolos en desperdicios que realmente generan valor, los que no generan valor pero que son necesarias para el desarrollo del producto y su gestión, y los que no generan valor según y que tiene que eliminarse. Mapeado todos los procesos productivos y pre-productivos de la organización se podrán focalizar los esfuerzos en los procesos en los cuales se produzcan más fallos o simplemente aporten más valor a la producción.

3.3.1.2. Selección de los procesos pre-productivo crítico

En cuanto a la selección de procesos pre-productivos se tomar como referencia el método de ponderación de factores de Rivas y Giovanna (2011). Una vez conocidos los procesos y sus interrelaciones, es necesario identificar los subprocesos críticos. Para hacer esto se va a emplear el método de ponderación de factores basado en la evaluación de siete criterios de selección aplicables a este tipo de proceso, determinados a partir de las consultas realizadas a las personas responsables de los diferentes sectores.

Criterio 1: Posibilidad de control: Verifica la factibilidad de un sub-procesos pueda o no estar sujeto a cambios para asegurar el control y el

cumplimiento de los mismos. El puntaje mayor indica que el desarrollo del sub-proceso no es fácil de ser cambiado para mejorar el control sobre él.

Criterio 2: Partes involucradas: Se considera las áreas y/o sectores involucradas en el proceso pre-productivo. Si se involucra a más de dos áreas y/o sectores el puntaje del criterio de selección será de fuerte y en caso contrario le corresponderá el puntaje débil.

Criterio 3: Carga de trabajo: Se considera actividades y/o tareas de pre-producción. A mayor número de actividades y/o tareas, le corresponde mayor puntaje.

Criterio 4: Consumo de recursos: Se considera horas-hombre, personas, máquinas, tiempo de atención, etc. Un mayor puntaje implica un mayor uso de recursos.

Criterio 5: Facilidad de seguimiento: Verifica el conocimiento sobre los procesos pre-productivos y la facilidad de su seguimiento. A mayor puntaje, implica menor facilidad de seguimiento.

Criterio 6: Impacto en el resultado final: Considera la importancia o el impacto del sub-proceso sobre lo que el cliente observa y percibe del producto final que recibe. A mayor puntaje, implica que el sub-proceso en estudio afecta a lo que se percibe del producto final.

Criterio 7: Impacto en el cliente: Considera el impacto del sub-proceso sobre los intereses del cliente como: cumplimiento de leadtime. A mayor puntaje, implica que el sub-proceso en estudio afecta a lo que se percibe del producto final.

Cada uno de estos criterios será evaluado de la siguiente manera:

- Correlación fuerte: 9 puntos
- Correlación media: 3 puntos
- △ Correlación débil: 1 punto

Tabla 37 Tabla de ponderación de factores

Procesos	Criterio							Puntaje
	1	2	3	4	5	6	7	
A	△	△	○	○	○	●	○	
B	△	△	△	△	△	△	△	
C	△	△	○	○	○	●	○	
D	△	●	○	△	○	●	○	

Fuente: (Rivas y Giovanna, 2011)

Evaluado los proceso pre-productivos en base a los criterios establecidos, se prioriza de acuerdo al puntaje la mejora y optimización del proceso.

3.3.2. Implementación de CMMI-TEXTIL

En el mejoramiento de procesos se toma como referencia las 4 áreas de proceso identificadas del modelo CMMI para implementarlas en los procesos industriales, para este fin se usará el modelo IDEAL que nos permitirá revisar las brechas de cumplimiento de las prácticas de CMMI frente al estado actual del proceso, y que estrategia se seguirá para la implementación de las mismas. IDEAL “es un modelo de mejora organizacional que sirve como mapa para iniciar, planificar e implementar acciones tendientes a mejorar los procesos”.

En el capítulo I se menciona IDEAL; sin embargo, a continuación se resume sus fases para el entendimiento del método propuesto.

3.3.2.1. Fase de inicio

La primera etapa del modelo IDEAL se identifica las principales razones de la organización para enfrentar el esfuerzo que requiere el proyecto, esto alineado con los objetivos estratégicos y contar con el respaldo de un

patrocinio asignado por la alta dirección, establece cronograma y asignación de recursos de acuerdo al tiempo y alcance.

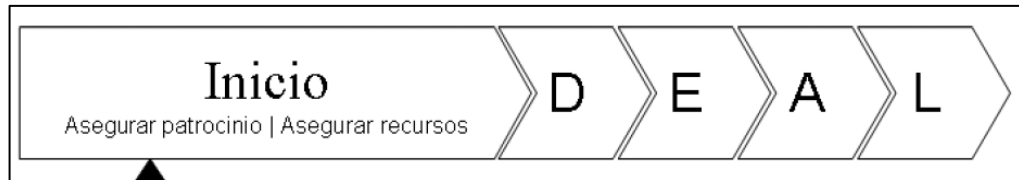


Figura 18 Fase inicio de IDEAL
Fuente: (Torres y Arbeláez, 2008)

En la planificación inicial para la implementación de las prácticas de CMMI en la organización se debe considerar los siguientes pasos:



Figura 19 Pasos fase inicio
Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 1: Asegurar al patrocinador

En el desarrollo de proyecto se debe tener el compromiso de la alta dirección quien debe designar al Patrocinador del proyecto para que brinde condiciones óptimas y los recursos necesarios del proyecto para garantizar su éxito.

Paso 2: Objetivos del proyecto

Se deben establecer los objetivos del proyecto alineados a la estrategia de la organización identificando las razones del propósito del proyecto con los objetivos estratégicos.

Paso 3: Ventajas del proyecto

En el proyecto se debe identificar las principales ventajas que se obtendrán al implementar las prácticas de CMMI aplicadas a la organización en calidad, estandarización de procesos, crecimiento, productividad, reducción de costos, etc.

Paso 4: Equipo de trabajo

Es fundamental definir el equipo de trabajo encargado del desarrollo el proyecto estableciendo sus responsables y roles dentro de la implementación de las prácticas de CMMI.

Paso 5: Cronograma de implementación

Se debe crear un cronograma del proyecto que incluya los responsables y el tiempo para cada actividad. Es un esquema básico no detallado, debido a que la verdadera magnitud del proyecto se conocerá cuando se realice el diagnóstico actual de los procesos, y encontrara las brechas.

Paso 6: Recursos, herramientas y software del proyecto

Se considera los recursos a utilizar en el desarrollo del proyecto, sea personal interno de las áreas, materiales, herramientas de hardware y software. Para asegurar el recurso interno se debe recurrir directamente al patrocinador para garantizar su disponibilidad para reuniones, entrevistas, etc.

3.3.2.2. Fase de diagnosticar

La segunda etapa de IDEAL, permite realizar un diagnóstico para realizar la evaluación el estado de los procesos de la organización de acuerdo a las prácticas establecidas de CMMI, el diagnostico se elabora bajo los criterios de evaluación del Método SCAMPI correspondientes a la Clase B que por permite un diagnóstico más detallado y realista de las prácticas (comparando con la clase C).



Figura 20 Fase diagnóstica de IDEAL
Fuente: (Torres y Arbeláez, 2008)

En la realización del diagnóstico de las prácticas de CMMI en la organización se debe considerar los siguientes pasos:

Paso 1: Preparación

Para iniciar con el diagnóstico se tiene asignar a un evaluador líder, que debe ser un experto en el método SCAMPI clase B, no es necesario que sea autorizado por el SEI. Él se encargará de evaluar las necesidades y objetivos de la organización conjuntamente con el patrocinador, donde se establecerán los lineamientos y procedimientos a seguir para la evaluación.

Paso 2: Recolección de la información

En este paso de recolección de la información se establece las Fechas en las que se realizará el diagnóstico elaborando un cronograma de entrevistas.

El equipo evaluador realiza entrevista con el apoyo de un cuestionario, para identificar las evidencias relacionadas a las áreas de proceso. Se recomienda recolectar la información de los procesos pre-productivos independientemente.

En la tabla 38 se detalla las valoraciones de las prácticas específicas y genéricas de acuerdo a la existencia o no de los artefactos.

Tabla 38 Valoración de artefactos

Valoración	Requisitos o Condiciones	Color
Full Implementado (FI)	Todos Los artefactos implementados	FI
Largamente Implementado (LI)	Artefactos presentes y adecuados Se han notado una o más debilidades	LI
Parcialmente Implementado (PI)	Artefactos inadecuados o artefactos parcialmente implementados	PI
No Implementado (NI)	Artefactos inadecuados o ningún artefacto implementado	NI
No aplica(NA)	No aplica	

Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 3: Análisis de la información

Se analiza la información recolectada en el paso anterior, con el fin de poder determinar las debilidades y fortalezas de cada proceso pre-productivo. El equipo evaluador procede con el análisis de la información integrada, y en caso hubiera dudas se puede proceder entrevistar a los involucrados del proceso pre-productivo. El análisis se lleva a cabo por áreas de proceso (evaluando todas las prácticas y metas que correspondan a cada área de proceso de CMMI).

Paso 4: Presentación de los resultados

Es el paso más importantes en la fase de Diagnóstico es la presentación y entrega de los resultados obtenidos del diagnóstico al Patrocinador.

Paso 5: Cierre de evaluación

En el cierre de evaluación se considera las lecciones aprendidas en aspectos positivos y negativos hacia la organización. Luego del cierre del diagnóstico la organización debe saber el nivel de capacidad de cada uno de sus procesos y saber a qué procesos deben enfocar sus esfuerzos.

- **Nivel 0 Incompleto:** Procesos incompletos que no se lleva a cabo o se lleva a cabo parcialmente.

- **Nivel 1 Realizado:** Procesos caóticos que funcionan pero exceden los plazos establecidos al no estar formalmente establecidos. Cumplen parcialmente las prácticas o simplemente no se cumple.
- **Nivel 2 Gestionado:** Proceso monitoreado, controlado y revisado; sin embargo aún no formalmente estandarizado. Para una evaluación deben cumplir todas las prácticas específicas y las prácticas genéricas de la meta SG2.
- **Nivel 3 Definido:** Procesos formalmente estandarizados, con documentos establecidos e institucionalizados en toda la organización. Para una evaluación deben cumplir todas las prácticas específicas de las áreas de procesos y las prácticas genéricas de las metas SG2 y SG3.

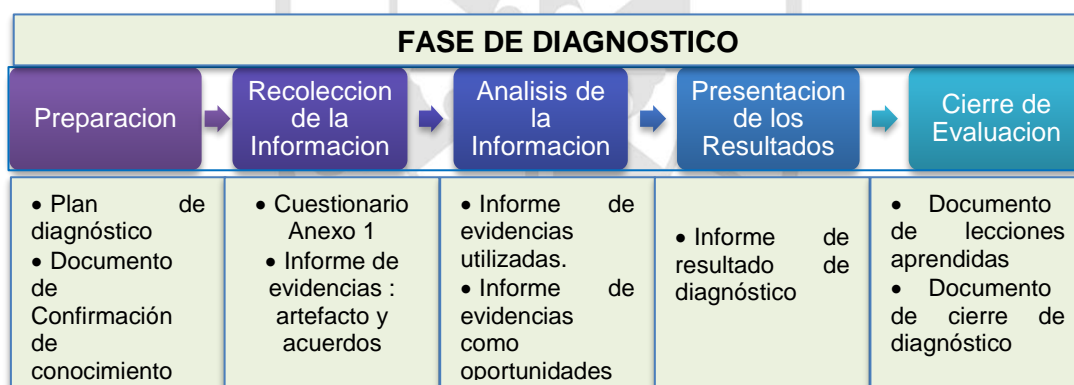


Figura 21 Pasos Fases de diagnóstico
Fuente: Elaboración de las autoras

3.3.2.3. Fase de establecer

El objetivo es generar un plan que incluya las mejoras a realizar identificadas en el diagnóstico, a fin de lograr la optimización y capacidad de los procesos dentro de la organización. Es común que las organizaciones tengan algunas prioridades en mente, pero es indispensable evaluar a conciencia las necesidades que se hicieron evidentes en el diagnóstico en términos de mejoras en procesos productivos.

Es importante Identificar la estrategia de la organización para abordar el proyecto de implementación de CMMI de tal manera que no vaya en contra de las particularidades de la organización.



Figura 22 Fase diagnóstica de IDEAL
Fuente: (Torres y Arbeláez, 2008)

En la fase de establecer según la implementación de las prácticas de CMMI en la organización se debe considerar los siguientes pasos:

Paso 1: Establecer prioridades

Se refiere en términos de áreas de proceso y mejores prácticas a integrarlas, derivadas de las necesidades de la organización considerando aspectos como recursos, dependencia de otras actividades donde la evaluación de diagnóstico evidencio las necesidades más críticas de los procesos pre-productivos.

Paso 2: Definir aproximación

Basado en la lista de prioridades, se define las acciones a seguir para la realización de los cambios identificando la estrategia para implementar CMMI en los procesos pre-productivos.

Paso 3: Planear acción

El plan describe las acciones a realizar sobre cada uno de los procesos pre-productivos en relación con las prácticas de CMMI se asignará cuál es el orden de implementación de las áreas de proceso a través de un cronograma con fechas establecidas.



Figura 23 Pasos fase establecer
Fuente: Elaboración de las autoras

3.3.2.4. Fase actuar

El propósito es guiar la puesta en marcha del plan de acción realizado en la etapa establecer, con el fin de cumplir los objetivos planificados en la etapa inicial.

Toda mejora a implementar no debe convertirse en una carga para la empresa, debe reducir sus tiempos de respuesta y mejorar la calidad ante el cliente.

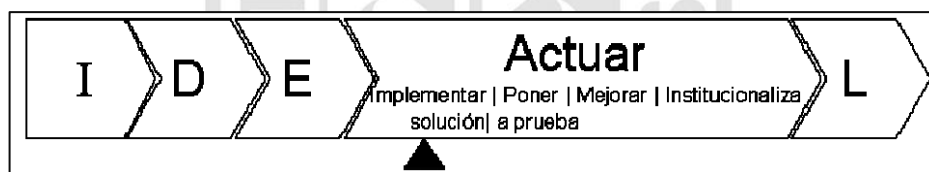


Figura 24 Fase actuar de IDEAL
Fuente: (Torres y Arbeláez, 2008)

En la fase de actuar de las prácticas de CMMI en la organización se debe considerar los siguientes pasos:

Paso 1: Implementar la solución

En la implementación de la solución de las prácticas de CMMI en los procesos pre-productivos de la industria, se recomienda seguir una metodología que consta de 5 pasos:

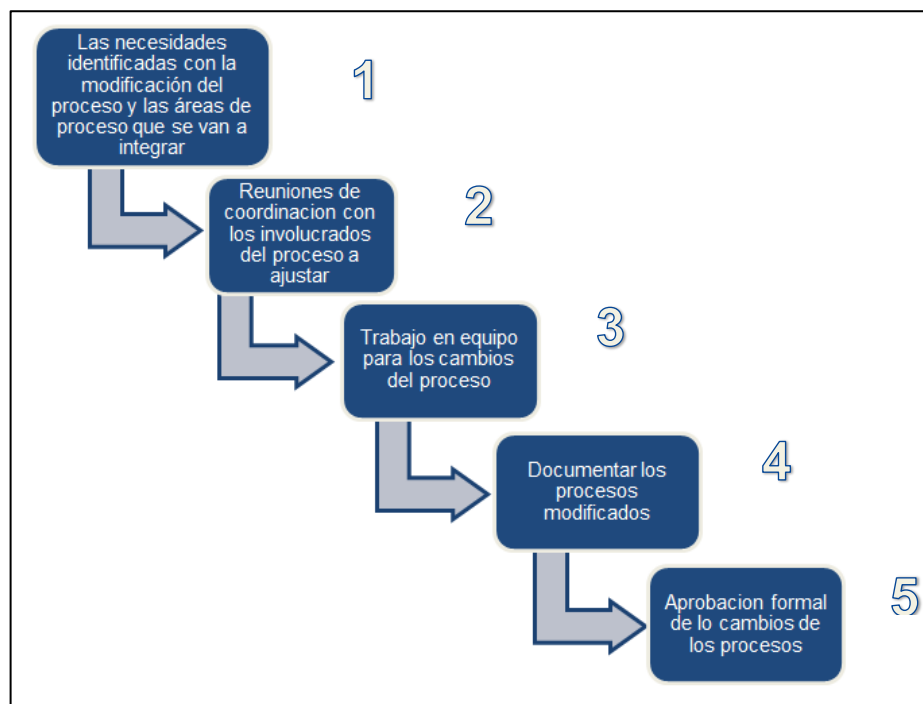


Figura 25 Pasos de Implementación de la solución

Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 2: Prueba de la solución

Los procesos pre-productivos modificados en el paso anterior se pondrán a prueba validar si funcionarán, se debe preparar materiales de capacitación y programación de las mismas para proceder a realizar una prueba piloto de cada proceso. En las capacitaciones se debe garantizar que el proceso está completamente entendido y que todos los responsables tienen claro su rol, así como evidenciar las sugerencias y dudas respecto al nuevo proceso, que además aportarán a las lecciones aprendidas.

Para la prueba de cada proceso modificado y de todos aquellos que se vean afectados por las acciones realizadas deben tener claro las siguientes interrogantes: ¿Cómo poner a prueba los nuevos procesos? y ¿Qué proyectos elegir para dichas pruebas? Con estas preguntas se identificarán los procesos para la pruebas.

Paso 3: Mejorar la solución

Después de la prueba piloto se deben corregir los problemas, analizar todas las sugerencias y cambios en el proceso durante las pruebas. Basado en los

resultados se generará acciones correctivas en los procesos a partir de las experiencias encontradas por los que participaron en la prueba. Se debe contar con un registro de lecciones aprendidas y actualizar la documentación que se tenga de los procesos.

Paso 4: Institucionalizar la solución

Al mejorar la solución en el paso anterior se tendrá el proceso corregido, entonces se podrá implantar la solución, con el documento de definición de los procesos, así mismo se debe considerar:

Difundir y explicar los nuevos procesos al resto de la organización, a través de charlas informativas y de aprendizaje, dichas charlas pueden ser complementadas con talleres a partir de casos prácticos e incluso reales, explicando en cada sesión un nuevo proceso al detalle; tratando de dar a conocer los procesos definidos y documentados.

Para iniciar la charla se contará todo el proceso de implementación CMMI que se ha hecho, en la cual se considera: de dónde partimos “Procesos viejos, problemas ocasionados”, El porqué de CMMI, Explicación superficial de todos los procesos definidos y los responsables, la correspondencia entre todas las áreas de procesos con respecto a los procesos definidos.

El valor agregado (general) de los nuevos procesos con respecto a los viejos, permitir sugerencias en los procesos definidos, que se explicarán posteriormente. Hacia dónde enfocar los nuevos procesos. Mostrar el valor generado en las nuevas formulaciones, ¿qué ganamos con CMMI?.

Fecha tentativa a partir de la cual comienza a regir cada proceso.

Mostrar y evaluar el valor agregado que se está generando con el cambio, basado en las pruebas piloto.

Planear e informar la fecha límite para usar cada uno de los nuevos procesos.

En la parte de institucionalización de la solución el principal objetivo “Socializar y difundir la solución y los nuevos procesos en la organización”.

Una vez finalizada esta etapa los procesos deben quedar lo suficientemente claros como para ser aplicados. Se debe preparar entonces para una etapa de retroalimentación.

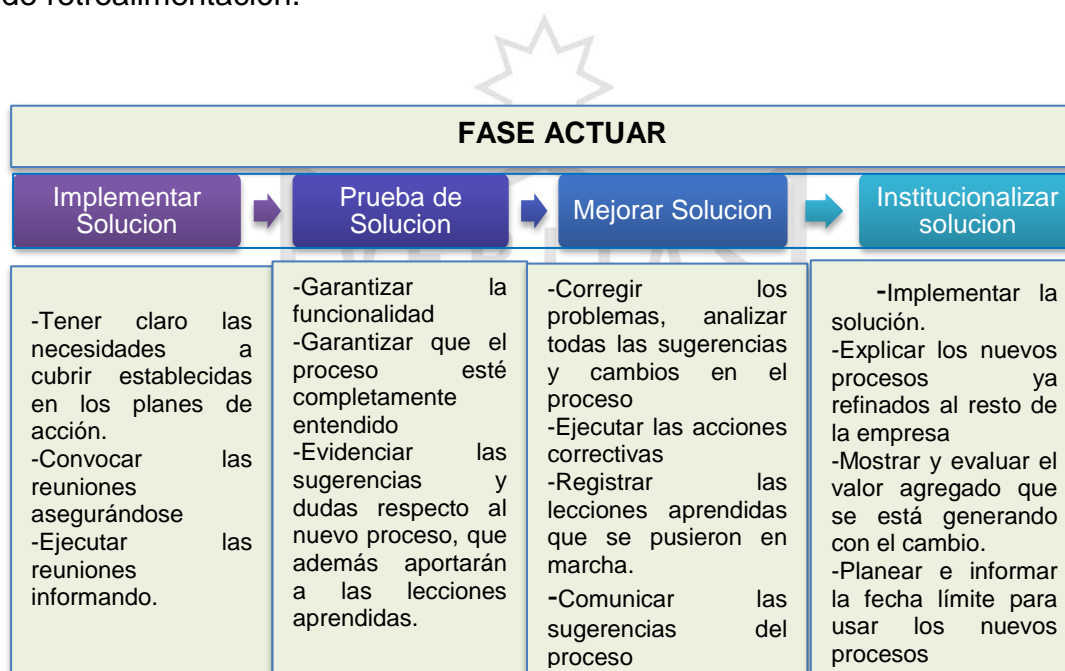


Figura 26 Pasos de fase actuar
Fuente: Elaboración de las autoras

3.3.2.5. Fase aprender

El propósito de esta etapa es aprender de la experiencia del ciclo IDEAL, y aumentar la habilidad de la organización para mejorar los procesos continuamente.

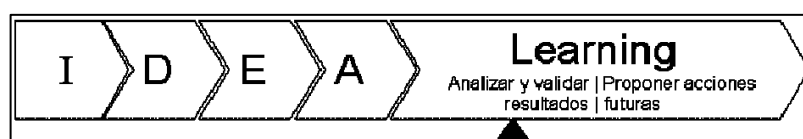


Figura 27 Fase aprender
Fuente: (Torres y Arbeláez, 2008)

En la fase de aprender se considera los siguientes pasos:

Paso 1: Analizar y validar resultados

Para el análisis y validación de los resultados, se basa en los procesos puestos en práctica porque tienen acciones correctivas y lecciones aprendidas realizadas. En este paso se realiza una reevaluación de lo planteado en el proyecto para identificar el cumplimiento de las prácticas de CMMI.

Paso 2: Acciones futuras

En acciones futuras se considera la corrección y toma de acciones sobre cada uno de los procesos para los cuales se haya generado algún tipo de cambio. Realizado los ajustes en los procesos o en la manera como se está implantando, es cuestión de seguir el ciclo IDEAL y volver a la etapa de Diagnóstico, con el fin de volver a reevaluar en una evaluación previa al SCAMPI qué tan lejos estamos de nuestros objetivos y nivel deseado de CMMI.

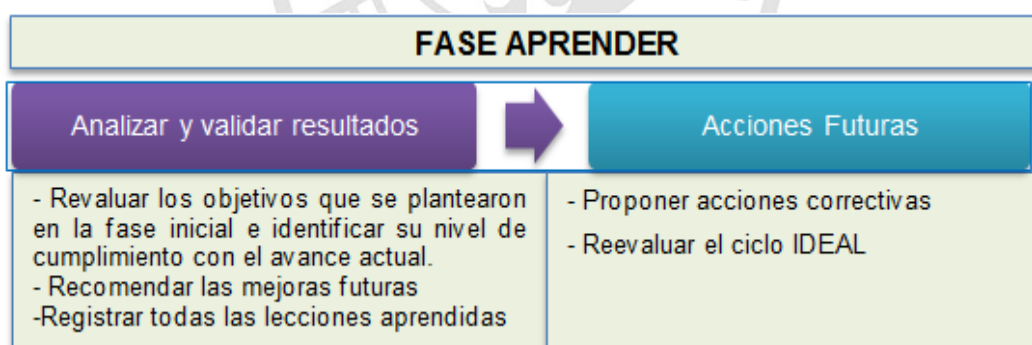


Figura 28 Pasos fase aprender
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4. Aplicación del método en industrias textil Nettelco

3.4.1. Área de desarrollo de producto y su relación con procesos productivos

Área que se encarga de analizar y desarrollar todos los componentes de la prenda de acuerdo a las especificaciones del cliente, así como definir el proceso productivo que deberá seguir para su confección. El detalle de los procesos pre-productivos que desarrolla el área sobre la trazabilidad de los procesos productivos se visualiza en el punto 3.3.1.1.

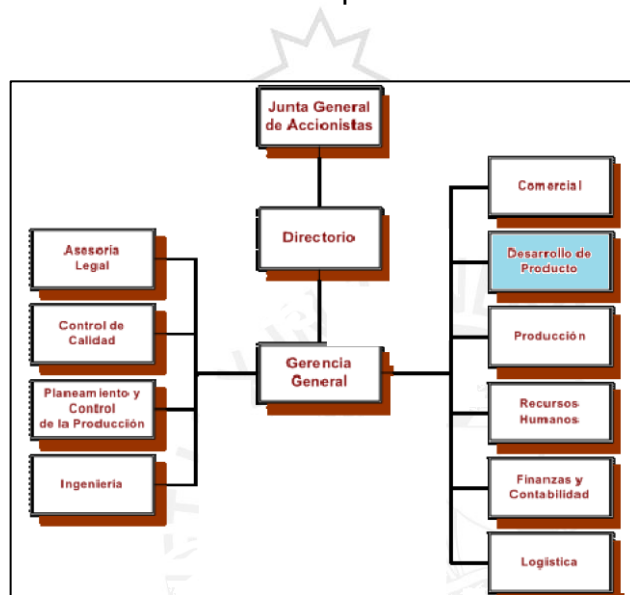


Figura 29 Organigrama de la industria textil
Fuente: (Rivas y Giovanna, 2011)

Para el diseño y confección de la prenda, el área de desarrollo interactúa con cada una de las áreas productivas, a continuación se explicará el flujo del proceso productivo en la siguiente imagen.

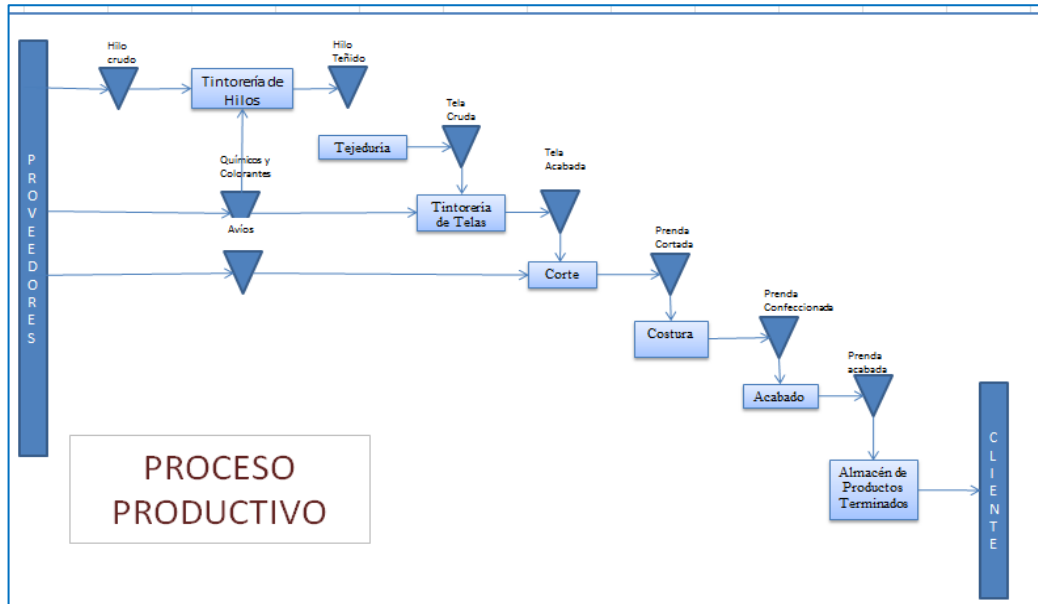


Figura 30 Muestra flujo productivo textil

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.1.1. Proceso productivo textil

Proceso 1: Tintorería de hilado

Se describe el proceso de teñido de hilo a partir del hilo crudo. Dentro de los sub-procesos se encuentra: Bobinado (Dado que el proceso de teñido de hilos requiere que el hilo se encuentre en una bobina de metal (especialmente diseñada)), Teñido de Hilo (Se procede con el teñido del hilo preparado; para luego eliminar los residuos de colorantes que no se hayan disuelto en el proceso de teñido) y Enconado (Luego el hilo teñido es regresado a conos de cartón mediante un proceso denominado Enconado).

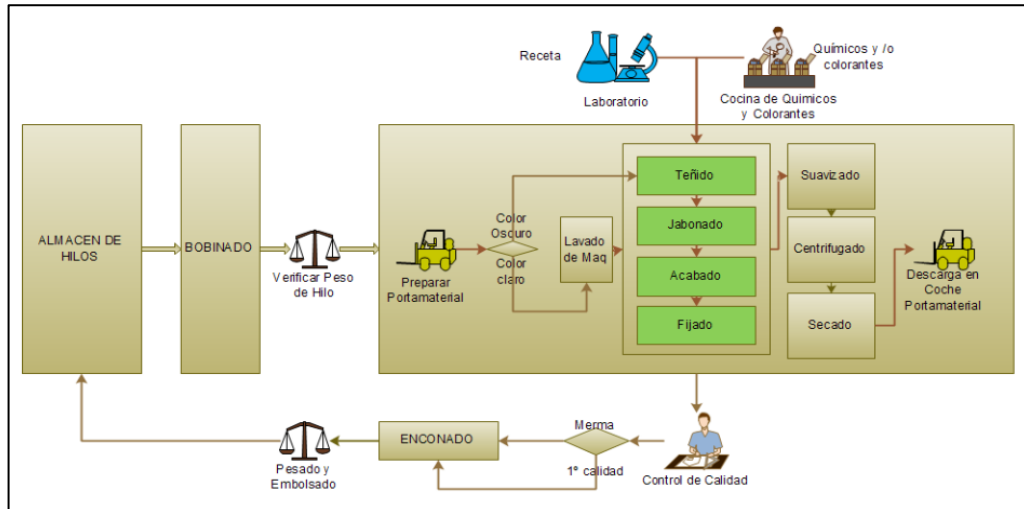


Figura 31 Modelo productivo textil – tintorería de hilo
Fuente: Elaboración de las autoras

Proceso 2: Tejido

Sector encargado de producir las telas. Usa como materia prima dos tipos de hilo: hilo crudo e hilo teñido. Dentro de sus sub procesos se encuentran: Tejidos Circulares (Las tejedoras circulares son maquinarias que producen el cuerpo de las prendas), Tejidos Rectilíneos (Las tejedoras rectilíneas para la confección de los puños, cuellos y pretinas que llevan las prendas).



Figura 32 Modelo productivo textil – tejeduría
Fuente: Elaboración de las autoras

Proceso 3: Tintorería de tela

Este sector se encarga del teñido de telas. Dentro de sus sub procesos se encuentra: el área de laboratorio en la cual se elabora las recetas de los colores *Labdips* para el proceso de tintorería; el área de preparado se encarga de preparar la tela para las máquinas de teñido, el área de teñido cuenta con máquinas de tintorería especializadas para el teñido de la tela, el área de corte (corte de tela circular), Secadora (Secado de tela teñida), por último en el área acabado de tela y rectilíneos se procede al suavizado y acabado de la tela.



Figura 33 Modelo productivo textil - tintorería de tela

Fuente: Elaboración de las autoras

Proceso 4: Corte

Este sector se encarga de cortar la tela de acuerdo a los moldes de una prenda. Dentro de sus sub procesos se encuentra: Tendido y Corte (área donde se tiende la tela para cortarla de acuerdo a los moldes o tizados que se elaboraron previamente para un determinado pedido), Habilidadado (área que prepara los accesorios de las prendas), bordado, Estampados (área que estampa algunas imágenes o logos en las prendas, Pegado de Transfer (área que coloca la etiqueta en la prenda), Pegado de Logos (área que coloca el logo en la prenda de acuerdo al tipo de cliente).

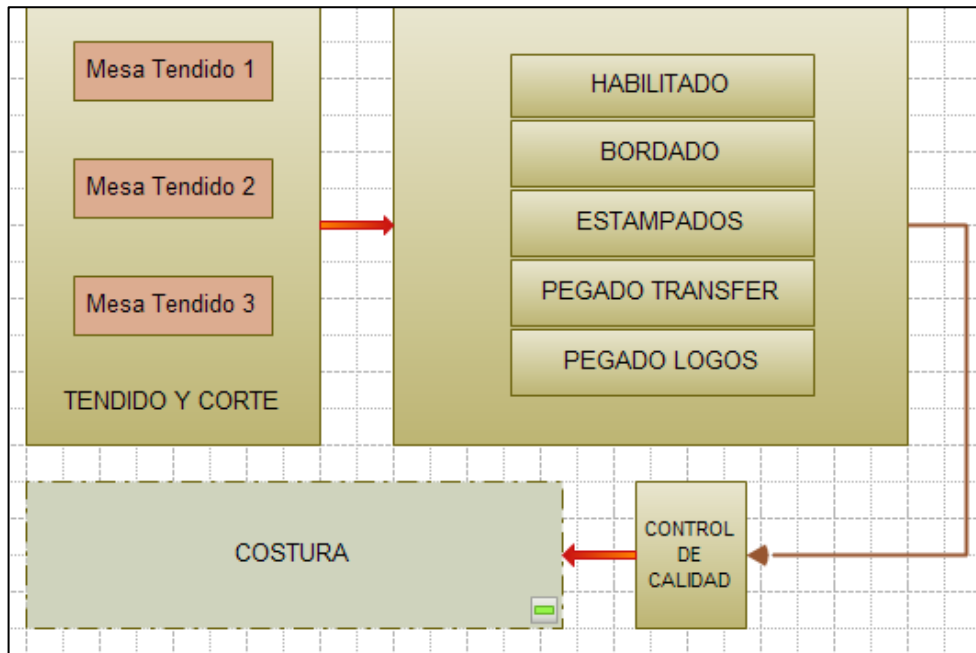


Figura 34 Modelo productivo textil – corte
Fuente: Elaboración de las autoras

Proceso 5: Costura

Sector donde se confeccionan, acaban y empaican las prendas que finalmente serán vendidas a los clientes, dentro de los subprocesos se encuentra: Clasificadoras área encargada de clasificar las prendas confeccionadas, se puede enviar a compostura, zurcido, recuperado, clasificación de primera y segunda calidad), acabado de prenda (proceso considera el acabado de las prendas confeccionadas, incluyendo el habilitado de avíos, control de calidad final, embolsado, previo al empaque de la prenda), Habilitado (área encargada de habilitar los avíos o accesorios a la prenda terminada), vaporizado y Doblado (Área encargada de doblar, embolsar y etiquetar las prendas), empaque (área encargada de empaicar las prendas en paquetes), almacén de productos terminados.

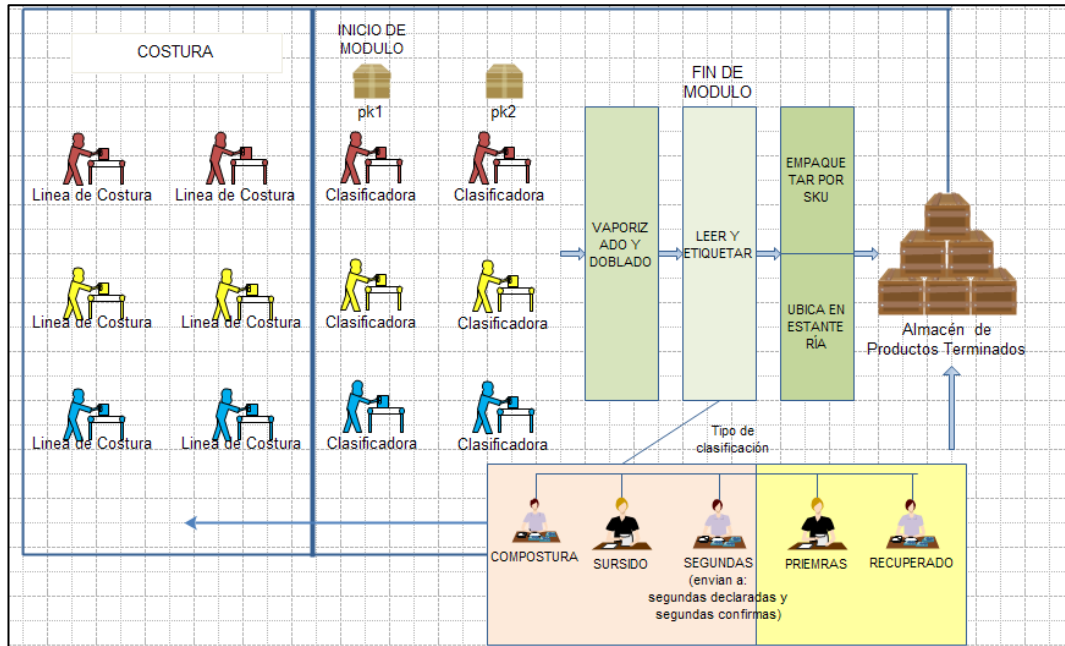


Figura 35 Modelo productivo textil – costura
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.2. Evaluación preliminar de los procesos pre-productivos

3.4.2.1. Trazabilidad y priorización de los procesos

Para un mejor entendimiento el análisis de los procesos pre productivos desarrollados por el área de desarrollo de producto se dividirá en dos: desarrollo de producto antes de haber sido aprobado por el cliente, y desarrollo de producto después de haber sido aprobado por el cliente (Rivas y Giovanna, 2011).

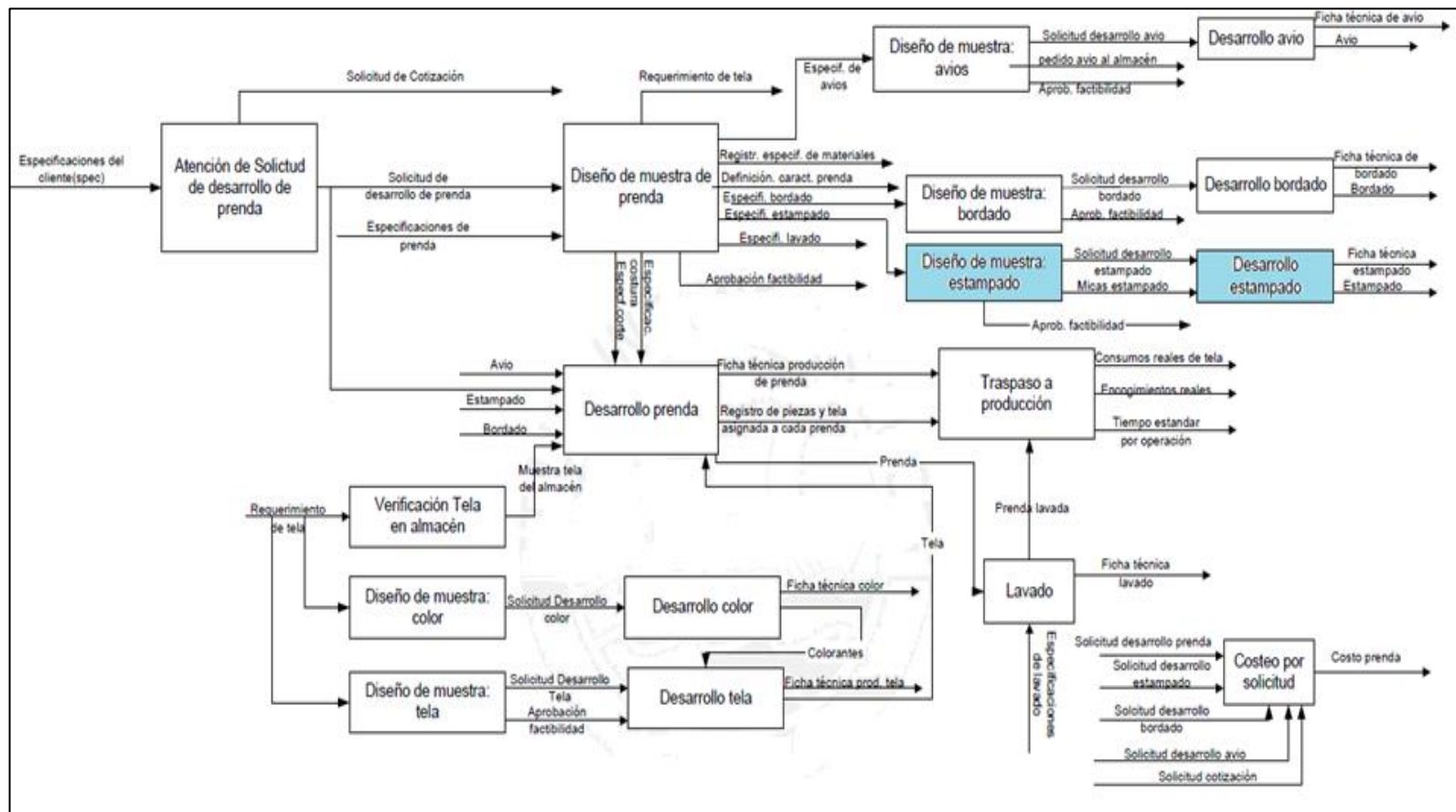


Figura 36 Mapa de proceso antes de ser aprobado por el cliente
Fuente: (Rivas y Giovanna, 2011)

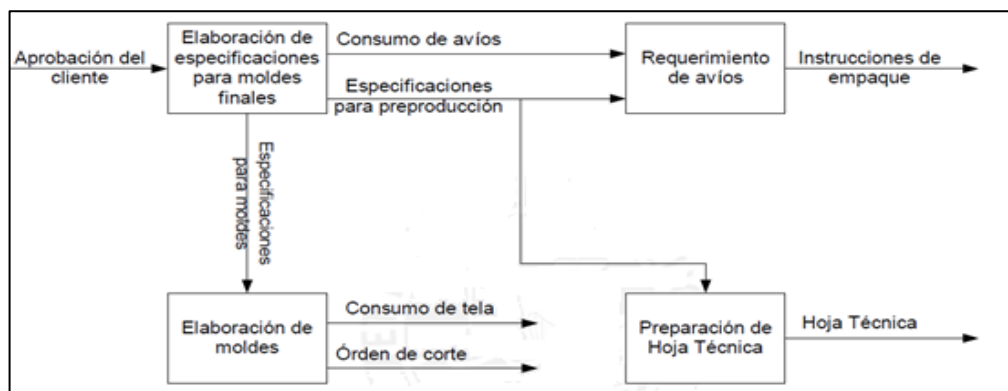


Figura 37 Mapa de proceso después de la aprobación del cliente

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.2.2. Selección de los procesos para implementación.

De acuerdo al análisis realizado con el método de ponderación de factores, se ha identificado los principales procesos pre productivos y se ha seleccionado el proceso más crítico en la industria Textil Nettelco es el Desarrollo de estampados.

Tabla 39 Ponderación de criterios por sub-procesos textiles

Sub procesos	Criterios							Puntaje
	1 Posibilidad de control	2 Partes involucradas	3 Carga de trabajo	4 Consumo de recursos	5 Facilidad de seguimiento	6 Impacto en el resultado final	7 Impacto en el cliente	
Atención de solicitud de desarrollo de prenda	●	Δ	Δ	Δ	○	●	●	33
Verificación tela en almacén	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	7
Diseño de muestra: color	○	●	○	Δ	○	●	○	31
Diseño de muestra: tela	○	●	○	Δ	○	●	○	31
Diseño de muestra: prenda	○	Δ	●	●	○	●	○	37
Diseño de muestra: estampado	Δ	●	○	Δ	Δ	●	○	27
Diseño de muestra: bordado	Δ	Δ	○	Δ	Δ	●	○	19
Diseño de muestra: avíos	Δ	Δ	○	Δ	Δ	●	○	19
Desarrollo color	○	Δ	○	Δ	○	●	●	20
Desarrollo tela	○	Δ	○	Δ	○	●	●	20
Desarrollo prenda	○	Δ	●	●	○	●	●	43
Desarrollo estampado	Δ	●	●	Δ	●	●	●	47
Desarrollo bordado	Δ	Δ	○	Δ	Δ	●	●	25
Lavado	Δ	Δ	Δ	Δ	Δ	●	●	23
Desarrollo avío	Δ	Δ	○	Δ	Δ	●	●	25
Traspaso a producción	Δ	Δ	Δ	○	○	●	○	21
Costeo por solicitud	Δ	●	Δ	Δ	○	○	●	27
● Correlación fuerte: 9 puntos		○ Correlación media: 3 puntos			Δ Correlación débil: 1 punto			

Fuente: Elaboración de las autoras

Como se observa en la tabla 39, se resalta el proceso pre-productivo “Desarrollo de estampados”, proceso seleccionado para la aplicación del método CMMI-TEXTIL propuesto (vea el punto 3.3.1.2), este proceso se encarga del desarrollo de la tela y prenda estampada, inicia con el diseño del CAD hasta la aprobación del cliente para dar inicio a una futura producción del pedido en caso sea aprobado por el cliente.

El desarrollo de estampados implica diversos procesos productivos dentro de la fábrica y fuera además de constantes coordinaciones con el cliente; siendo un proceso complejo difícil de controlar aún más si no se tiene los procedimientos bien establecidos ni la herramienta adecuada para su gestión. En la siguiente imagen se detalla el flujo productivo del proceso de estampados más una estimación en días para el cumplimiento de cada fase.

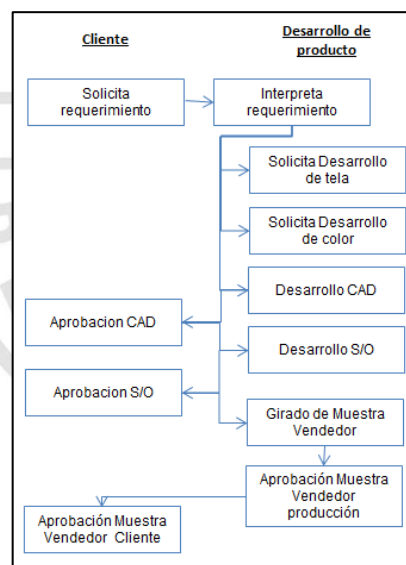


Figura 38 Flujo de proceso desarrollo de estampado
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.2.3. Análisis de brechas del proceso de desarrollo de estampados – CMMI TEXTIL

En base a las 4 áreas seleccionadas de CMMI-Textil se describe la situación actual del proceso pre-productivo de desarrollo de estampados, mencionado cada una de las debilidades que tiene dicho proceso, se identifican las

oportunidades y describe la situación propuesta del mismo proceso. Además de analizar las brechas para lograr la situación propuesta.

Tabla 40 Análisis de brechas área de proceso - REQM

Áreas de Proceso	Situación Actual	Situación Propuesta	Análisis de brecha
REQM	Cliente solicita requerimientos de pre-producción utilizando como medio de comunicación el correo electrónico y formatos no estandarizados como: Texto, PDF, Excel, formatos que contienen la especificación de una solicitud.	Cliente solicita requerimiento de pre-producción a través de transferencia electrónica (EDI) y formatos estándares que contienen el detalle o la especificación de una solicitud.	<ul style="list-style-type: none"> - Estandarizar los formatos de requerimiento de estampados. - El equipo de TI de los clientes deberán adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de requerimiento de estampado.
	El área de desarrollo de producto no evalúa la capacidad ni la factibilidad de producción	El área de desarrollo de producto tendrá centralizado todos los requerimientos de producción de estampados logrando con ellos un adecuado análisis de capacidad y factibilidad de producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar JIRA para la gestión de seguimiento de los procesos pre-productivos del desarrollo de estampados. - Capacitar a los usuarios para que interactúen con el sistema JIRA
	La analista de desarrollo de producto registra requerimiento en sistema transaccional.	A través de la transferencia electrónica se registrará automáticamente el requerimiento en los sistemas transaccionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar una interface para la integración de la solicitud del requerimiento don los sistemas transaccionales de producción. - Desarrollar una interface para la integración de los sistemas transaccionales con el JIRA para aun adecuado seguimiento y control
	Cliente solicita cambios sobre los requisitos pre-productivos utilizando como medio de comunicación el correo electrónico y formatos no estandarizados como: Texto, PDF, Excel, para luego los encargados interpreten, gestionen y realicen los cambios en los sistemas transaccionales.	Cliente solicita cambio de requerimiento de pre-producción a través de transferencia electrónica (EDI) y formatos estándares que contienen el detalle o la especificación de del cambio, para una mejor gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Estandarizar los formatos de cambios de los requerimientos. - El equipo de TI de los clientes deberán adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de cambios de los requerimientos de estampado. - Desarrollar una interface para la integración de la solicitud de cambios del requerimiento don los sistemas transaccionales de producción.

La información del requerimiento y los cambios no están a disposición de todos los interesados.	La información de los requerimientos y cambios están a disposición de todos los interesados	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar JIRA como herramienta de gestión de cambios. - Capacitar a los usuarios para que interactúen con el sistema JIRA. - Implementar JIRA y Alfresco como herramientas de gestión y repositorio de información para facilitar difusión de la información con los interesados
---	---	---

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 41 Análisis de brechas área de proceso - PMC

Áreas de Proceso	Situación Actual	Situación Propuesta	Análisis de brecha
PMC	Los sistemas transaccionales actuales para el desarrollo de estampados no permite realizar un seguimiento y control adecuado de la situación de un determinado requerimiento de estampado	Utilizar JIRA como herramienta workflow para el seguimiento y control de requerimientos de estampados para lograr el cumplimiento de leadtime con el cliente	- Implementar JIRA como herramienta de seguimiento y control de requerimientos de estampados
	Los sistemas transaccionales actuales para el desarrollo de estampados no tiene claramente definido la trazabilidad del proceso	Utilizar JIRA como herramienta de trazabilidad del proceso pre-productivo de estampado.	- Implementar JIRA y workflow con la trazabilidad del proceso pre-productivo de estampados.
	No se evalúan el impacto de las desviaciones significativas de los parámetros de costo, tiempo y recursos del proceso pre-productivo de estampados	Con una buena gestión apoyado con la herramienta JIRA se evalúa el impacto de las desviaciones significativas de los parámetros de costo, tiempo y recursos del proceso pre-productivos de estampados	- Implementar JIRA como herramienta de gestión de seguimiento y análisis de los parámetros de costo, tiempo y recursos.
	No se cuenta con información oportuna de la situación de los procesos pre-productivos de estampados	Contar con información oportuna que muestre la situación de los procesos pre-productivos de desarrollo de estampados	- Implementar JIRA como herramienta del seguimiento y control de requerimientos de estampados
	No se revisa el proceso pre productivo para identificar los riesgos posibles dentro del flujo productivo	Revisar periódicamente el proceso pre productivo para identificar los riesgos posibles dentro del flujo productivo	- Implementar JIRA como herramienta de riesgos.
	El procesos pre-productivo de desarrollo de estampado no cuenta con indicadores de medición que permita un análisis adecuado para toma de	El procesos pre-productivo de desarrollo de estampado cuenta con indicadores de medición que permita un análisis adecuado	- Identificar los indicadores necesarios para la evaluación del cumplimiento de los requerimientos

decisiones	para toma de decisiones	de	solicitados del cliente. - Implementar JIRA para el registro de indicadores de producción.
------------	-------------------------	----	---

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 42 Análisis de brechas área de proceso - PPQA

Áreas de Proceso	Situación Actual	Situación Propuesta	Análisis de brecha
PPQA	No se tienen identificado los criterios para la inspección, re-procesos y rechazos de los procesos pre-productivos de desarrollo de estampado	Se tiene identificado los criterios para la inspección, re-procesos y rechazos además se elaborará informes de no conformidades de proceso y producto.	- Implementar Alfresco como repositorio de información para guardar la documentación necesaria sobre los criterios de evaluación.
	No se identifica y registra las lecciones aprendidas que podrían mejorar los procesos pre-productivos	Se identificar y registra las lecciones aprendidas que podrían mejorar los procesos pre-productivos	- Implementar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento
	No se identifica ni registra las no conformidades encontrada durante la evaluación del proceso pre-productivo.	Se identifica ni registra las no conformidades encontrada durante la evaluación del proceso pre-productivo.	- Implementar JIRA como herramienta de seguimiento y control de requerimientos de estampados para la evaluación de no conformidades.
	Los interesados no están totalmente informados de la situación del proceso pre-productivo del desarrollo de estampados.	Utilizar Confluence y JIRA como medio de comunicación para que todos los interesados estén informados de la situación del proceso pre-productivo	- Implementar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 43 Análisis de brechas área de proceso - OPF

Áreas de Proceso	Situación Actual	Situación Propuesta	Análisis de brecha
OPF	El personal directo a los procesos pre-productivos conoce los problemas existentes; sin embargo, no cuentan con ningún informe o herramienta de diagnóstico que permita establecer las necesidades de un proceso determinado.	Evaluar y diagnosticar los procesos de "desarrollo de estampados" de acuerdo a las prácticas establecidas en CMMI TEXTIL esto soportado por una herramienta de diagnóstico Appraisal Assistant	- Implementar Appraisal Assistant. - Capacitar al equipo encargado de la evaluación de CMMI-Textil
	No se cuenta con la documentación de despliegue que detalle los nuevos procedimientos para un mejor entendimiento del personal que interactúa directamente con el proceso	Contar con la documentación necesaria para el despliegue e implementación de los nuevos procesos productivos.	- Implementar JIRA como herramienta de gestión de proyectos.

No cuentan con herramientas de gestión de proyectos para la implementación de los mismos.	Utilizar JIRA como herramienta de gestión de proyectos durante la implementación de mejoras de los nuevos procesos pre-productivos	- Implementar JIRA como herramienta de gestión de proyectos.
No cuentan con una herramienta para la gestión de conocimiento.	Utilizar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento para difundir las lecciones aprendidas.	- Implementar Alfresco como repositorio de información. - Implementar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.3. Implementación de la arquitectura de software para la plataforma de gestión de procesos pre-productivos

3.4.3.1. Modelado del proceso de desarrollo de estampados

El proceso actual pre-productivo desarrollo de estampados en la industria Textil Nettalco, inicia con la solicitud del requerimiento por parte del cliente a través de mails, el área de desarrollo de producto receptiona y registra detalle de requerimiento en los sistemas transaccionales, verifica si existen los insumos necesarios, en caso que no existan solicita a compras la compra del insumo; luego coordina con él área de estampado la elaboración del CAD, SO, y finalmente la muestra vendedor. El seguimiento del proceso de estampado involucra la coordinación constante entre las áreas de producción, desarrollo de producto, comercial y el cliente.

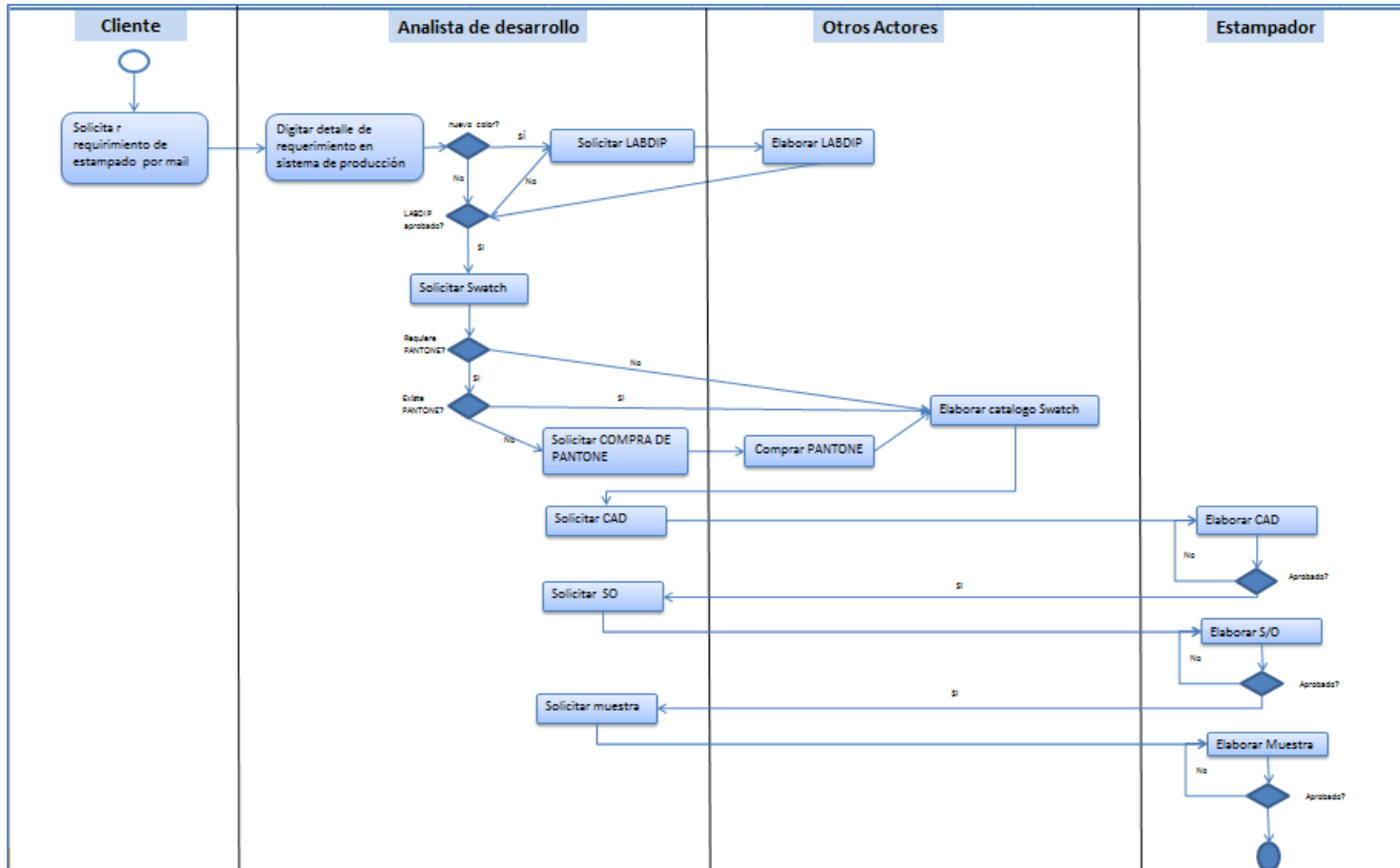


Figura 39 Modelado del proceso actual desarrollo de estampado
Fuente: Elaboración de las autoras

El proceso propuesto del desarrollo de estampados en la industria Textil Nettelco, inicia con la solicitud del requerimiento por parte del cliente a través de transferencia electrónica EDI, automáticamente se registra el detalle de requerimiento en los sistemas transaccionales, verifica si existen los insumos necesarios, en caso que no existan, solicitan a compras el insumo real; luego el área de desarrollo de producto coordina con el área de estampado la elaboración del CAD, SO, y finalmente la muestra vendedor. El seguimiento del proceso de estampado involucra la coordinación constante entre las áreas de producción, desarrollo de producto, comercial y el cliente a diferencia de la situación actual la plataforma de tecnología, la implementación de JIRA, Confluence y Alfresco permitirán un adecuado seguimiento, control y organización de los requerimientos de desarrollo de estampado logrando con ello el cumplimiento con los clientes.

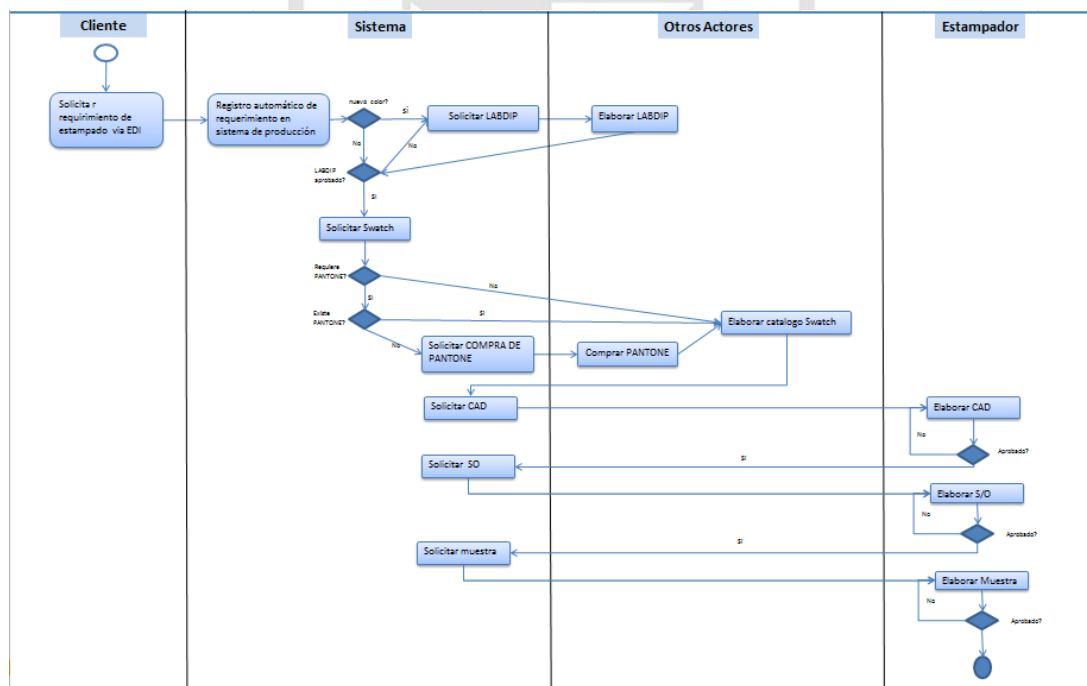


Figura 40 Modelado del proceso propuesto desarrollo de estampado
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.3.2. Análisis de Software

Existen varios enfoques y metodologías para realizar el proceso y la definición de la Arquitectura de Software. Por su importancia en el área y sus

distintos enfoques, se seleccionó la arquitectura a partir de la identificación de Casos de Uso relevantes. Mediante el análisis de casos de uso, se especifica el comportamiento del sistema actual, además muestra las iteraciones entre el sistema y los usuarios.

Tabla 44 Lista de caso de uso de negocio

Lista de Casos de Uso		
Nro.	Caso de Uso	Descripción
CU01	CU: Solicitar requerimiento de pedido	El cliente solicita requerimiento de estampado vía EDI
CU02	CU: Registrar requerimiento de pedido	El sistema recepciona requerimiento de estampado y registra automáticamente pedido en sistemas transaccionales de producción.
CU03	CU: Solicitar Labdip	Recepcionado el requerimiento, el sistema de especificaciones verifica la existencia del color solicitado por el cliente y lo solicita (recetas de color aplicados a retazos de tela)
CU04	CU: Elaborar Labdip	El área de laboratorio elabora el color solicitado por el cliente aplicado a retazos de tela.
CU05	CU: Solicitar compra color estándar	Recepcionado el requerimiento, el sistema de especificaciones verifica la existencia del color estándar solicitado por el cliente y/o lo solicita
CU06	CU: Comprar color estandar	El área de compras compra el color estándar solicitado por el cliente
CU07	CU: Elaborar catálogo swatch	En base a los colores elaborados por laboratorio se prepara un catálogo de colores para el desarrollo de los estampados
CU08	CU: Solicitar CAD	Asegurada la existencia del color y la tela solicitada por el cliente proceden a solicitar el desarrollo del CAD (diseño de estampado en papel tamaño A3)
CU09	CU: Elaborar CAD	El área de producción procede a elaborar CAD (diseño de estampado en papel tamaño A3) de acuerdo a las especificaciones del cliente
CU10	CU: Solicitar SO	Aprobado el diseño de CAD, se procede a solicitar el SO (diseño de estampado en tela tamaño A3)
CU11	CU: Elaborar SO	El área de producción procede a elaborar SO (diseño de estampado en tela tamaño A3) de acuerdo a las especificaciones del cliente
CU12	CU: Solicitar muestra vendedor	Aprobado el diseño de SO, se procede a solicitar la muestra de vendedor (diseño de estampado en prenda de vestir)
CU13	CU: Elaborar muestra vendedor	El área de producción procede a elaborar la muestra vendedor (diseño de estampado en prenda de vestir) de acuerdo a las especificaciones del cliente
CU14	CU: Controlar y seguir proceso productivo	El área de desarrollo de producto con una adecuado seguimiento y control asegurar la

		producción del requerimiento solicitado de acuerdo a las especificaciones del cliente cumpliendo con los plazos establecidos
CU15	CU: Controlar calidad de requerimiento de pedido	El área de desarrollo de producto verifica que la producción del desarrollo de estampado cumpla con las especificaciones del cliente.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 45 CU01 Solicitar requerimiento de pedido

Caso de Uso	CU: Solicitar requerimiento de pedido	
Actores	Cliente	
Descripción inicial pasó a paso:		
	ACTOR	SISTEMA
1.	El cliente solicita requerimiento desde su sistema de pedidos	2. Generar archivo en formato EDI 3. Guardar archivo en directorio FTP.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 46 CU02 Registrar requerimiento de pedido

Caso de Uso	CU: Registrar requerimiento de pedido	
Actores	Sistema (supervisión de las analistas de desarrollo de producto)	
Descripción inicial pasó a paso:		
	ACTOR	SISTEMA
4.	Analista de desarrollo interpreta requerimiento de cliente	1. Recepciona requerimiento vía FTP 2. Registra detalle de requerimiento de estampado en el sistema de especificaciones 3. Registra requerimiento en el sistema JIRA 4. Asigna responsabilidades a los involucrados para el desarrollo del pedido de estampado

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 47 CU03 Solicitar labdip

Caso de Uso	CU: Solicitar Labdip	
Actores	Analista de desarrollo de producto	
Descripción inicial pasó a paso:		
	ACTOR	SISTEMA
		1. Verificar si existen los colorantes necesarios para el desarrollo del estampado. 2. Colores que no existen crea solicitud de labdip área de laboratorio. 3. Crear en JIRA la actividad de solicitud de labdip para su seguimiento con estado PENDIENTE 4. Crear demanda en el sistema de laboratorio.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 48 CU04 Elaborar labdip

Caso de Uso	CU: Elaborar labdip
Actores	Área de laboratorio
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
1. Analistas de laboratorio elaboran color de acuerdo a las especificaciones del cliente	1. Muestra demanda de labdip en sistema de laboratorio.
2. Calidad verifica la elaboración de laboratorio	2. Actualizar el estado de labdib APROBADO O RECHAZADO.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 49 CU05 Solicitar compra color estándar

Caso de Uso	CU: Solicitar compra color estándar
Actores	Analista de desarrollo de producto
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
	1. Verificar si existen los colorantes estándar necesarios para el desarrollo del estampado.
	2. Colores estándar que no existen crea solicitud de compra.
	3. Crear en JIRA la actividad de solicitud de compra para su seguimiento con estado PENDIENTE
	4. Crear demanda en el sistema de compras.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 50 CU06 Comprar color estándar

Caso de Uso	CU: Comprar color estándar
Actores	Asistente de compras
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
1. Asistente de compras gestionan la compra del color estándar de acuerdo a las especificaciones del cliente	1. Muestra demanda de colores estándar en sistema de compras.
2. Proveedor entrega pedido Solicitado.	
3. Asistente de compras entrega estándar a desarrollo de producto	
4. Analista de desarrollo de producto aprueban o desaprueban estándar.	2. Actualizar el estado de labdib APROBADO O RECHAZADO.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 51 CU07 Elaborar catalogo swatch

Caso de Uso	CU: Elaborar catálogo swatch
Actores	Analista de desarrollo de producto
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
1. Analista de desarrollo de producto prepara catálogo de colores para estampado por temporada.	1. Consolida colores de estampados por temporada
2. Entregar catalogo al área de producción de estampados.	

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 52 CU08 Solicitar CAD

Caso de Uso	CU: Solicitar CAD
Actores	Analista de desarrollo de producto, planta de producción de estampados
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar elaboración de diseño de estampado 2. Registra la tarea de "Solicitar CAD" en JIRA con estado PENDIENTE 3. Asigna responsable en JIRA en la actividad "Solicitar CAD".

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 53 CU09 Elaborar CAD

Caso de Uso	CU: Elaborar CAD
Actores	Planta de producción estampado
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planta de producción de estampados diseña CAD de estampado solicitado de acuerdo a las especificaciones del cliente. 2. Actualiza la tarea "elaborar CAD" en JIRA con estado APROBADO O RECHAZADO 3. Enviar el diseño de CAD al cliente 4. Cliente APRUEBA O RECHAZA diseño. 	

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 54 CU10 Elaborar CAD

Caso de Uso	CU: Solicitar SO
Actores	Analista de desarrollo de producto
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar elaboración de diseño SO de estampado 2. Registra la tarea de "Solicitar SO" en JIRA con estado PENDIENTE 3. Asigna responsable en JIRA en la actividad "Solicitar SO".

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 55 CU11 Elaborar SO

Caso de Uso	CU: Elaborar SO
Actores	Operadores de producción – sector de estampados
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planta de producción de estampados diseña SO de estampado solicitado de acuerdo a las especificaciones del cliente. 2. Actualiza la tarea "elaborar SO" en JIRA con estado APROBADO O RECHAZADO 3. Enviar el diseño de SO al cliente 4. Cliente APRUEBA O RECHAZA diseño 	

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 56 CU12 Solicitar muestra vendedor

Caso de Uso	CU: Solicitar muestra vendedor
Actores	Analista de desarrollo de producto
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitar elaboración de muestra vendedor de estampado 2. Registra la tarea de “Solicitar muestra de vendedor” en JIRA con estado PENDIENTE 3. Asigna responsable en JIRA en la actividad “Solicitar muestra de vendedor”.

Fuente: Elaboración de las autoras

Tabla 57 CU13 Elaborar muestra vendedor

Caso de Uso	CU: Elaborar muestra vendedor
Actores	Operadores de producción – sector de estampados
Descripción inicial pasó a paso:	
ACTOR	SISTEMA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planta de producción de estampados confecciona la muestra vendedor solicitado de acuerdo a las especificaciones del cliente. 2. Actualiza la tarea “elaborar muestra vendedor” en JIRA con estado APROBADO O RECHAZADO 3. Enviar muestra vendedor al cliente 4. Cliente APRUEBA O RECHAZA diseño de muestra vendedor 5. Si aprueba, se concreta la venta de un lote de producción. 	

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.3.3. Requisitos de software

El proceso de reunión de requisitos se centra y especifica el comportamiento, rendimiento, la aplicación e interconexión a considerar en el software.

Requisitos funcionales:

R1: Estandarizar los formatos de requerimiento de estampados.

R2: Adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de requerimiento de estampado en el entorno del cliente.

R3: Adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de requerimiento de estampado en el entorno del Nettalco.

R4: Implementar herramienta JIRA para la gestión de seguimiento de los procesos pre-productivos del desarrollo de estampados.

R5: Desarrollar una interface para la integración de la solicitud del requerimiento con los sistemas transaccionales de producción.

R6: Desarrollar una interface para la integración de los sistemas transaccionales con el JIRA para un adecuado seguimiento y control.

R7: Estandarizar los formatos de requerimientos de cambios de estampados.

R8: Adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de cambios de requerimiento de estampado en el entorno del cliente.

R9: Adecuar su sistema de transferencia electrónica para la solicitud de cambios de requerimiento de estampado en el entorno del Nettalco

R10: Implementar JIRA como herramienta de gestión de cambios.

R11: Implementar JIRA y Alfresco como herramientas de gestión y repositorio de información para facilitar difusión de la información con los interesados.

R12: Implementar JIRA como herramienta del seguimiento y control de requerimientos de estampados.

R13: Implementar JIRA y workflow con la trazabilidad del proceso pre-productivo de estampados.

R14: Implementar JIRA como herramienta de gestión de seguimiento y análisis de los parámetros de costo, tiempo y recursos.

R15: Implementar JIRA como herramienta del seguimiento y control de requerimientos de estampados.

R16: Implementar JIRA como herramienta de riesgos.

R17: Identificar los indicadores necesarios para la evaluación del cumplimiento de los requerimientos solicitados del cliente.

R18: Implementar JIRA para el registro de indicadores de producción.

R19: Implementar Alfresco como repositorio de información para guardar la documentación necesaria sobre los criterios de evaluación.

R20: Implementar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento.

R21: Implementar JIRA como herramienta de seguimiento y control de requerimientos de estampados para la evaluación de no conformidades.

R22: Implementar Confluence como herramienta de gestión de conocimiento.

R23: Implementar Appraisal Assistant para la evaluación de las buenas prácticas de CMMI-Textil.

R24: Implementar JIRA como herramienta de gestión de proyectos.

Requisitos no funcionales:

R1: Capacitar a los usuarios de producción y analistas de desarrollo de producto para que interactúen con el sistema JIRA.

R2: Capacitar a los usuarios de producción y analistas de desarrollo de producto para que interactúen con el sistema CONFLUENCE.

R3: Capacitar a los usuarios de producción y analistas de desarrollo de producto para que interactúen con el sistema Alfresco.

R4: Capacitar al equipo encargado de la evaluación de CMMI-Textil en la buenas prácticas y en el uso de la herramienta Appraisal Assistant.

R5: Elaborar pantalla de logueo.

R6: Definir perfiles de usuario para el uso de los sistemas de información.

R7: Generar backup de los sistemas de información.

R8: Preparar la arquitectura tecnológica.

Requisitos de calidad

La validación de requisitos debe ser revisada con los principales involucrados los cuales son: analistas de desarrollo de producto, comercial, cliente, analistas de calidad, analista de ingeniería, usuario producción de estampados.

El diseño de arquitectura debe cumplir con requisitos de calidad por la parte usuaria como usabilidad (aceptación de uso y operatividad), funcionalidad (persistencia, seguridad, interoperabilidad) y eficiencia (tiempo de respuesta aceptable).

3.4.3.4. Diseño de la plataforma para procesos pre-productivos

Inicia con el requerimiento del cliente a través de la transmisión electrónica EDI de formatos únicos para cada tipo de requerimiento (muestras, protos, desarrollo de telas, desarrollo de prendas, etc), formato que permitirá el registro automático de los requerimientos en los sistemas transaccionales de la organización, registro de la solicitud del requerimiento en JIRA y almacenamiento de metadata en Alfresco, adicionalmente se plantea Confluence como herramienta para la gestión de conocimiento y lecciones aprendidas y centralizar el know how de la organización.

La plataforma propone integrar los sistemas transaccionales con JIRA, Confluence y Alfresco, plataforma única que estará bajo el ojo del sistema Appraisal Assistant para evaluar el cumplimiento de las prácticas establecidas en el método CMMI textil. Las herramientas antes mencionadas como JIRA, Alfresco y Confluence son aplicaciones web desarrolladas en Java, por tanto el servidor o servidores a utilizar deben estar desplegadas en algún servidor de aplicaciones web como: Jboss, Tomcat, IBM WebSphere, Oracle Weblogic, etc. Así como se una base de datos como: Oracle, sql server, mysql, postgres, entre otras. La figura 41 explica gráficamente la plataforma propuesta.

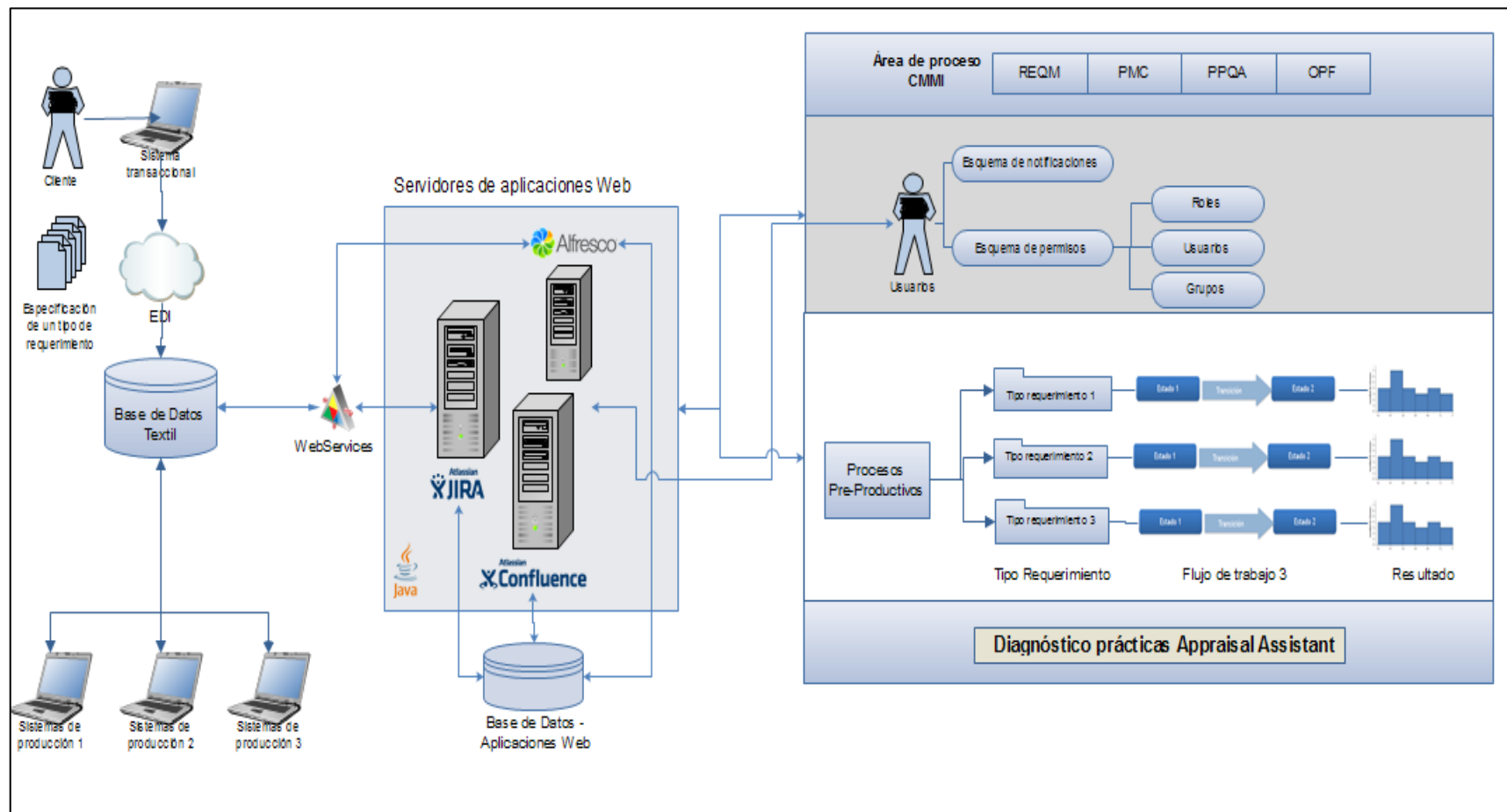


Figura 41 Plataforma de soporte tecnológico
Fuente: Elaboración de las autoras

A continuación se detallan los componentes considerados dentro de la plataforma:

EDI: Permite la transmisión electrónica de un conjunto de datos estructurados capaz de ser leído por un ordenador y procesado automáticamente sin ambigüedad entre organizaciones.

Web Services: Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares para intercambiar datos distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, además de permitir utilizar servicios en múltiples conexiones a base de datos.

Confluence: Herramienta que permite compartir el know-how y las lecciones aprendidas dentro de la organización que a menudo se pierde en bandejas de correos electrónicos y directorios compartidos.

Alfresco: Herramienta que ofrece una solución de gestión de documentos. Sencilla en su uso y fácil de implementar.

3.4.3.5. JIRA para actividades de procesos pre-productivos

JIRA ayudará en gestión de los procesos pre-productivos textiles, permitiendo a los equipos de desarrollo de producto aplicar las prácticas de CMMI textil para la gestión de requisitos, seguimiento y control, aseguramiento de calidad del proceso y producto.

Esquema de permisos:

- **Usuarios:** Son usuarios aquellas personas que interactúan los sistemas de la plataforma, existen dos tipos de usuario: Directorio interno de Jira y Active Directory.

- **Roles:** Permisos que serán personalizados para cada tipo de requerimiento pre-productivo.
- **Grupos:** Grupo de usuarios que comparten ciertos roles para el acceso a la plataforma.
- **Esquema de notificaciones:** Permite esquematizar notificaciones a un grupo de usuarios vía mail ante cualquier evento relacionado con la incidencia ya sea modificación, creación, o cualquier cambio.

Flujos de trabajo

Se propone elaborar en JIRA flujos de trabajo para cada tipo de requerimiento pre-productivo, flujo que se ajusten a tus procesos existentes y que se puede adaptar a la vez que el proceso evolucione.

Cada flujo estará representado por estados y transiciones

- **Estado:** Son los estados en el que el requerimiento se encuentra; por ejemplo: nuevo, en curso, terminado.
- **Transiciones:** son las transiciones entre estados, permiten aplicar validaciones al flujo de trabajo; por ejemplo: productivo.
- **Resultado:** Dashboard o cuadro de mando donde se visualizarán los resultados de datos tipo de requerimiento, representados por histogramas, gráficos de control, entre otros.

A continuación se presentan los flujos elaborados para en JIRA que soportan las 4 áreas de proceso de CMMI-TEXTIL.

a) Flujos de proceso para REQM con JIRA:

El flujo propuesto permite el cumplimiento de las prácticas del área de proceso REQM en un determinado proceso pre-productivo catalogado en JIRA como "Tipo de requerimiento". Inicia con el registro del pedido en JIRA, se establece un estado por revisar hasta comprender las especificaciones del requerimiento pasa por una revisión constantemente y puede ser devuelto si presenta requerimientos no entendibles o es necesario contar con especificaciones más detalladas, luego de los pasos anteriores se tendrá una especificación del pedido definida donde se establece la asignación y el compromiso de cada área o responsable las actividades necesarias para el desarrollo del producto en cada sub proceso existe un control de calidad y una validación, desde la especificación y los subprocesos permitirá el control de cambios durante el proceso productivo este flujo de trabajo de requerimientos termina con la aprobación del producto hasta el cierre.

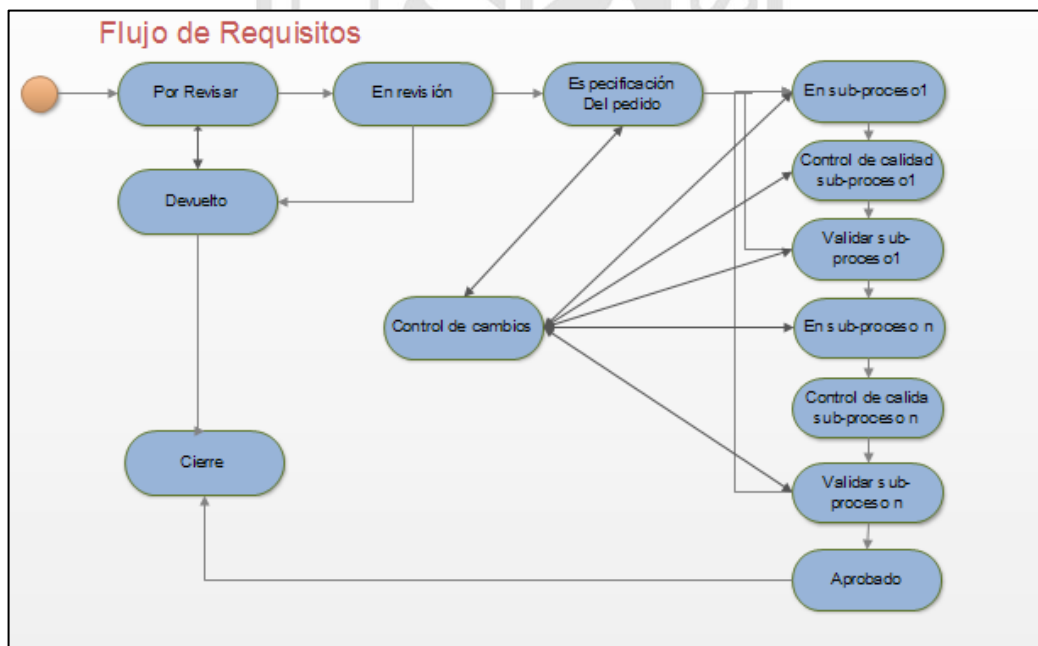


Figura 42 Flujo de trabajo de requisitos en REQM

Fuente: Elaboración de las autoras

b) Flujos de proceso para PPQA con JIRA

El flujo de observaciones está directamente relacionado con el flujo de requerimientos donde bajo ciertos criterios se plantea evaluar objetivamente los procesos y productos e identificar, comunicar y resolver las no conformidades, además de escalar la evaluación de las no conformidades a otro nivel del organigrama y asegurar las partes involucradas estén al corriente de las no conformidades, acciones y resultados de manera oportuna. En este flujo se inicia con las observaciones que son registradas y asignadas a los responsables estas observación se pueden encontrar en curso que pueden ser resueltos o reabiertos hasta determinar su cierre.

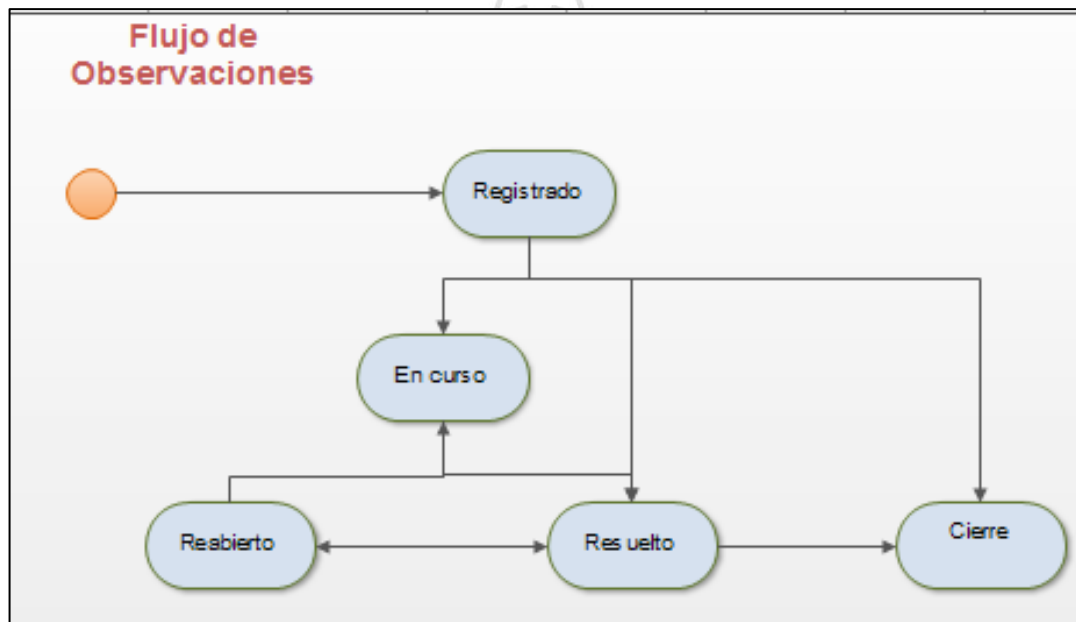


Figura 43 Flujo de trabajo de observaciones en PPQA

Fuente: Elaboración de las autoras

c) Flujos de proceso para PMC con JIRA

Se considera como flujo principal el flujo de requerimiento, flujo que permitirá dar un adecuado seguimiento y control de las actividades necesarias para el cumplimiento del pedido, permitirá monitorear el progreso, esfuerzo o tiempo. Para la gestión de acciones correctivas se plantea el flujo de pendientes, flujo que permite el registro de los problemas identificados durante el proceso productivo para una adecuada gestión de acciones correctivas y por último un flujo de riesgos para identificar aquellos riesgos

que afecten la producción y hacerles un oportuno seguimiento desde su identificación hasta su cierre, el cual puede suceder si el riesgo ha incurrido, es decir se volvió un problema o el riesgo ha desaparecido. En caso que el riesgo se vuelva un problema se puede gestionar mediante el flujo de pendientes.

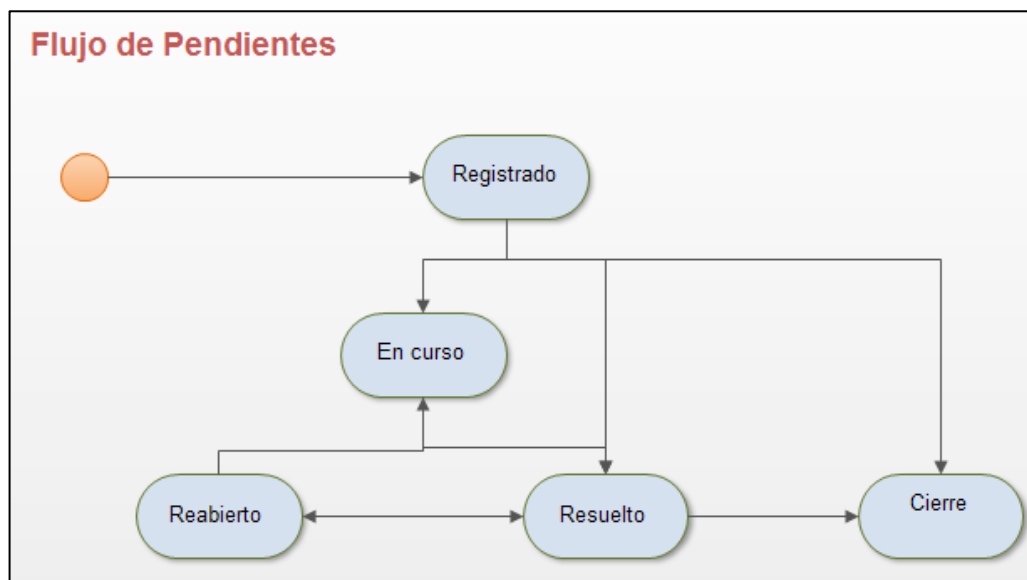


Figura 44 Flujo de trabajo de pendientes en PMC

Fuente: Elaboración de las autoras



Figura 45 Flujo de trabajo de riesgos en PMC

Fuente: Elaboración de las autoras

d) Flujos de proceso para OPF con JIRA

El flujo de mejora está relacionado al área de proceso OPF, una vez identificadas las oportunidades de mejora se establecen planes de mejora para la implementación, validación y despliegue.

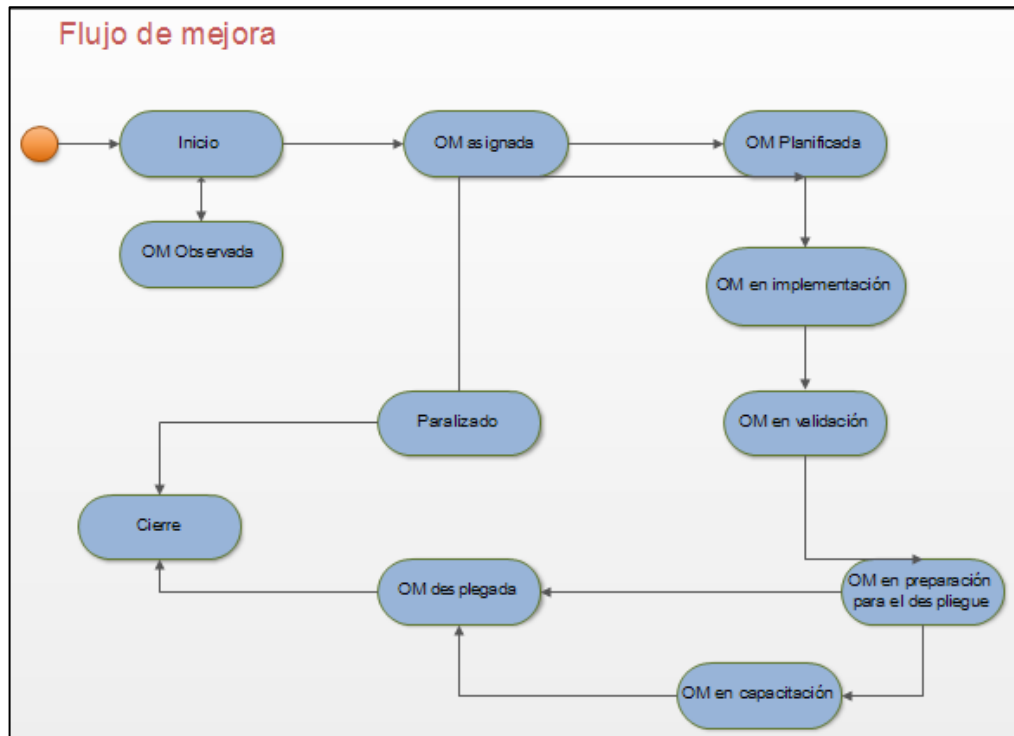


Figura 46 Flujo de trabajo de mejora en OPF

Fuente: Elaboración de las autoras

Elaborados los flujos de trabajo “workflow” para cada tipo de requerimiento, se sugiere utilizar JIRA para la gestión de las actividades de los procesos; por ejemplo: considerar como tipo de requerimiento el proceso pre-productivo “Desarrollo de estampado”, para una adecuada gestión se debe configurar el sistema JIRA con los parámetros y atributos necesarios del proceso pre-productivo; por ejemplo: Diseño, código de estampado, artículo, cliente, código de temporada, etc. El sistema permitirá asignar responsables, estimar tiempos, registrar la bitácora de cambios además de seguir y controlar el proceso hasta que este se cierre. La figura 47 muestra un prototipo.

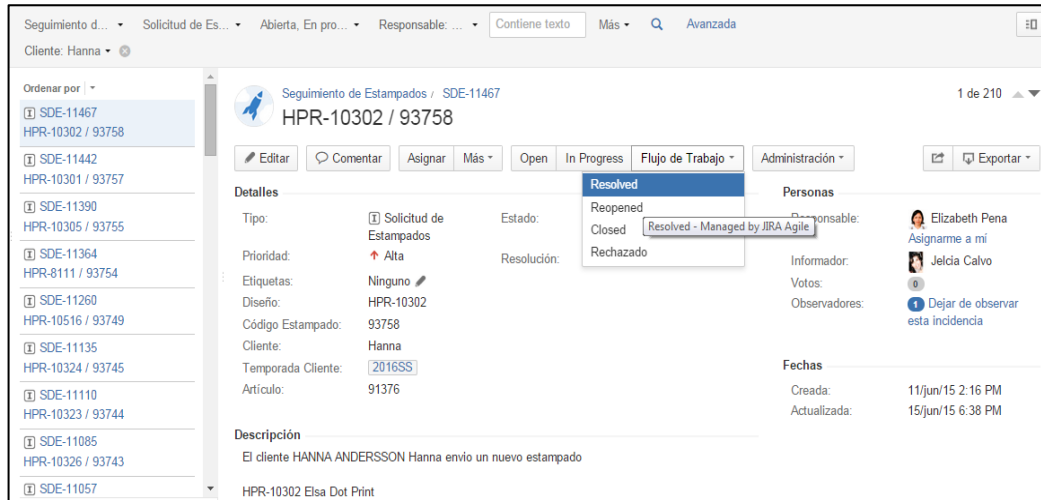


Figura 47. Prototipo de seguimiento de estampados
Fuente: Elaboración de las autoras

Para el análisis de resultados se propone utilizar los cuadros de mando en Jira que permiten obtener información personalizada en tiempo real usando componentes visuales, que toman como origen de datos un filtro de búsqueda y muestran la información de una forma determinada. La figura 48 muestra el prototipo de cuadro de mando en JIRA.

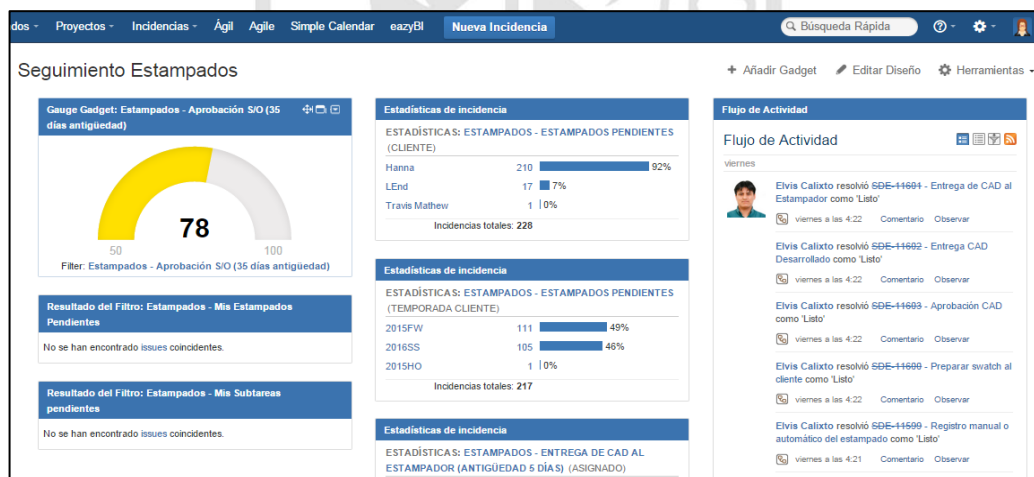


Figura 48 Prototipo de cuadro de mando en Jira
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.3.6. Appraisal Assistant

Herramienta que apoya a la evaluación y/o diagnóstico del cumplimiento de las prácticas del método CMMI-TEXTIL, La herramienta contempla las prácticas genéricas y específicas de las cuatro áreas de CMMI-TEXTIL como son REQM, PMC, PPQA y OPF. Ver la figura 49.

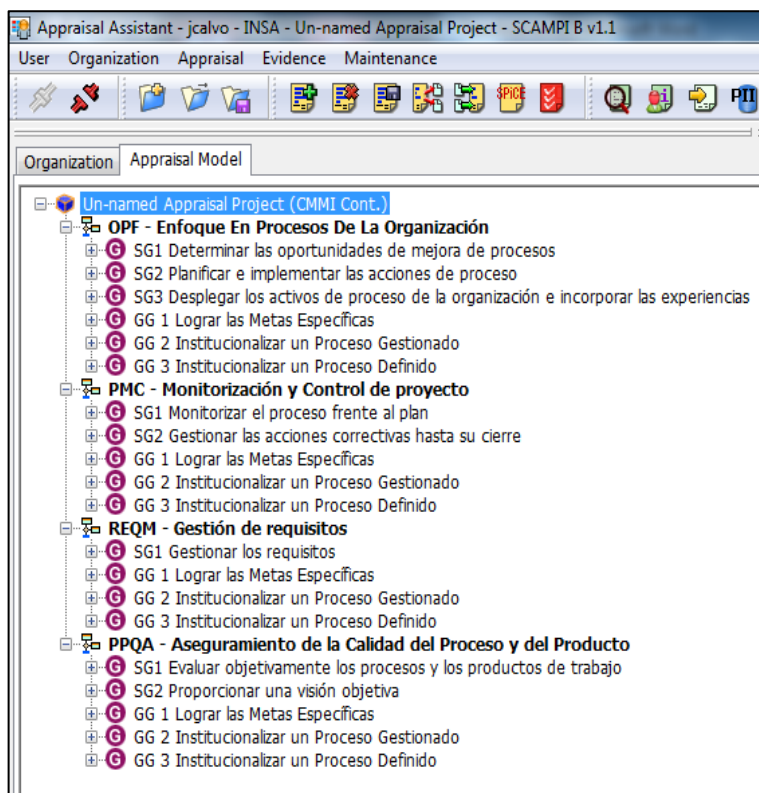


Figura 49 Appraisal Assistant, áreas, metas y prácticas de CMMI-TEXTIL

Fuente: Elaboración de las autoras

Appraisal Assistant permite la configuración de evidencias y la asignación de estas a cada práctica específica y/o genérica de CMMI-TEXTIL durante la evaluación o el diagnóstico del proceso pre-productivo. Ver la figura 50.

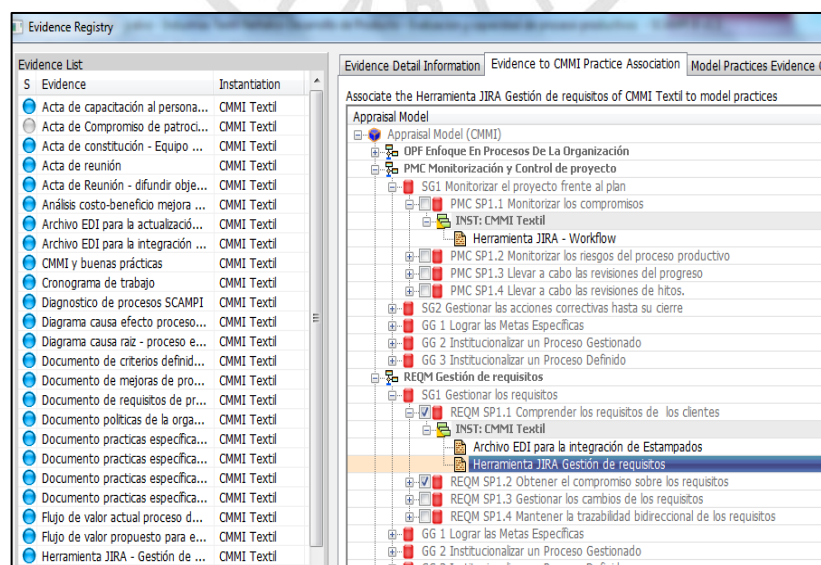


Figura 50 Appraisal Assistant, registro de evidencia de las prácticas de CMMI-TEXTIL

Fuente: Elaboración de las autoras

Por último Appraisal Assistant muestra el resultado final del diagnóstico, resultado que indica la situación actual de las buenas prácticas del proceso pre-productivo. Ver la figura 51.

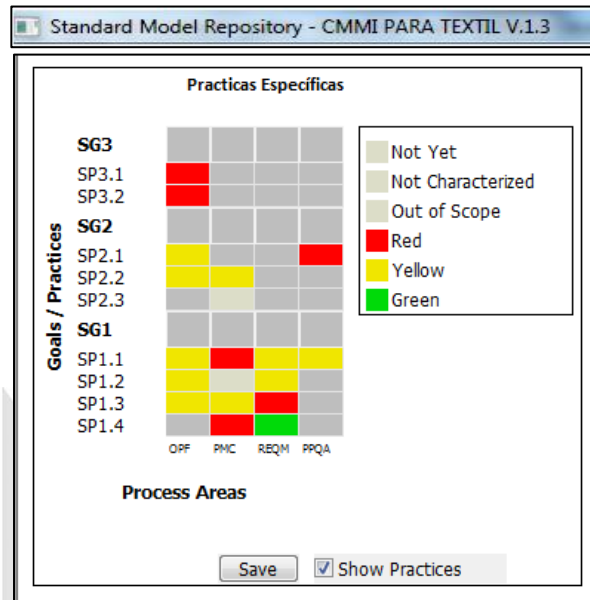


Figura 51 Appraisal Assistant, resultados del diagnóstico de CMMI-TEXTIL

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.4. Implementación de CMMI – TEXTIL

3.4.4.1. Fase de inicio

Los investigadores en conjunto con los responsables del área de desarrollo de producto y planeamiento estratégico consideran que la aplicación de las prácticas establecidas del método CMMI-TEXTIL propuesto aportará en gran medida el desempeño del área y consecuentemente la mejorar de los procesos de pre producción logrando la capacidad de procesos y progresivamente la madurez de los mismos.

De todos los procesos gestionados por el área de desarrollo de producto se ha seleccionado en el punto 3.4.2.2 el proceso de “Desarrollo de estampado”, como único para la evaluación y aplicación de esta propuesta. Posteriormente la compañía podrá continuar con la evaluación y mejoras de

acuerdo a las prácticas establecidas en los procesos pre-productivos que consideren pertinente.

Paso 1: Patrocinio

El patrocinadores de la implementación del método en la industria textil Nettalco son: el Ingeniero Miguel Dubois gerente de planeamiento y sistemas y el ingeniero Wilver Mariño jefe de desarrollo de producto.

Paso 2: Objetivos del proyecto

El esfuerzo que se requiere para implementar este modelo tiene como objetivos optimizar el proceso de “desarrollo de estampados”, incrementar la productividad, reducir el tiempo de subprocesos ontime y mejorar el cumplimiento de los compromisos establecidos que influye a la satisfacción de los clientes a través del Leadtime; objetivos que están alineados a uno de los objetivos del plan estratégico de la organización “Mejorar los procesos de preproducción en el área de desarrollo de producto”.

Paso 3: Ventajas que traerá el proyecto a la organización

Los beneficios que traerá la implementación de las prácticas de CMMI a la organización se detallan a continuación:

- **Incremento de la calidad del proceso:** se deriva del uso de estándares de proceso y de la mejora continua de los procesos.
- **Mejorar el nivel de conocimiento de la organización:** activo más valioso de la organización (know how), conocimiento que es gestionado y conservado al formalizar los procesos de la organización.
- **Estandarización de procesos:** guías de adaptación, favorece la mejora continua y la calidad del proceso pues ayuda a que las cosas se hagan siempre de una manera similar.

- **Mejorar la productividad:** el mejoramiento continuo permitirá la mejora de productividad en cada uno de los procesos desarrollados por el área de desarrollo de producto.
- **Mejorar la satisfacción al cliente:** un proceso bien estandarizado, gestionado y controlado permite mejorar el nivel de calidad y capacidad de los mismos, consiguiendo con ello una mejora satisfacción del cliente, en cuanto al cumplimiento de entrega de sus pedidos en el tiempo estimado.

Paso 4: Equipo de trabajo

El equipo de proyecto está conformado principalmente por los investigadores, quienes serán responsables de implementar las prácticas propuestas en la industria textil Nettelco.

La implementación está respaldada por un experto en CMMI Eric Morales quien evaluará la implementación de las prácticas en la industria textil. Además se tiene el respaldo de la industria con la participación del gerente de planeamiento y sistema Miguel Dubois quien permitirá la aplicación del método en la industria.

Tabla 58 Equipo de trabajo - implementación CMMI

Recurso Humano	Rol
Miguel Dubois	Patrocinador
Jelcia Calvo Vera	Investigador
Cinthy Rodríguez Acero	Investigador

Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 5: Herramientas de hardware y software para la implementación

Las herramientas necesarias para la implementación se detallan en la tabla 59.

Tabla 59 Herramientas de software

Elemento	Uso pretendido
Appraisal assistant SCAMPI 1.3 b	Diagnosticar las prácticas de CMMI en la industria Herramienta que se encargará: <ul style="list-style-type: none">○ Gestión de requisitos○ Gestión de cambios○ Seguimiento y control de procesos○ Workflow
JIRA	Herramienta para repositorio de documentos
Drop Box	

Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.4.2. Fase de diagnóstico

Siguiendo con la metodología IDEAL, para diagnosticar el estado actual de la organización con relación al modelo CMMI.

Se considera que el proceso “Desarrollo de estampados” se encuentra en un nivel 1 de capacidad (realizado) debido a que es un proceso que cumple con el flujo productivo desde que el cliente solicita el pedido hasta que este se produzca; Sin embargo, este tipo de producción no tiene una gestión adecuada ni un seguimiento y control adecuado de sus sub-procesos.

Paso 1: Preparación

El diagnóstico de la situación actual del proceso “desarrollo de estampado” dentro de la industria textil, será de acuerdo a las prácticas propuestas en esta investigación de CMMI en 4 áreas de procesos: REQM, PPQA, PMC y OPF.

Se aplicará SCAMPI en la modalidad de tipo B puesto que cumple el objetivo de indicar con claridad el estado de los procesos de la organización.

El diagnóstico se realizará a través de entrevistas soportadas por un cuestionario (anexo 3) al personal de desarrollo de producto y jefaturas de planeamiento, sistema, desarrollo de producto y comerciales.

El diagnóstico se elaborará con ayuda del sistema Appraisal Assistant SCAMPI 1.3.

Paso 2: Recolección de información:

Se basa la evaluación en el análisis de las evidencias recolectadas en base a las entrevistas (cuestionario anexo 3) sobre la ejecución y cumplimiento de las prácticas específicas y genéricas del modelo CMMI propuesto en esta investigación.

La selección de las personas para la entrevista se basó en los roles desempeñados por cada uno de ellos que están directamente relacionados con los procesos pre-productivos y que de acuerdo a su experiencia y criterio pueden responder correctamente el cuestionario y la entrevista.

A continuación se detalla las personas encuestadas:

Tabla 60 Listado de personal entrevistado

Área	Puesto	Nombre
Desarrollo de producto	Analista de desarrollo de producto	Elvis Calixto
Desarrollo de producto	Analista de desarrollo de producto	Sonia Pereira
Desarrollo de producto	Jefe de desarrollo de producto	Wilver Mariño
Control de calidad	Jefe de calidad	Luis Rea
Comercial	Ejecutivo de ventas	Milagros Mendoza
Comercial	Ejecutivo de ventas	Dennys Reynoso
Planeamiento	Jefe de programación	Cristian Camargo
Planeamiento	Analista de planeamiento	David Vega
Sistemas	Analista de sistemas	Jaime Quispe
Sistemas	Analista de sistemas	Gavy Torres
Sistemas	Analista de sistemas	Carlos Venero
Sistemas	Analista de sistemas	Paolo Murillo
Ingeniería	Analista de ingeniero industrial	Brian Lozano
Planta de tejeduría	Jefe de planta	Luis Moreno
Planta de Corte	Jefe de planta	Roberto Alejos
Planta de costura	Jefe de costura	Hector Pacheco

Fuente: Elaboración de las autoras

Para realizar la entrevista fue necesario elaborar un cronograma de entrevistas.

A continuación se detalla el cronograma:

Tabla 61 Cronograma de entrevistas

Nombre	Fecha de Entrevista	Horario
Elvis Calixto	17-mar-15	8:30 – 9:00
Sonia Pereira	17-mar-15	9:00 – 9:30
Wilver Mariño	17-mar-15	9:30 – 10:00
Luis Rea	18-mar-15	8:30 – 9:00
Milagros Mendoza	18-mar-15	9:00 – 9:30
Dennys Reynoso	18-mar-15	9:30 – 10:00
Cristian Camargo	19-mar-15	8:30 – 9:00
David Vega	19-mar-15	9:00 – 9:30
Jaime Quispe	19-mar-15	9:30 – 10:00
Gavy Torres	19-mar-15	10:00 – 10:30
Carlos Venero	19-mar-15	10:30 – 11:00
Paolo Murillo	19-mar-15	11:00 – 11:30
Brian Lozano	20-mar-15	8:30 – 9:00
Luis Moreno	20-mar-15	9:00 – 9:30
Roberto Alejos	20-mar-15	9:30 – 10:00
Hector Pacheco	20-mar-15	10:00 – 10:30

Fuente: Elaboración de las autoras

Concluida las entrevistas se procede a verificar las evidencias de las prácticas específicas y genéricas. En la Gestión de Requisitos del proceso se identificó que las prácticas específicas y los artefactos sobre el compromiso de los involucrados en los requisitos, y la gestión de cambio no están implementados porque no cuentan con artefactos adecuados, mientras que la comprensión de requisitos está parcialmente implementada.

Tabla 62 Diagnóstico de evidencias REQM del proceso desarrollo de estampados

	Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos:	Valoración / Artefacto	Valoración / Practica especifica
REQM	SG1 Gestionar los requisitos	SP1.1 Comprender los requisitos de los clientes	Lista de criterio para aceptar los requisitos del cliente, se sugiere que el registro de algunos requisitos se automaticen mediante formato transferencia electrónica.	PI	PI
		SP1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos	Asignación y compromiso de las responsabilidades mediante la herramienta workflow	NI	NI
		SP1.3 Gestionar los cambios de los requisitos	Registro de cambios mediante la transferencia electrónica del formato EDI establecido Registro de evaluación del impacto de cambio en cuanto al costo, tiempo, recursos	NI	NI

Fuente: Elaboración de las autoras

En el diagnóstico de Monitorización y Control de Proyectos se identificó que las prácticas específicas y los artefactos están no implementados en su mayoría como se muestra en la tabla 63.

Tabla 63 Diagnóstico de evidencias PMC del proceso desarrollo de estampados

	Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos:	Valoración / Artefacto	Valoración / Practica especifica
PMC	SG1 Monitorizar el procesos frente al plan.	SP1.1 Monitorizar los parámetros de planificación.	Registro cumplimiento de plazo.	NI	PI
			Registro cumplimiento de costo	NI	
			Registro de evaluación de desempeño del personal semestral	R	
		SP1.2 Monitorizar los compromisos.	Registro de monitoreo del compromiso de las responsabilidades mediante la herramienta workflow	NI	PI
			Acta de reunión interna y registro de pendientes	PI	
		SP1.3 Monitorizar los riesgos	Registro de mudas o desperdicios identificados.	NI	NI
	SP1.5. Monitorizar la involucración de las partes interesadas.	Registro de acuerdos	PI	PI	
		Lista de requerimientos pendientes	PI		
	SP1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso	Análisis de indicadores pre-productivos	NI	PI	PI
		Registro de monitoreo del progreso pre-productivo mediante la herramienta workflow.	PI		
	SG2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre	SP2.1 Analizar las cuestiones.	Lista de cuestiones que requerirán las acciones correctivas	NI	NI
		SP2.2 Llevar a cabo las acciones correctivas	Informe de avance y ejecución de acciones correctivas	NI	NI
			Acta de aceptación de las partes interesadas.	NI	
SP2.3 Gestionar las acciones correctivas	Informe de resultado de eficiencia de las acciones correctivas	NI	NI		

Fuente: Elaboración de las autoras

En el caso de Aseguramiento de la Calidad del proceso y producto todas las prácticas específicas y los artefactos no están implementados como se muestra en la tabla 64.

Tabla 64 Diagnóstico de evidencias PPQA del proceso desarrollo de estampados

	Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos:	Valoración / Artefacto	Valoración / Practica especifica	
PPQA	SG1 Evaluar objetivamente los procesos.	SG1.1. Evaluar objetivamente los procesos	Informe de evaluación para identificar procesos que generan inspección, re procesos y rechazos.	NI	NI	
			Informe de no conformidades de auditoria de procesos	NI		
		SP1.2. Evaluar objetivamente los productos de trabajo	Informe de no conformidad de producto	NI		NI
			Check list de criterios de revisión	NI		
	SG2 Proporcionar una visión objetiva	SP2.1. Comunicar y resolver las no conformidades	Informe de no conformidades con recomendaciones.	NI	NI	
			Informe de acciones correctivas	NI		
Informe de lecciones aprendidas			NI			

Fuente: Elaboración de las autoras

Para en el enfoque del procesos en la organización se observa que las prácticas y los artefactos en la mayoría están parcialmente implementados mientras que las demás prácticas no están implementadas como se muestra en la tabla 65.

Tabla 65 Diagnóstico de evidencias OPF del proceso desarrollo de estampados

	Meta Especifica	Practica Especifica	Artefactos:	Valoración / Artefacto	Valoración / Practica especifica
OPF	SG1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos	SP1.1. Establecer las necesidades de proceso de la organización:	Matriz estratégica con los objetivos principales pre-productivos de la organización.	FI	PI
			Informe de necesidades del o de los procesos pre-productivos	PI	
		SP1.2. Evaluar los procesos de la organización:	Informe para diagnóstico de la situación actual, con ayuda de un diagramas "flujo de valor - VSM" actual del proceso.	NI	NI
			Mapa de causalidad	NI	
			Análisis de Indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, etc	NI	
		SP1.3. Identificar las mejoras de procesos	Plan de mejoras preliminar	PI	PI
			Informe A3 de Lean que incluye: análisis situación actual, objetivos de mejora, propuesta.	PI	
			Metas de indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, etc.	NI	
		SG2 Planificar e implementar las acciones de proceso	SP2.1. Establecer los planes de acción de proceso	Plan de mejora aprobado	PI
	SP2.2. Implementar los planes de acción de proceso		Entregables para cada hito	PI	
			Plan de mejora actualizado	PI	
	SG3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.	SP3.1. Desplegar los activos de proceso de la organización	Planes de acción para el despliegue	PI	PI
			Manual de procedimiento para el despliegue.	NI	
			Documentos de los cambios de los procesos	NI	
Cronograma de capacitación			NI		
SP3.3 Monitorizar la implementación		Registro de monitoreo de implementación de la mejora.	PI	NI	
		Informe sobre los activos de proceso de la organización y sus mejoras.	NI		
SP3.4 Incorporar las experiencias en los activos de proceso de la organización.	Análisis de indicadores de medición: satisfacción del cliente, productividad, desempeño, post implementación	NI	NI		
	Informe de lecciones aprendidas	NI			

Fuente: Elaboración de las autoras

De acuerdo a la evaluación de las prácticas específicas e identificación de evidencias se concluye que las fortalezas del área de desarrollo de producto específicamente el proceso “desarrollo de estampado” representa un 17% con prácticas totalmente implementadas y un 14% de prácticas parcialmente implementada, a diferencia de las debilidades que representan el 69%.



Figura 52 Resultados de prácticas
Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 3: Análisis del información

Las evidencias recolectadas durante las entrevistas realizadas demuestran que los procesos pre-productivos de desarrollo de producto específicamente en el proceso desarrollo de estampado cumple con el nivel de capacidad realizado (Proceso no está claramente planificado); sin embargo, no es un proceso gestionado ni mucho menos definido.

El proceso desarrollo de producto cumple completamente con el 4% y parcialmente un 27% de las buenas prácticas necesarias para la organización.

El resultado del diagnóstico para cada meta genérica se muestra a continuación:

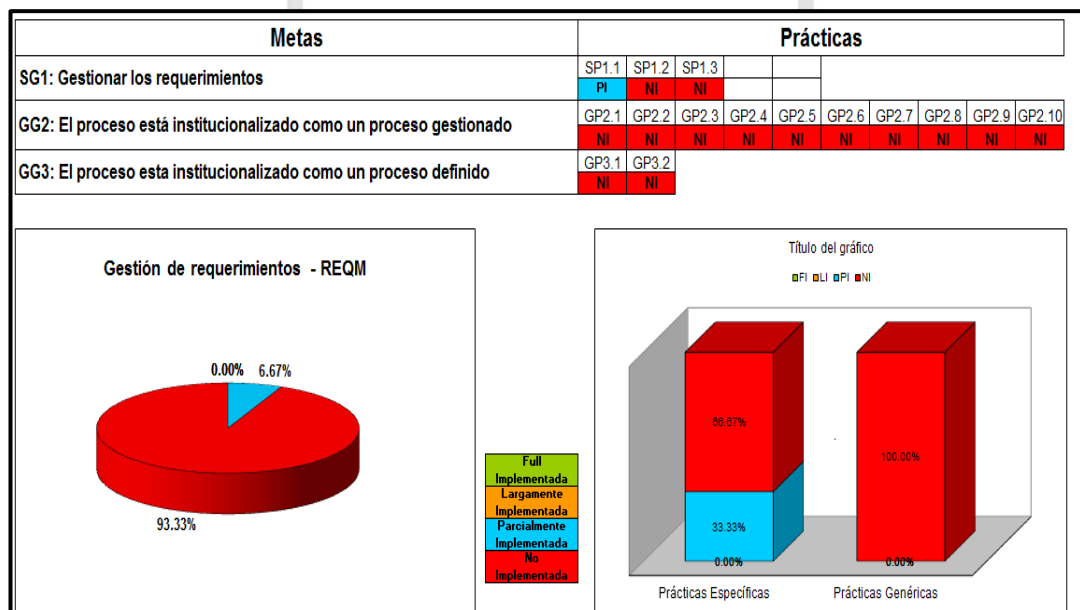


Figura 53 Resultados Evaluación prácticas específicas y genéricas REQM
Fuente: Elaboración de las autoras

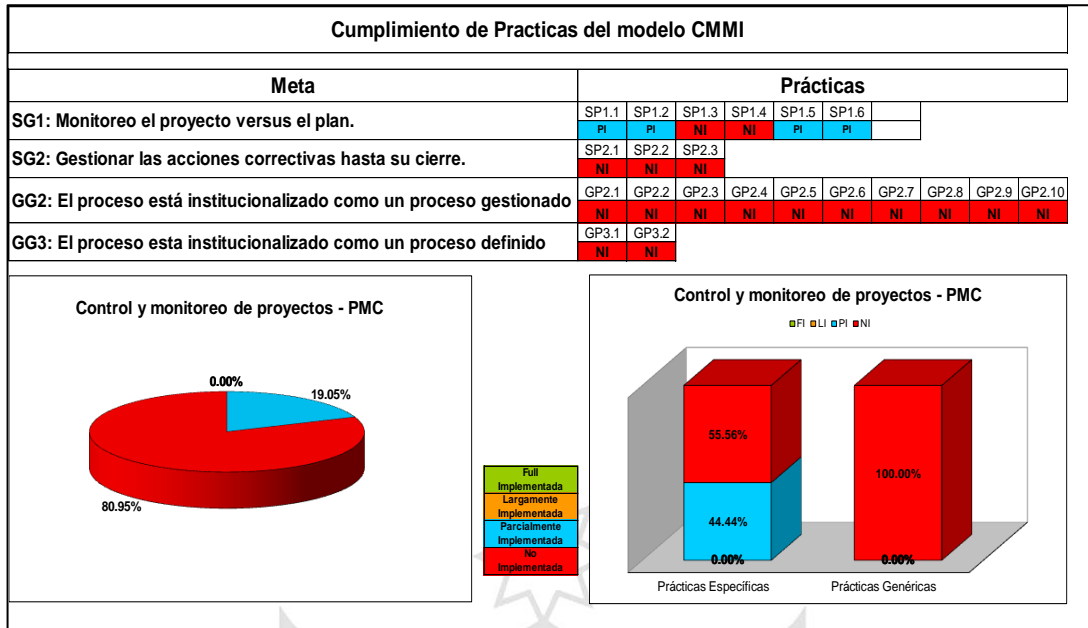


Figura 54 Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas PMC
Fuente: Elaboración de las autoras

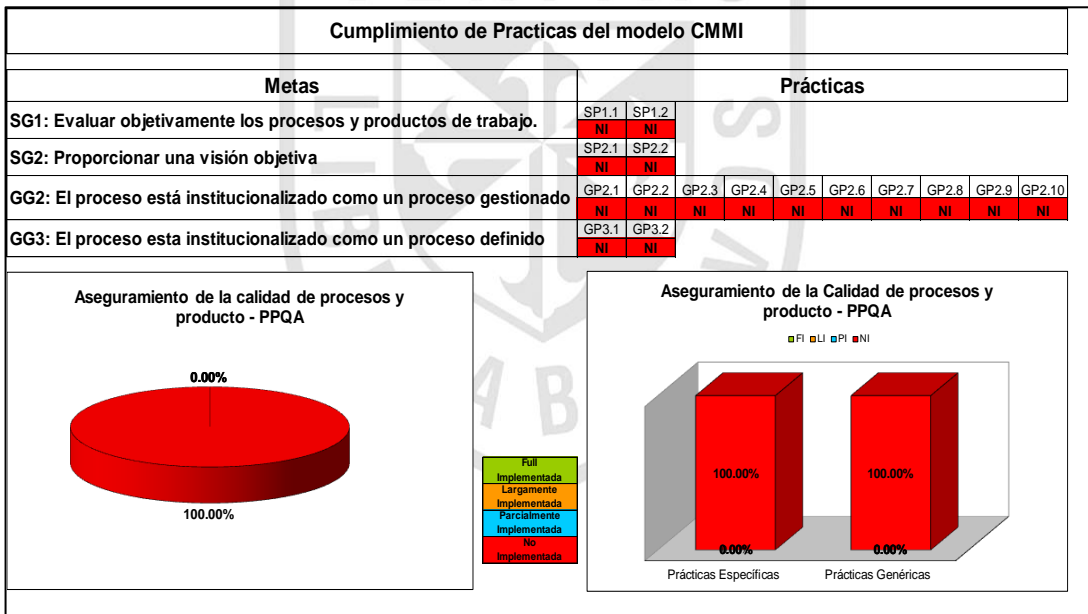


Figura 55 Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas PPQA
Fuente: Elaboración de las autoras

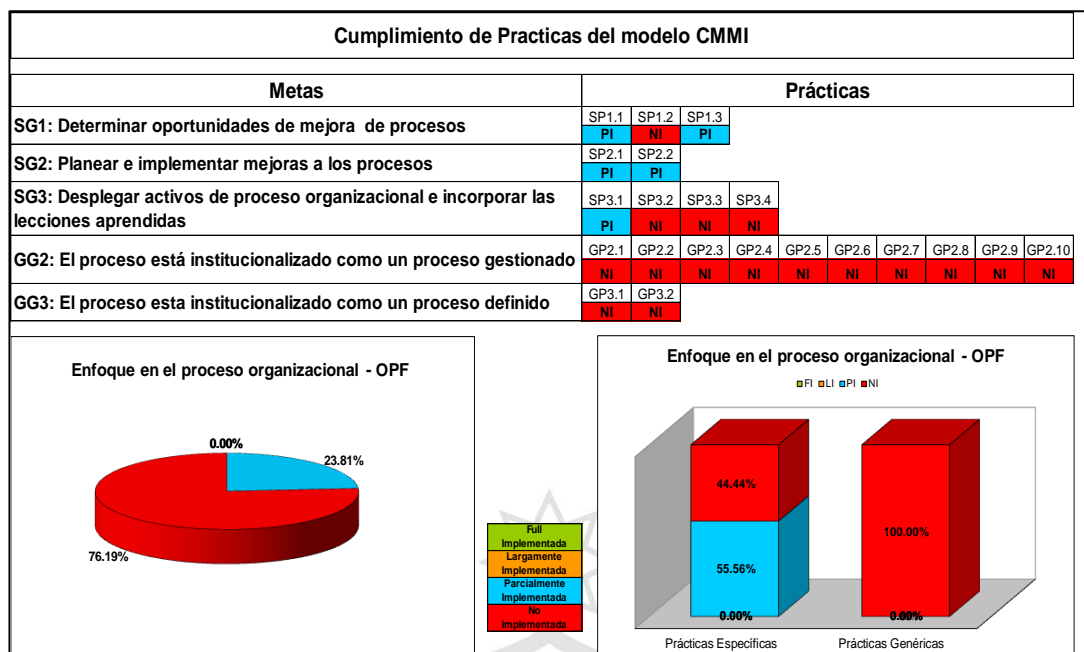


Figura 56 Resultados evaluación prácticas específicas y genéricas OPF
Fuente: Elaboración de las autoras

Oportunidades de mejora REQM:

- SP1.1: La solicitud de requerimientos de pre-producción por parte de los clientes se realizan de diversas maneras utilizando como medio de comunicación el correo electrónico y formatos no estandarizados como: Texto, PDF, Excel, formatos que contiene el detalle o la especificación de una solicitud. La oportunidad de mejora está en diseñar formatos de transferencia electrónica (EDI, es un sistema que utiliza actualmente la compañía para sus pedidos de producción) para la integración automática de los requisitos del cliente con la industria textil. De esta manera se evitaría errores de digitación, duplicidad de trabajo y mala interpretación.
- SP1.2: La industria cuenta con diversos sistemas transaccionales maduros donde se registra e interpreta la solicitud del cliente, además cuenta con reportes que ayudan a los diversas áreas de pre-producción atender sus requerimientos; sin embargo, no se cuenta con un sistema workflow que permita la gestión adecuada de cada

una de las fases del proceso. Se puede utilizar el sistema JIRA como herramienta de diseño workflow.

- SP1.3: El Cliente solicita cambios sobre los requisitos pre-productivos a través de mail, formatos de texto, pdf, o llamadas telefónicas, para luego los encargados interpreten y realicen los cambios en los sistemas transaccionales. La oportunidad está en diseñar formatos de transferencia electrónica (EDI) para la integración automática de los cambios de requisitos del cliente con la industria textil. De esta manera se evitaría errores de digitación, duplicidad de trabajo y mala interpretación; permitiendo de esta manera la identificación automática de las diferencias solicitadas por el cliente. Además para registrar el cambio y el impacto del cambio se puede utilizar el sistema JIRA.

Oportunidades de mejora PMC

- SP1.1: La industria cuenta con sistemas maduros que permiten la elaboración de informes para el seguimiento del proceso; sin embargo no cumplen con el control y monitoreo adecuado de cada una de las actividades y recursos asignados. La oportunidad de mejora está en utilizar el sistema de seguimiento de incidencias de sistemas JIRA, que puede adaptarse al monitoreo y control de requisitos y compromisos del cliente, logrando el registro del cumplimiento de plazo y monitoreo del cumplimiento de las responsabilidades.
- SP1.2: Idéntico al punto SP1.1. de REQM, el sistema workflow permitirá llevar a cabo las revisiones de progreso.
- SP1.3: Para mitigar los riesgos o eliminarlos, se recomienda hacer un análisis que permita identificar los 7 desperdicios de Lean, con la finalidad de tener un proceso sin fallas.
- SP1.5: Idéntico al punto SP1.1. de PMC.

- SP1.6. La industria no cuenta con resultados de medición que permita la evaluación del proceso de estampados, elaborar un informe con los posibles indicadores será de gran utilidad para tomar decisiones a corto y mediano plazo.

Oportunidades de mejora de PPQA

- SP1.1. Para identificar procesos que generan inspección, re-procesos y rechazos se identificarán los criterios para la evaluación, elaborará informes de no conformidades de proceso y producto.
- SP2.1.: Mantener la comunicación entre todos los interesados durante el proceso pre-productivo, se utilizó la herramienta JIRA como medio de comunicación ya que esta herramienta se utilizará también como herramienta de seguimiento y control.

Oportunidades de mejora OPF

- SP1.1. la identificación de las necesidades se hará mediante el diagnóstico, práctica SP1.2.
- SP1.2. El personal directo a los procesos pre-productivos conocen los problemas existentes; sin embargo no cuentan con ningún informe o herramienta de diagnóstico que permita establecer las necesidades en cuanto a un proceso determinado. La oportunidad está en evaluar y diagnosticar los procesos de “desarrollo de estampados” de acuerdo a las prácticas establecidas en esta propuesta soportado por una herramienta de diagnóstico Appraisal Assistant. (anexo 4)
- SP1.3.: En base al diagnóstico se elaborará un informe A3 cuyo contenido es la descripción actual del proceso, objetivos, plan de mejoras preliminar y las metas de los indicadores identificados como: cumplimiento de los compromisos establecidos con los

clientes, productividad, ontime del proceso “Desarrollo de estampado”.

- SP2.1.: La industria está constantemente mejorando sus procesos, pactando reuniones con los involucrados; sin embargo, no elaboran documentos formales compromisos y planes de acción con estándares únicos, cada encargado maneja sus propios informes y en muchas ocasiones no se consolida o centraliza en un solo documento todos los acuerdos.
- SP3.1. Para el despliegue de los activos (mejoras), no existe una manual de despliegue que detalle los nuevos procedimientos para un mejor entendimiento del personal que interactúa directamente con el proceso.
- SP3.2.: Durante la implementación se tendrá que monitorear y controlar el proceso mejorado para obtener resultados positivos de acuerdo a lo establecido inicialmente, ello a través de la herramienta JIRA que se utilizará para la gestión de actividades de proyectos.
- SP3.3. La industria no contempla las lecciones aprendidas durante la mejora de los procesos, se utilizará JIRA como repositorio de lecciones aprendidas.

Paso 4: Presentación de los resultados y cierre de evaluación

Se informó el resultado de diagnóstico y elaboró el informe respectivo para los patrocinadores.

3.4.4.3. Fase de establecer el plan

Se establecen los planes de acción para aplicar las mejoras de las prácticas específicas y genéricas dentro del proceso “Desarrollo de estampado” del área de “desarrollo de producto”.

Paso 1: Plan de acción general

Prioridades por área de proceso y las mejores prácticas a integrar.

		Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1		Evaluación preliminar de los procesos pre-productivos	4 days	02/03/15 08:00 AM	05/03/15 05:00 PM
2		Trazabilidad de procesos pre-productivos	2 days	02/03/15 08:00 AM	03/03/15 05:00 PM
3		Selección del proceso pre-productivo para la implementación	1 day	04/03/15 08:00 AM	04/03/15 05:00 PM
4		Análisis de brechas del proceso de desarrollo de estampado	1 day	05/03/15 08:00 AM	05/03/15 05:00 PM
5		Implementación de la arquitectura de Software para la plataforma de gesti	7 days	06/03/15 08:00 AM	12/03/15 05:00 PM
6		Modelado del proceso de desarrollo de estampado	1 day	06/03/15 08:00 AM	06/03/15 05:00 PM
7		Análisis de software y casos de uso	1 day	06/03/15 08:00 AM	06/03/15 05:00 PM
8		Definición de requisitos funcionales, no funcionales, y calidad	3 days	07/03/15 08:00 AM	09/03/15 05:00 PM
9		Implementación de la arquitectura de software	3 days	10/03/15 08:00 AM	12/03/15 05:00 PM
10		Implementación de CMMI-Textil	31 days	13/03/15 08:00 AM	12/04/15 05:00 PM
11		Fase inicio	3 days	13/03/15 08:00 AM	15/03/15 05:00 PM
12		Definición de objetivos	1 day	13/03/15 08:00 AM	13/03/15 05:00 PM
13		Conformar equipo de trabajo	1 day	14/03/15 08:00 AM	14/03/15 05:00 PM
14		Informe A3	1 day	15/03/15 08:00 AM	15/03/15 05:00 PM
15		Fase Diagnóstico	5 days	16/03/15 08:00 AM	20/03/15 05:00 PM
16		Preparación	1 day	16/03/15 08:00 AM	16/03/15 05:00 PM
17		Recolección de información	1 day	16/03/15 08:00 AM	16/03/15 05:00 PM
18		Análisis de información e identificación de oportunidades	3 days	17/03/15 08:00 AM	19/03/15 05:00 PM
19		Presentar los resultados	1 day	20/03/15 08:00 AM	20/03/15 05:00 PM
20		Fase establecer plan de mejora	1 day	21/03/15 08:00 AM	21/03/15 05:00 PM
21		Plan de mejora detallado del proceso pre-productivo seleccionado	1 day	21/03/15 08:00 AM	21/03/15 05:00 PM
22		Fase Actuar	22 days	22/03/15 08:00 AM	12/04/15 05:00 PM
23		Implementar oportunidades de prácticas REQM	13 days	22/03/15 08:00 AM	03/04/15 05:00 PM
24		Implementar oportunidades de prácticas PMC	7 days	04/04/15 08:00 AM	10/04/15 05:00 PM
25		Implementar oportunidades de prácticas PPQA	4 days	04/04/15 08:00 AM	07/04/15 05:00 PM
26		Implementar oportunidades de prácticas OPF	5 days	08/04/15 08:00 AM	12/04/15 05:00 PM
27		Capacitación	3 days	13/04/15 08:00 AM	15/04/15 05:00 PM
28		Piloto	7 days	16/04/15 08:00 AM	22/04/15 05:00 PM
29		Evaluar resultados finales	62 days	23/04/15 08:00 AM	23/06/15 05:00 PM

Figura 57 Cronograma del plan de acción general

Fuente: Elaboración de las autoras

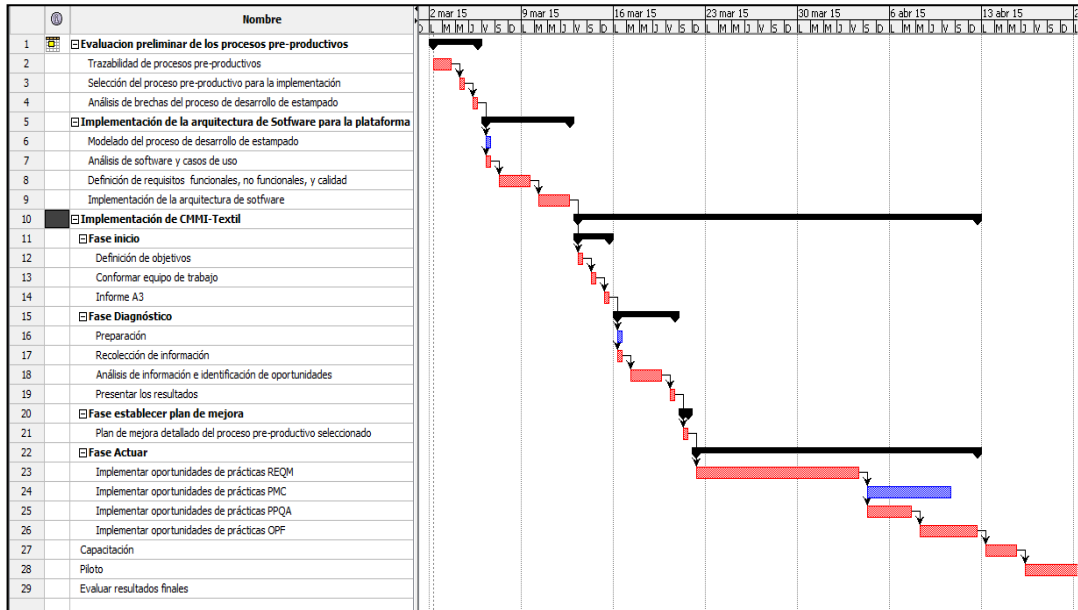


Figura 58 Ruta crítica del plan de acción general

Fuente: Elaboración de las autoras

Paso 2: Plan de acción detallado

Acciones a realizar sobre cada una de las prácticas a integrar

	Nombre	Duración	Inicio	Terminado
1	<input type="checkbox"/> Implementar oportunidades de mejora REQM	13 days	22/03/15 08:00 AM	03/04/15 05:00 PM
2	SP1.1. Preparar formato EDI para la integración automática de requisitos	7 days	22/03/15 08:00 AM	28/03/15 05:00 PM
3	SP1.3. Preparar formato EDI para la integración automática de cambios de requisitos	5 days	22/03/15 08:00 AM	26/03/15 05:00 PM
4	SP1.2. Aaptar el sistema JIRA workflow para desarrollo de estampados	8 days	27/03/15 08:00 AM	03/04/15 05:00 PM
5	<input type="checkbox"/> Implementar oportunidades de mejora PMC	7 days	04/04/15 08:00 AM	10/04/15 05:00 PM
6	SP1.1. Adaptar el sistema JIRA para el seguimiento y control de los subprocesos	5 days	04/04/15 08:00 AM	08/04/15 05:00 PM
7	SP1.3. Identificar indicadores del proceso Desarrollo de estampado	2 days	09/04/15 08:00 AM	10/04/15 05:00 PM
8	<input type="checkbox"/> Implementar oportunidades de mejora PPQA	4 days	04/04/15 08:00 AM	07/04/15 05:00 PM
9	SP1.1. Elaborar informe de no conformidades	1 day	04/04/15 08:00 AM	04/04/15 05:00 PM
10	SP1.2. Corregir y elaborar informe de acciones correctivas	3 days	05/04/15 08:00 AM	07/04/15 05:00 PM
11	<input type="checkbox"/> Implementar oportunidades de mejora OPF	5 days	08/04/15 08:00 AM	12/04/15 05:00 PM
12	SP1.1. Elaborar informe de diagnóstico actual del proceso "Desarrollo estampado"	1 day	08/04/15 08:00 AM	08/04/15 05:00 PM
13	SP1.2. Infome de evaluación	1 day	08/04/15 08:00 AM	08/04/15 05:00 PM
14	SP1.3. Identificar metas de indicadores del proceso desarrollo de estampado	1 day	08/04/15 08:00 AM	08/04/15 05:00 PM
15	SP2.1. Elaborar acta de compromisos	1 day	08/04/15 08:00 AM	08/04/15 05:00 PM
16	SP2.2. Mejorar y elabora manual de despliegue de mejora	3 days	09/04/15 08:00 AM	11/04/15 05:00 PM
17	SP3.2. Informe de lecciones aprendidas	1 day	12/04/15 08:00 AM	12/04/15 05:00 PM

Figura 59 Cronograma del plan de acción detallado

Fuente: Elaboración de las autoras

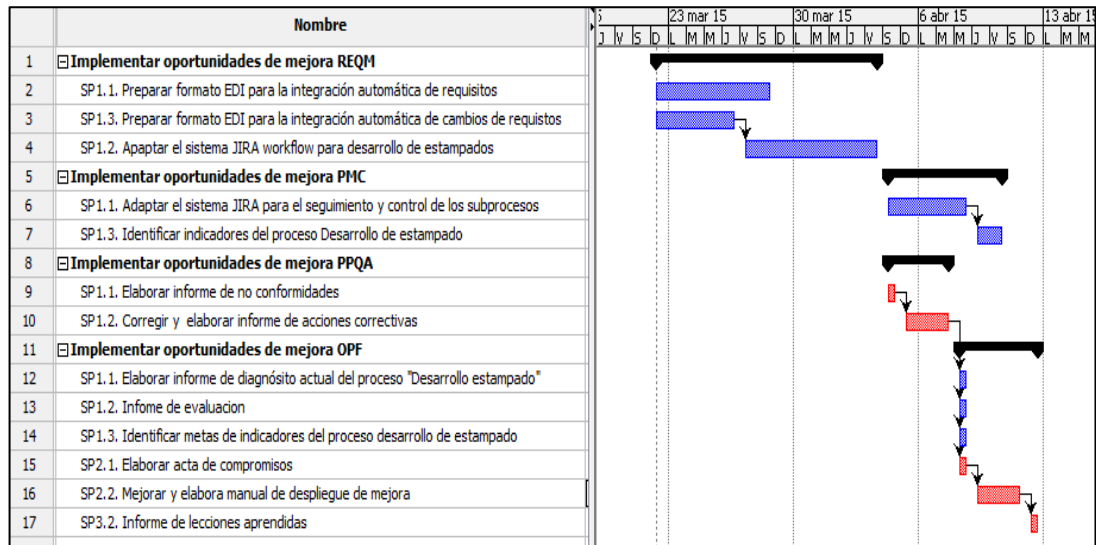


Figura 60 Ruta Crítica del plan de acción detallado
Fuente: Elaboración de las autoras

3.4.4.4. Fase actuar

Paso 1: Implementar la Solución

En la implementación de la solución de las prácticas de CMMI- Textil en los procesos pre-productivos en la industria Nettalco, se implementó las oportunidades de mejora identificadas en la fase de diagnóstico en REQM, PMC, PPQA y OPF.

Paso 2: Prueba de la Solución

Después de implementar las oportunidades de mejora en cada una de las prácticas del CMMI – Textil en los procesos pre-productivos modificados en el paso anterior se realizó una prueba interna para validar su funcionamiento.

Paso 3: Mejorar la Solución

Después de la prueba de la solución se corrigió los problemas identificados, analizó todas las sugerencias y cambios en el proceso durante el proceso de las pruebas en cada una de las prácticas del CMMI - Textil.

Se deja constancia lecciones aprendidas en la industria las nuevas sugerencias y cambios en el proceso que surgieron durante la implementación.

El punto 3.4.4.2 muestra los resultados positivos de la aplicación de buenas prácticas de CMMI-TEXTIL al proceso pre-productivo desarrollo de estampado; sin embargo, para lograr la capacidad de los procesos y como consecuencia la madurez de los mismos es vital difundir e institucionalizar la solución y el valor agregado que se genera con aplicación en toda la organización.

Para la implementación de las buenas prácticas se utilizó algunas herramientas tecnológicas de la organización como; JIRA (sistema de gestión de incidencias de sistemas), adaptado para gestión de requisitos, seguimiento y control del proceso pre-productivo estampados, así como EDI (sistema de transferencia electrónica) adaptado para la integración automática de los requisitos del cliente a la industria.

Paso 4: Institucionalizar la Solución

Para Implementar la solución, se convocó reuniones y capacitaciones con los involucrados del proceso “desarrollo de estampado”, donde se informó los objetivos del proyecto y explicó el plan de mejora para tal fin se realizó las siguientes actividades:

Reuniones con la Alta Dirección y Responsables de las Áreas de Proceso Desarrollo de estampados

Para el proceso de implementación de la solución de CMMI - Textil es importante obtener el compromiso de los involucrados y beneficiados. Para tal fin se llevaron a cabo diversas reuniones con de la Alta Dirección y responsables de las Áreas de Proceso a implementar para sensibilizar sobre los beneficios de la mejora de procesos e importancia del Proyecto, como

resultado de las reuniones llevadas a cabo se determinaron los materiales y temas para la capacitación.

Elaboración de materiales de inducción y capacitación

En el inicio al proceso de inducción y capacitación a los involucrados de proceso donde se ejecutará el piloto, se elaboraron los siguientes documentos: Presentación de inducción y capacitación, documentación de inducción y capacitación sobre CMMI – Textil, aplicación del método y flujos de trabajo. Manual de Usuario de Plataforma de Gestión de Evacuación y Seguimiento de Procesos Pre-Productivos.

Capacitaciones e inducciones al Personal de Nettelco

El proceso de inducción al modelo CMMI - Textiles es una de las actividades más importantes dentro de la implementación del piloto que sirve de guía para las responsabilidades y consideraciones a realizar en cada una de las actividades y artefactos dentro del procesos de desarrollo de estampados a cumplir según los lineamientos de método a través de capacitaciones, talleres y charlas de sensibilización.

Para la inducción y Capacitación se planificó y llevó a cabo una reunión de inducción con los miembros del piloto los temas que se trataron son los siguientes: Charla de sensibilización a todo el personal involucrados en el proceso de desarrollo de estampados sobre el método CMMI- Textil, descripción de las Áreas de Proceso a implementar y las razones.

Charla sobre los resultados del diagnóstico actual de Nettelco con respecto a los lineamientos del método CMMI - Textil. Capacitación y talleres en las herramientas a utilizar en la implementación como: Plataforma de Gestión de Evaluación y Seguimiento de Procesos Pre-Productivos, Charla de sensibilización de los beneficios a obtener con la implementación.

En la tabla 66 se muestra la relación de personas que estuvieron presentes en la inducción y capacitación del CMMI – Textil.

Tabla 66 Asistencia capacitación de CMMI - Textil

Lista de Asistencia		
Fecha de Capacitación: 12 de abril		
Área	Puesto	Nombre
Desarrollo de producto	Analista de desarrollo de producto	Elvis Calixto
Desarrollo de producto	Analista de desarrollo de producto	Sonia Pereira
Desarrollo de producto	Jefe de desarrollo de producto	Wilver Mariño
Control de calidad	Jefe de calidad	Luis Rea
Comercial	Ejecutivo de ventas	Milagros Mendoza
Comercial	Ejecutivo de ventas	Dennys Reynoso
Planeamiento	Jefe de programación	Cristian Camargo
Planeamiento	Analista de planeamiento	David Vega
Sistemas	Analista de sistemas	Jaime Quispe
Sistemas	Analista de sistemas	Gavy Torres
Sistemas	Analista de sistemas	Carlos Venero
Sistemas	Analista de sistemas	Paolo Murillo
Ingeniería	Analista de ingeniero industrial	Brian Lozano
Planta de tejeduría	Jefe de planta	Luis Moreno
Planta de Corte	Jefe de planta	Roberto Alejos
Planta de costura	Jefe de costura	Hector Pacheco

Fuente: Elaboración de las autoras

La capacitación a los analistas de desarrollo de productos y Jefe de Desarrollo de Producto en la realización de las actividades según el lineamiento del método CMMI-Textil y herramientas fue un proceso continuo que se extendió todo el desarrollo del piloto.

3.4.5. Fase aprender

Los resultados obtenidos mediante la recopilación de evidencias y artefactos implementados muestran una mejora en el cumplimiento de las prácticas específicas de cada una de las áreas de proceso que a continuación se detalla.

Mejoras en el área de proceso REQM, se implementó la práctica específica SP1.1, SP1.2, SP1.3, SP1.4 y SP1.5, con ello se logró una gestión más adecuada de los requisitos de desarrollo de estampado; para lograr el nivel de capacidad definido en el proceso pre-productivo, se recomienda a la industria textil hacer una segunda evaluación donde se identificará las evidencias objetivas que se necesitan para cada práctica específica y genérica SG2.

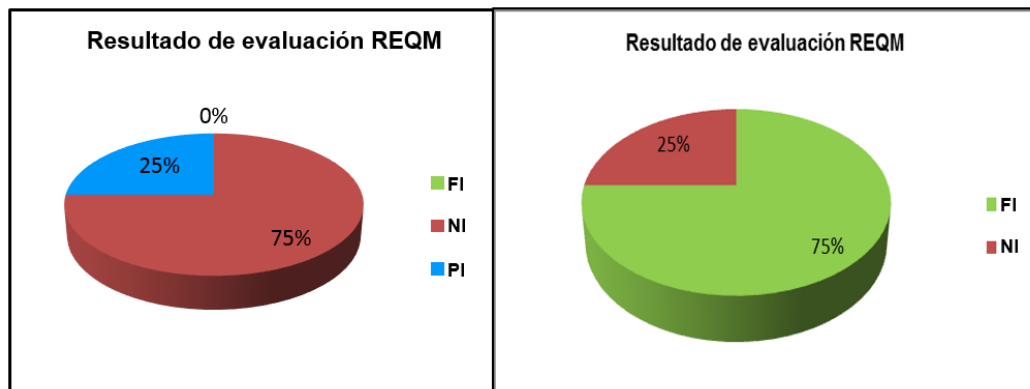


Figura 61 Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después en REQM

Fuente: Elaboración de las autoras

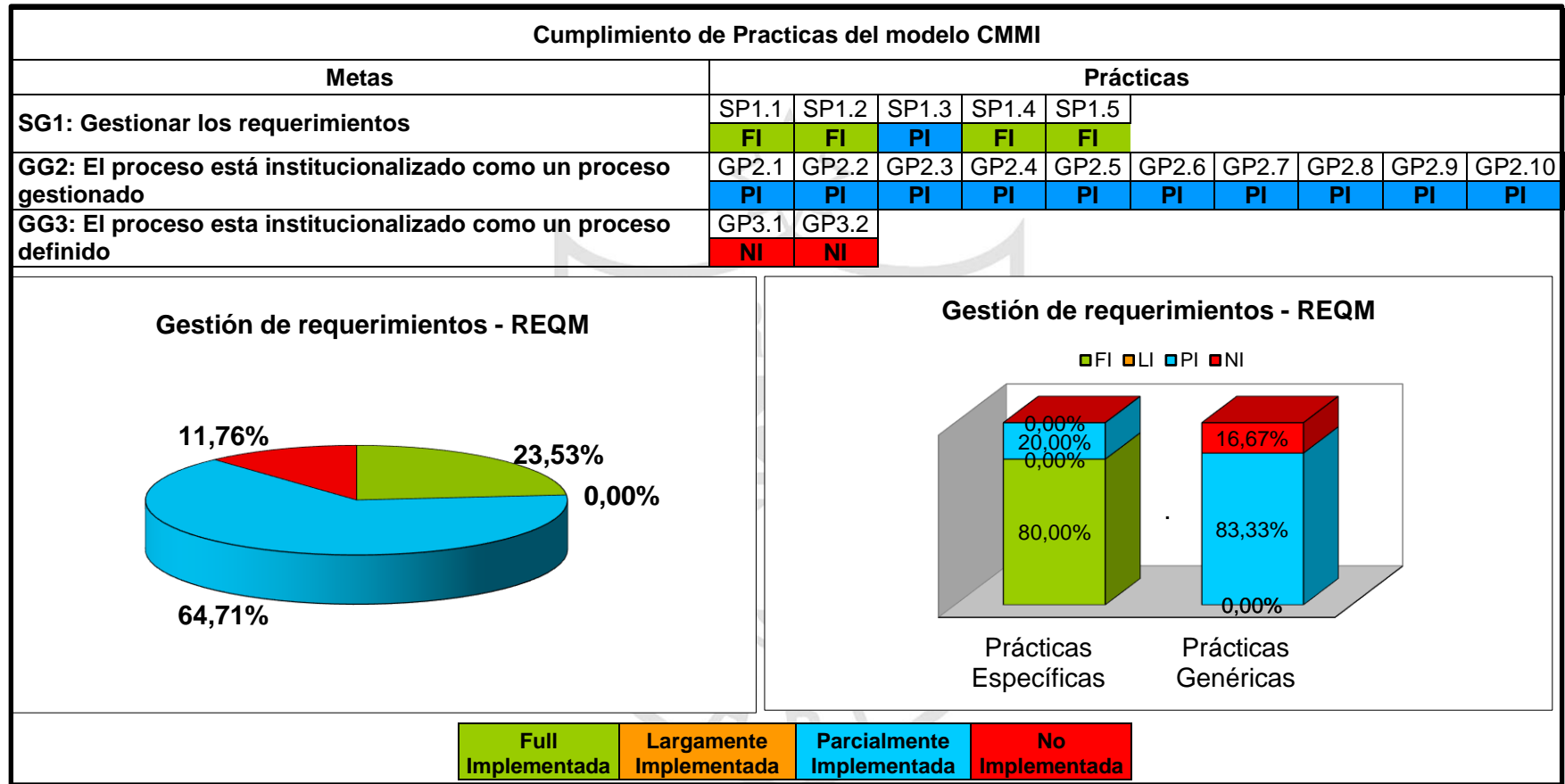


Figura 62 Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – REQM
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados de la evaluación SCAMPI post implementación muestran que se cumplieron el 75% de los artefactos propuestos en REQM.

Mejoras en el área de procesos PMC, con el apoyo de la herramienta JIRA como seguimiento y control de procesos se logró implementar parcial y completamente las practicas específicas SP1.1., SP1.2, SP1.3, SP1.4, SP1.5, SP1.6, SP2.1, SP2.2. y SP2.3.; para lograr el nivel de capacidad definido en el proceso pre-productivo, se recomienda a la industria textil hacer una segunda evaluación donde se identificará las evidencias objetivas que se necesitan para cada práctica específica y genérica SG2., a continuación se muestra una comparación entre los resultados de las evaluaciones realizadas antes y después de la implementación.

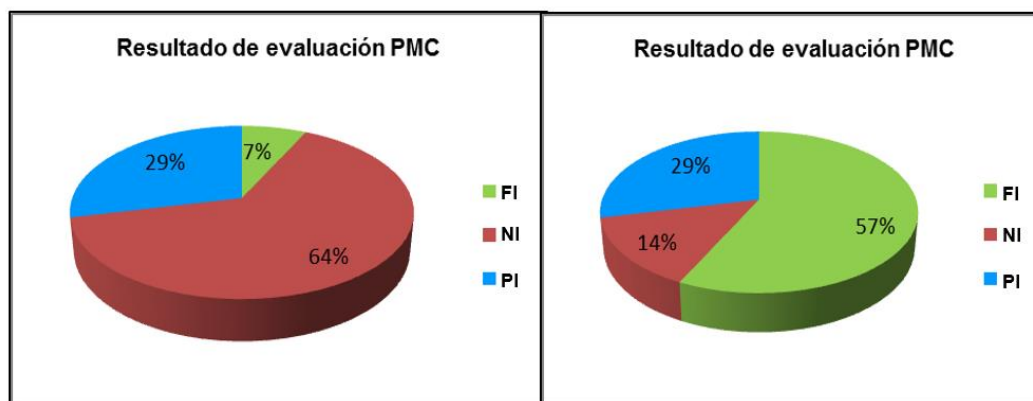


Figura 63 Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después PMC
Fuente: Elaboración de las autoras

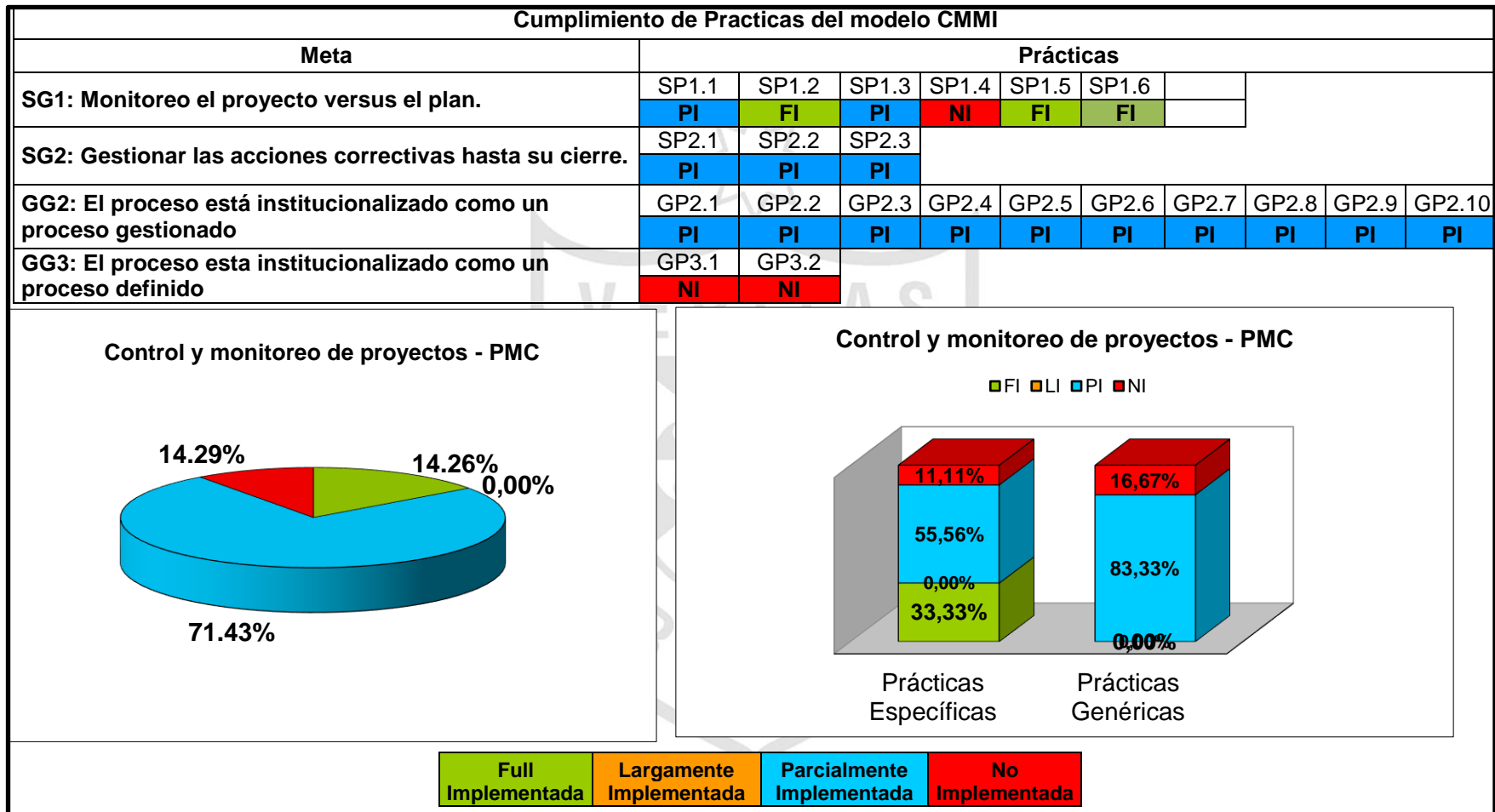


Figura 64 Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – PMC
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados de la evaluación SCAMPI post implementación muestran que se cumplieron el 57% de los artefactos propuestos en PMC.

Mejoras en el área de procesos de PPQA, se implementó las sub-prácticas SP1.1, SP1.2 , SP2.1, SP2.2; para lograr el nivel de capacidad definido en el proceso pre-productivo, se recomienda a la industria textil hacer una segunda evaluación donde se identificarás las evidencias objetivas que se necesitan para cada práctica específica y genérica SG2. A continuación se muestra una comparación entre los resultados de las evaluaciones realizadas antes y después de la implementación.

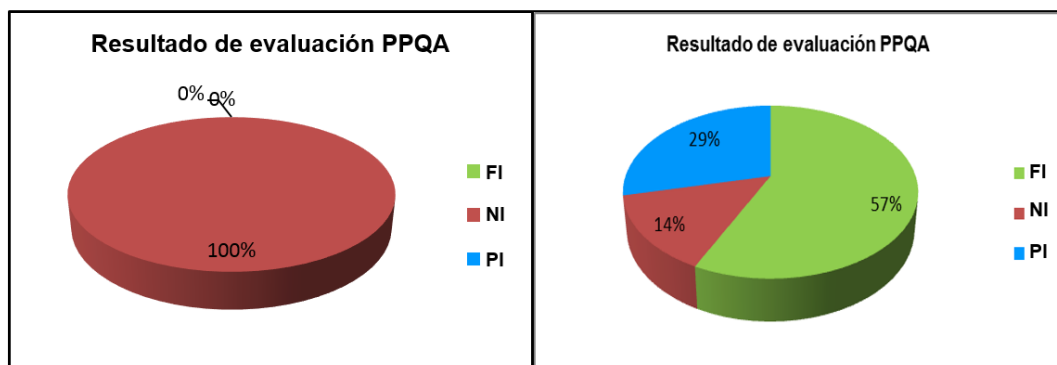


Figura 65 Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después PPQA
Fuente: Elaboración de las autoras

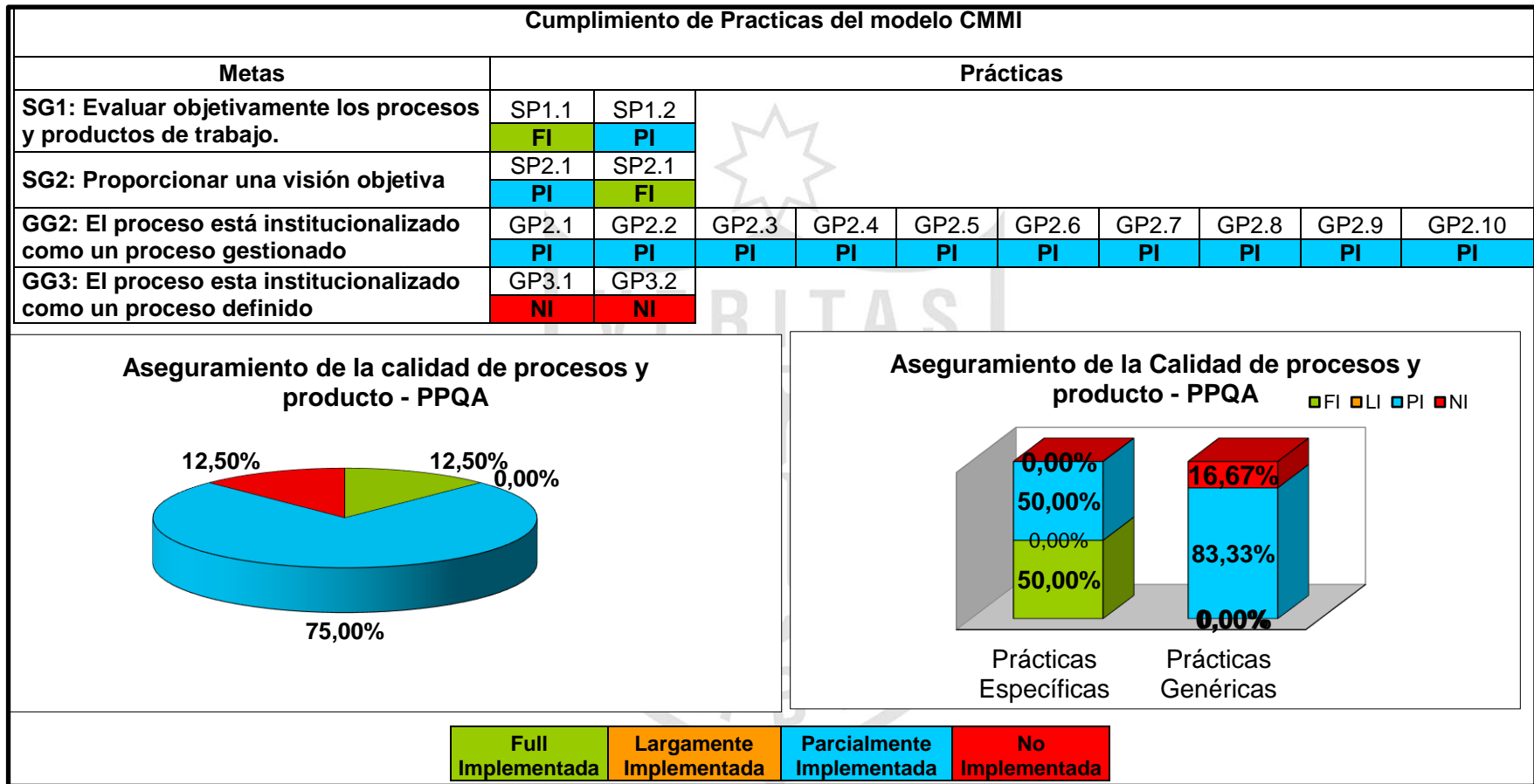


Figura 66 Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – PPQA
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados de la evaluación SCAMPI post implementación muestran que se cumplieron el 57% de los artefactos propuestos en PPQA.

Mejoras en el área de procesos de OPF SP1.1., SP1.2., SP1.3., SP2.1., SP2.2., SP2.3., SP3.1, SP3.3, y SP3.4; para lograr el nivel de capacidad definido en el proceso pre-productivo, se recomienda a la industria textil hacer una segunda evaluación donde se identificará las evidencias objetivas que se necesitan para cada práctica específica y genérica SG2.

A continuación se muestra una comparación entre los resultados de las evaluaciones realizadas antes y después de la implementación.

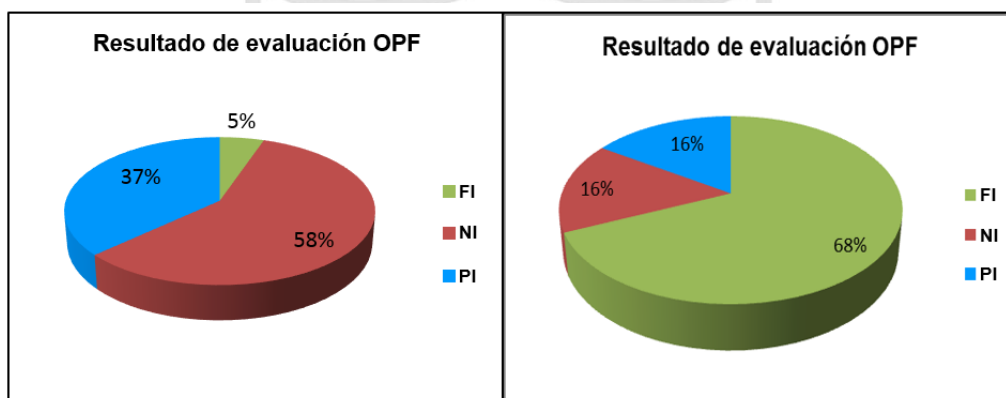


Figura 67 Resultado de comparación entre evaluaciones realizadas antes y después OPF

Fuente: Elaboración de las autoras

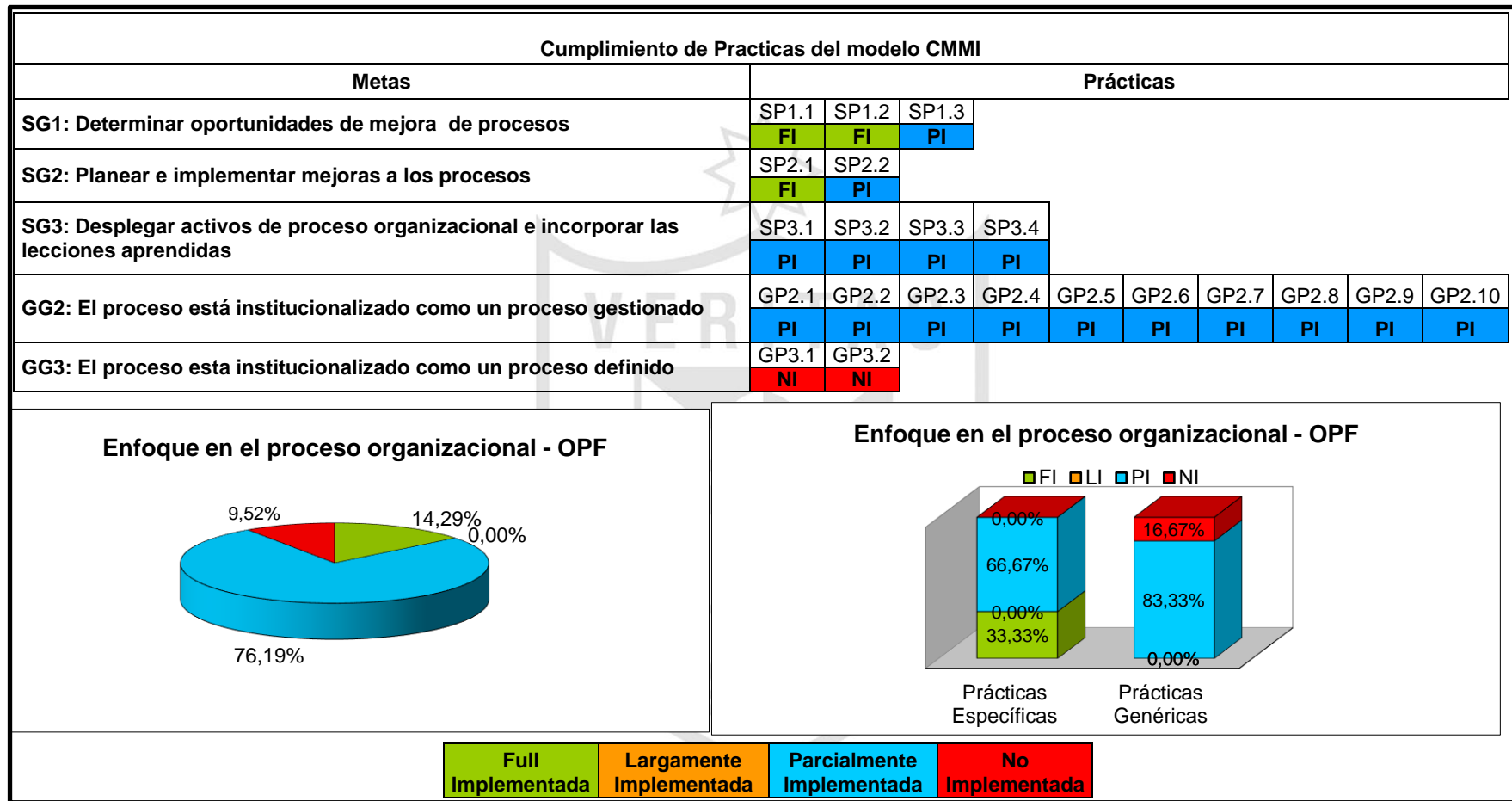


Figura 68 Resultados de la evaluación SCAMPI post implementación – OPF
Fuente: Elaboración de las autoras

Los resultados de la evaluación SCAMPI post implementación muestran que se cumplieron el 68% de los artefactos propuestos en OPF.

Además de dejar constancia de “lecciones aprendidas” en la industria durante la implementación de las buenas prácticas se sugiere replicar el método en los demás procesos pre-productivos con el fin de lograr la capacidad y como consecuencia la madurez de sus procesos.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis, interpretación de resultados de encuestas

El análisis de los resultados se mostrará por niveles de acuerdo con las dimensiones de la variable dependiente.

4.1.1. Resultados de encuestas de percepción

La encuesta está diseñada en base a las áreas de CMMI, dividida en diagnóstico de la situación actual de los procesos pre-productivos en las industrias textiles y en la percepción del método que se propone en la investigación enfocado a las prácticas que plantea CMMI en la gestión de requisitos, aseguramiento de la calidad, monitoreo y control del proceso, enfoque de los procesos de la organización. La encuesta fue realizada a 21 industrias textiles. (Véase Tabla 67)

Tabla 67 Listado de industrias textiles encuestadas

N°	RUC	INDUSTRIA TEXTIL
1	20101362702	CONFECCIONES TEXTIMAX S A
2	20293847038	TEXTILES CAMONES S.A.
3	20100047056	TOPY TOP S A
4	20100064571	INDUSTRIAS NETTALCO S.A.
5	20133530003	CREDITEX S.A.A.
6	20425252608	TEXTIL OCEANO S.A.C.
7	20507907114	CATALOGO S.A.C
8	20111807958	AVENTURA S.A.C.
9	20463541681	COTTON PROJECT S.A.C.
10	20264592497	TEXGROUP S.A.
11	20203082739	FABRICA DE TEJIDOS ALGODONERA LIMEÑA S.A.
12	20384759166	TEXPIMA S.A.C.
13	20553022275	ALGOTEX PERU S.A.C.
14	20100089051	CONFECCIONES LANCASTER S A
15	20100066786	INTRATESA S.A.C.
16	20392959468	TEJIDOS Y TEÑIDOS DE EXPORTACION S.A.C. – TEJITEXP
17	20545354145	TEJIDOS ORGANICOS S.A.C
18	20535561835	TEXTILES CROSS S.A.C.
19	20392511912	RC KNITS SRL
20	20295458551	CORPORACION REY S.A.
21	20503790271	TEXCORP S.A.C.

Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.1.1. Preguntas relevantes en la encuesta

En la encuesta desarrollada se consideraron una serie de preguntas relacionadas a los procesos pre-productivos desde iniciativas que realiza la organización, sobre la forma de trabajo orientado a la gestión de requisitos, aseguramiento de la calidad del proceso y del producto, monitoreo y control del proyecto y la percepción de la propuesta de las prácticas de CMMI para industrias textiles entre las más relevantes se identificaron:

¿Qué iniciativa de mejora de procesos se enfoca su empresa en producción, pre-producción o ambos?

Los resultados obtenidos del personal de las industrias textiles se muestra en la figura 69 observamos que el 76% implementa mejoras de proceso en producción, el 10% en pre-producción y el 14% se enfoca en todos los procesos tanto de pre-producción como producción.

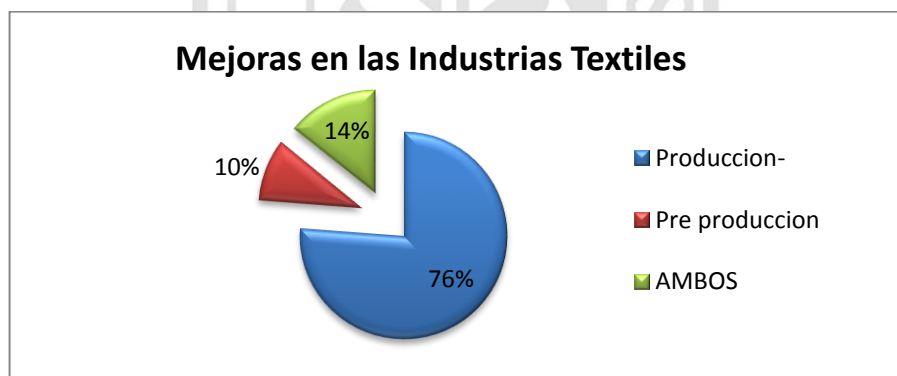


Figura 69 Resultado de las iniciativas de las mejoras en industrias textiles

Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.2. Dimensiones de la encuesta

Las dimensiones están en base a las áreas de Proceso de CMMI que propone el método, las cuales son: Gestión de requerimientos (REQM), Aseguramiento de calidad del proceso y producto (PPQA), Monitorización y Control del Proceso (PMC), Enfoque en Procesos de la Organización (OPF).

4.1.2.1. Análisis de la dimensión: Gestión de requerimientos (REQM)

Esta dimensión está basada en 5 preguntas para el diagnóstico (antes) y 5 para la percepción del método (después). Los datos obtenidos de los encuestados nos brinda la percepción del método propuesto para las industrias textiles en el diagnóstico (situación actual del proceso) en concordancia con las prácticas de los procesos pre-productivos en la dimensión de Gestión de requisitos se identificó que el 19% está totalmente de acuerdo, el 42.9% está de acuerdo y el 33.3% no está de acuerdo ni desacuerdo, mientras el 4.8% está totalmente en desacuerdo.

En los resultados de evaluación de la percepción de la propuesta del método se encuentra entre “acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, obteniendo el 28,6% y el 71,4%, se puede observar e en la figura 70 que los encuestados en las preguntas de antes, para después cambiaron hacia acuerdo y totalmente de acuerdo. Por lo cual la propuesta de “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI” en la dimensión REQM es aceptado por las industrias.

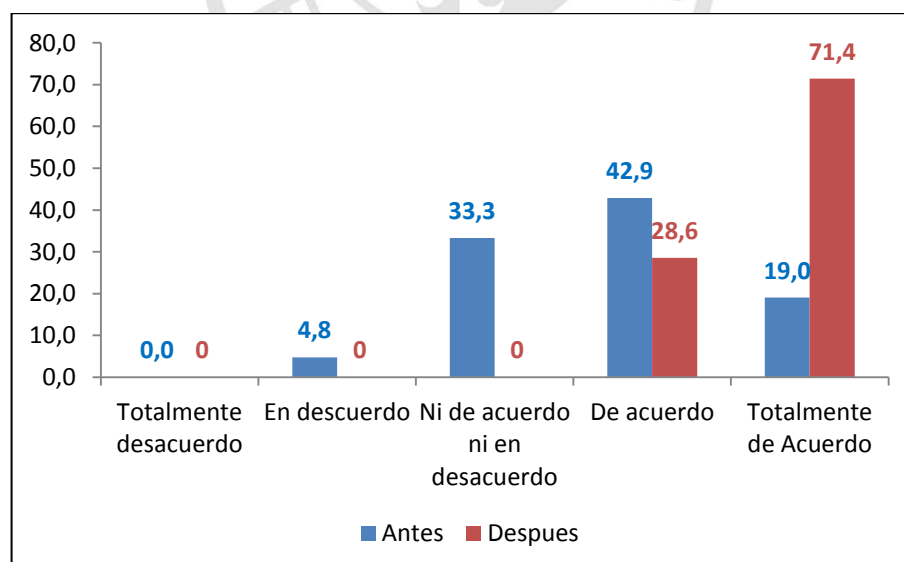


Figura 70 Histograma validación método antes y después REQM
Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.2.2. Análisis de la dimensión: Aseguramiento de la Calidad del Producto y Proceso (PPQA)

La dimensión está basada en 4 preguntas para el diagnóstico (antes) y 4 para la percepción del proyecto (después). En la figura 71 se puede observar que la percepción del proyecto propuesto para las industrias textiles en la evaluación de los resultados antes (situación actual del proceso) en concordancia con las prácticas de los procesos pre-productivos en la dimensión de Aseguramiento de la calidad sin CMMI se identificó que el 4.8% está totalmente de acuerdo, el 33.3% está de acuerdo y el 52.4% no está de acuerdo ni desacuerdo, mientras el 9.5% en desacuerdo.

En los resultados de la validación (propuesta de las prácticas de CMMI del proyecto) donde el 9.5% está de ni de acuerdo ni desacuerdo, el 23.8% se encuentra en de acuerdo y en “totalmente de acuerdo” el 66.7%, en el gráfico de barras se visualiza que los encuestados en las preguntas de antes, para después de la propuesta cambiaron hacia ni de acuerdo y desacuerdo, en de acuerdo y totalmente de acuerdo. Por lo cual la propuesta de “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI” en la dimensión PPQA es aceptado por las industrias.

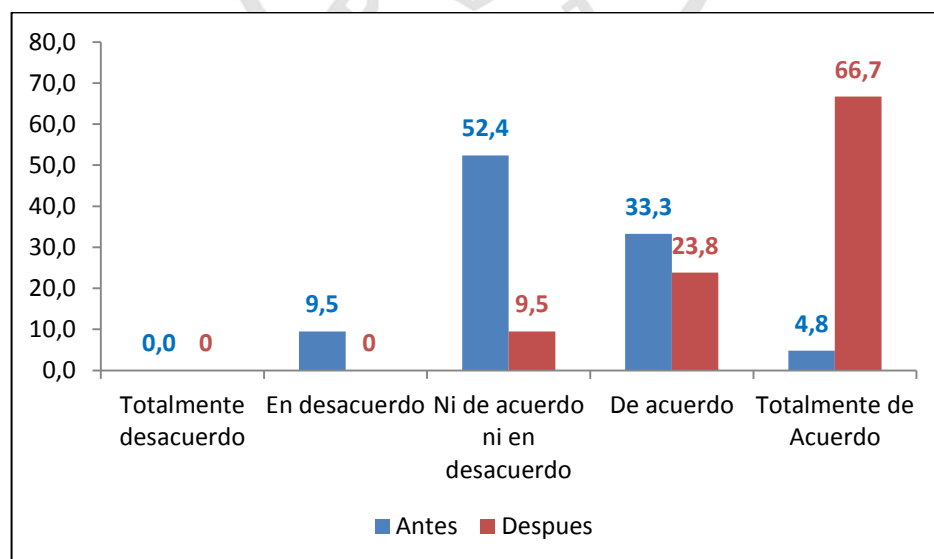


Figura 71 Histograma validación método antes y después PPQA

Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.2.3. Análisis de la dimensión: Enfoque del Proceso de la Organización (OPF).

La dimensión está basada en 6 preguntas para el diagnóstico (antes) y para la validación del método (después). Los datos mostrados en la parte superior de los encuestados se representan gráficamente en la figura 72 donde se observa que la percepción del proyecto propuesto para las industrias textiles en la evaluación de los resultados antes (situación actual del proceso) en concordancia con las prácticas CMMI en los procesos pre-productivos en la dimensión de Enfoque del Proceso de la Organización (OPF), se identificó que el 38.1% está totalmente de acuerdo, el 47.6% está de acuerdo y el 14.3% no está de acuerdo ni desacuerdo.

En los resultados de la encuesta (propuesta de las prácticas del modelo) se encuentra entre “acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, obteniendo el 42.9% y el 57.1%, los encuestados en las preguntas de antes reflejaron la situación actual de sus procesos pre-productivos, cuando se planteó las prácticas de CMMI en sus procesos consideraron que sería útil para la industria textil ubicándose en el nivel de acuerdo y totalmente de acuerdo. Por lo cual la propuesta de “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI” en la dimensión de OPF es aceptado por las industrias.

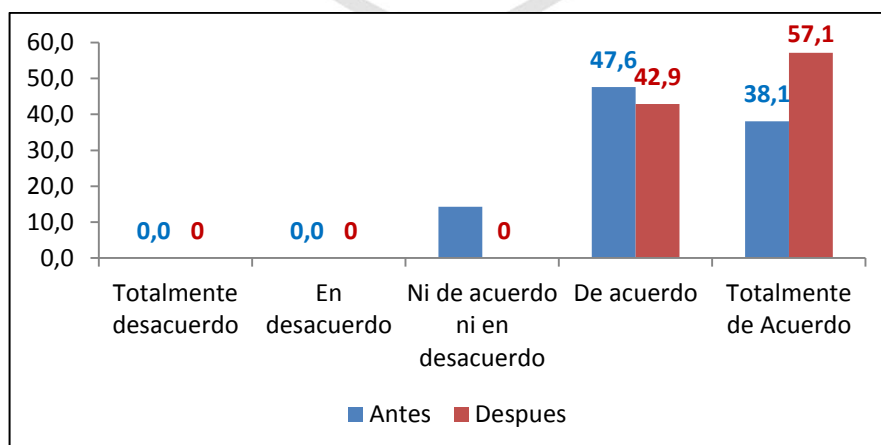


Figura 72 Histograma validación método antes y después OPF
Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.2.4. Análisis de la dimensión: Monitorización y Control del Proyecto (PMC)

Esta dimensión está basada en 5 preguntas para el diagnóstico (antes) y para la validación del método (después). En la figura 73 se muestran los datos donde se evidencia la tendencia de las respuestas de la percepción del método propuesto para las industrias textiles los resultados antes (situación actual del proceso) en concordancia con las prácticas CMMI en los procesos pre-productivos en la dimensión de Monitorización y control del Proyecto se identificó que el 19% está de acuerdo y el 76.2% no está de acuerdo ni desacuerdo, mientras el 4.8% está totalmente en desacuerdo.

En los resultados de validación (propuesta de las prácticas del modelo) se encuentra entre “acuerdo” y “totalmente de acuerdo”, obteniendo el 61.9% y el 38.1%, se observa que los encuestados en las preguntas de la situación actual de sus procesos pre-productivos, consideran que las practicas propuestas en el proyecto aportaría positivamente a sus industrias. Por lo cual la propuesta de “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI” en la dimensión PMC es aceptado por las industrias.

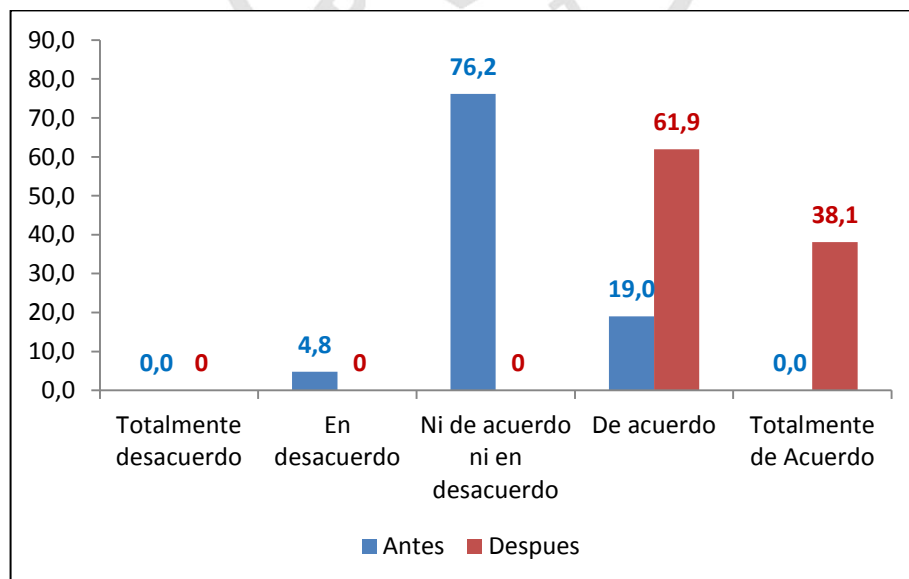


Figura 73 Histograma validación método antes y después PMC
Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.3. Análisis Estadística de los datos sobre la percepción del método

La encuesta está enfocada a las áreas de CMMI propuestas para las industrias textiles, dividida en diagnóstico de la situación actual de los procesos pre-productivos y la percepción del método. En la encuesta realizada para validar los resultados mostrados en el acápite anterior se realizó pruebas estadísticas para identificar si presenta una distribución normal de los datos, de las cuales en las tres dimensiones REQM, PPQA y OPF son datos no normales (no paramétricos), mientras que la dimensión PMC es normal (paramétrica).

4.1.3.1. Análisis estadístico de las dimensiones REQM, PPQA, OPF

Los resultados de la encuesta fueron validados estadísticamente para comprobar la percepción sobre el método propuesto como influye en optimizar el proceso pre-productivos en comparativa con la situación actual en la forma de trabajo de los procesos. Las pruebas realizadas en el análisis de los datos dieron como resultado una distribución no normal, para realizar la comprobación de la hipótesis se usará la prueba Wilcoxon de muestras relacionadas.

Prueba Wilcoxon de muestras relacionadas

H₀ => No existe diferencia significativa entre los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de REQM, PPQA, OPF con los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles.

H_a => Existe diferencia significativa entre los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de REQM, PPQA, OPF con los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles.

Ho: Mediana_{diferencias} = 0

Ha: Mediana_{diferencias} ≠ 0

Distribución de la estadística de prueba:

Las condiciones respecto la Ho, se detalla a continuación:

Rechazar la Ho, sig < α

Aceptar la Ho, sig > α

Ha: Me1-Me2<>0
Ho: Me1-Me2=0

Estadística utilizando SPSS

REQM El análisis de la prueba evidenció una diferencia significativa en las medianas de los resultados de la encuesta. Además, el valor de la prueba ($p = 0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de Gestión de Requisitos existe diferencia significativa positiva con los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles, se puede decir que la percepción de los encuestados sobre el método propuesto en la dimensión REQM cubre las expectativas para la optimización del proceso pre-productivo.(véase tabla 68)

PPQA La prueba de wilcoxon evidenció una diferencia significativa en las medianas de los resultados de la encuesta, donde el valor de la prueba ($p = 0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de Aseguramiento de Calidad del Proceso y del Producto existe diferencia significativa positiva con los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles, se puede decir que la percepción de los encuestados sobre el método propuesto en la dimensión PPQA cubre las expectativas para la optimización del proceso pre-productivo.(véase tabla 68)

OPF La prueba evidenció que los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de Enfoque del proceso de la organización existe diferencia significativa positiva con los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles. Basada en la diferencia significativa en las medianas de los resultados, donde el valor de la prueba ($p = 0.000 < 0.05$), resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que la percepción de los encuestados sobre el método propuesto en la dimensión OPF cubre las expectativas para la mejora de la situación actual de proceso. (véase tabla 68)

Tabla 68 Listado de industrias textiles encuestadas

Resul_desp - Resul_ante	REQM	PPQA	OPF
Z	-3.754 ^b	-3.832 ^b	-3.967 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000

Fuente: Elaboración de las autoras

4.1.3.2. Análisis estadístico de la dimensiones PMC

Como en las pruebas estadísticas realizadas los resultados obtenidos tienen una distribución normal, se puede realizar la prueba t student de hipótesis para la diferencia de medias.

Prueba T Student de muestras relacionadas

H₀ => No existe diferencia significativa entre los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión de Monitoreo y Control del Proyecto y los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles.

H_a => Si existe diferencia significativa entre los resultados de la encuesta de validación de la dimensión Monitoreo y Control del Proyecto y los resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles.

$$H_0: \mu^1 > \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

Distribución de la estadística de prueba:

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto a la H_0 , se detalla a continuación:

Rechazar la H_0 , sig. $< \alpha$

Aceptar la H_0 , sig. $> \alpha$

Estadística utilizando SPSS

Los resultados de la tabla 69, muestra los resultados de la encuesta de diagnóstico situación actual del proceso (antes) un promedio de 15.81 y una variabilidad de 2.06444; en los resultados de la percepción del método propuesto (después) obtuvo un promedio de 20.9524 y una variabilidad de 1.68749. Los resultados fueron favorables debido al incremento de la media de los datos de la encuesta después.

Tabla 69 Análisis de comparación de medias para muestras relacionadas de la dimensión PMC de la encuesta

	Media	N	Desv. Tip	Error
Encuesta antes	15.8095	21	2.06444	0.45050
Encuesta despues	20.9524	21	1.68749	0.36824

Fuente: Elaboración de las autoras

El análisis de la prueba t para muestras relacionadas; evidenció una diferencia significativa de los resultados de la encuesta antes y después En la tabla 70 el valor de la prueba ($p=0.004 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que los resultados de la encuesta de validación de la dimensión Monitoreo y Control del Proyecto tiene diferencia significativa con los

resultados de encuesta de diagnóstico de la situación actual de procesos en industrias textiles.

Tabla 70 Prueba t de muestras relacionadas de las encuestas – Dimensión PMC

Puntaje	Pruebas de muestras independientes					T	gl.	Sig.
	Media	Desv. Tip.	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
Cumplimiento Antes-después	5.14286	2.41424	0.52683	-6.24181	-4.04391	-9.762	20	0,000

Fuente: Elaboración de las autoras

Regla de decisión

Como el valor $t\text{-cal} = -9.762 < t_{\text{tab}}(20,0.95) = 2.086$ y ($\text{sig} = 0.000 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa como se visualiza en la figura 74 el resultado de la $t\text{-cal}$ se ubica en la zona de rechazo.

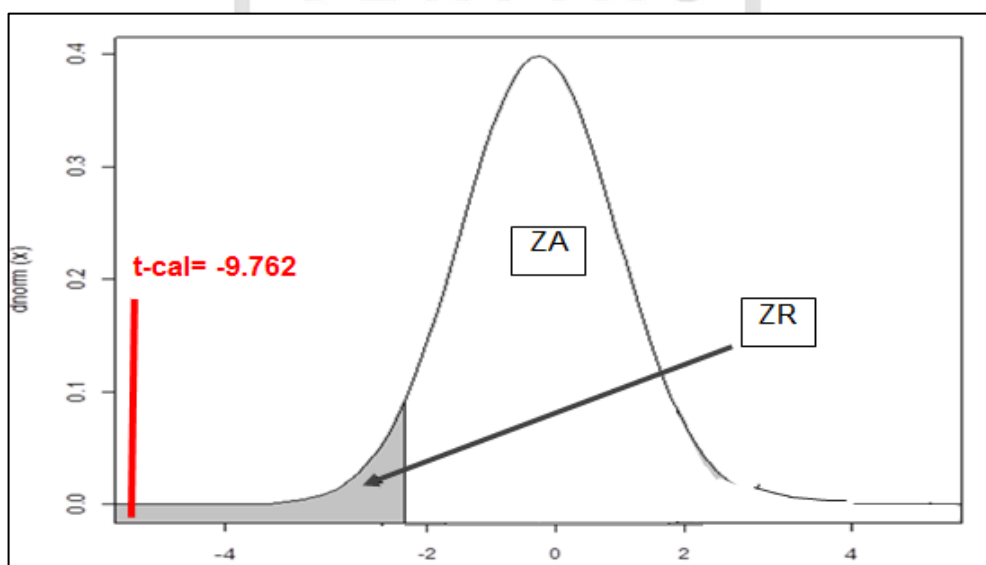


Figura 74 Campana de Gauss dimensión PMC

Fuente: Elaboración de las autoras

Interpretación

Los resultados de la encuesta de percepción de la dimensión Monitoreo y Control del Proyecto presenta diferencia significativa en la media de los resultados de los encuestados donde los rangos establecidos están de acuerdo con la propuesta del método de Evaluación de procesos pre-productivos basado en CMMI.

4.2. Análisis estadístico que responde a la investigación

4.2.1. Análisis de normalidad de las variables dependientes

Para la comprobación de las hipótesis, se analizó los datos de las variables dependientes antes y después de la aplicación para validar si tienen una representación de distribución normal.

Estadística utilizando SPSS

La prueba utilizada para verificar la normalidad de los datos es Shapiro – Wilk, en la tabla 71 se muestra los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba en el los compromisos establecidos con el cliente, la productividad y los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos (ontime de desarrollo de CAD, ontime de desarrollo de S/O, ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV) antes y después de la aplicación del método CMMI-TEXTIL.

Tabla 71 Prueba de normalidad Shapiro – Wilk de variables dependientes

Variable dependiente		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
cumplimiento	antes	0.114	31	0.200 [*]	0.953	31	0.184
	después	0.183	10	0.200 [*]	0.923	10	0.381
productividad	antes	0.133	31	0.174	0.948	31	0.136
	después	0.186	10	0.200 [*]	0.943	10	0.590
ontime de desarrollo de CAD	antes	0.123	31	0.200 [*]	0.971	31	0.53
	después	0.266	10	0.044	0.876	10	0.117
ontime de desarrollo de S/O	Antes	0.194	31	0.004	0.943	31	0.097
	después	0.134	10	0.200 [*]	0.977	10	0.948
ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV	Antes	0.184	31	0.009	0.946	31	0.123
	después	0.224	10	0.200 [*]	0.907	10	0.25

Fuente: Elaboración de las autoras

Para el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente antes de la aplicación se tiene una sig= 0.184 > 0.05 y en los datos después de la

aplicación tiene una $\text{sig} = 0.381 > 0.05$, donde se puede decir que los datos presentan normalidad en las dos situaciones. En productividad los resultados de normalidad fueron antes de la aplicación una $\text{sig} = 0.136 > 0.05$ y después de la aplicación una $\text{sig} = 0.590 > 0.05$ donde se afirma que los datos presentan una distribución normal.

En los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos, el ontime de desarrollo de CAD antes de la aplicación se tiene una $\text{sig} = 0.539 > 0.05$ y en los datos después de la aplicación tiene una $\text{sig} = 0.117 > 0.05$, donde se puede decir que los datos presentan normalidad en las dos situaciones. Asimismo el ontime de desarrollo S/O los resultados de normalidad fueron antes de la aplicación una $\text{sig} = 0.097 > 0.05$ y después de la aplicación una $\text{sig} = 0.948 > 0.05$ donde se afirma que los datos presentan una distribución normal. También en el subproceso ontime MV se tiene una $\text{sig} = 0.123 > 0.05$ y en los datos después de la aplicación tiene una $\text{sig} = 0.258 > 0.05$, donde se puede decir que los datos presentan normalidad en las dos situaciones.

4.2.2. Contrastación de hipótesis específica: Cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente

Los resultados obtenidos indican que hay diferencias significativas en base a una muestra distribuida normalmente, las cuales se evalúan utilizando análisis estadísticos correspondientes.

Hipótesis nula

H_0 = La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos no incremento el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente en la Industria Nettalco.

Hipótesis alterna

Ha= La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos incremento el cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente en la Industria Nettalco.

En la realización de la Prueba de hipótesis para la diferencia de medias, para la aplicación de la prueba los datos deben presentar una distribución normal.

Prueba T student

Como en las pruebas estadísticas realizadas los resultados obtenidos tienen una distribución normal, se puede realizar la prueba de hipótesis para la diferencia de medias.

$$H_0: \mu^1 \geq \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

Distribución de la estadística de prueba: La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad.

Las condiciones respecto a la H_0 , se detalla a continuación:

Rechazar la H_0 , sig. < α

Aceptar la H_0 , sig. > α

Ha: $u_1 < u_2$

Ho: $u_1 \geq u_2$

Estadística utilizando SPSS

Los resultados de la tabla 72, muestra un porcentaje promedio de 55.19 % y una variabilidad de 0.05250 respecto al cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados después de la aplicación del método demostraron que el cumplimiento de los compromisos establecidos obtuvo un porcentaje promedio de 65.25% y una variabilidad de 0.06730. Los resultados fueron

favorables debido a que el porcentaje de cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente incremento.

Tabla 72 Análisis de comparación de medias para muestras independientes de cumplimiento

	Media	N	Desv.Tip	Error
Cumplimiento antes	0.5519	31	0.05250	0.00943
Cumplimiento después	0.6680	10	0.06730	0.02128

Fuente: Elaboración de las autoras

El análisis de la prueba t para muestras independientes; evidencio una diferencia significativa de los porcentajes del cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente con un 11.61 %.

Además, el valor de la prueba ($p=0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra la efectividad de la aplicación del método de “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI”.(véase tabla 73)

Tabla 73 Prueba t de muestras independientes del cumplimiento

Puntaje	Pruebas de muestras independientes				T	gl.	Sig.
	Media	Error de la media	95% confianza				
			Inferior	Superior			
Cumplimiento Antes-después	0.11606	0.02046	0.15745	-0.07468	-5.673	39	0,000

Fuente: Elaboración de las autoras

Regla de decisión

Como el valor $t\text{-cal} = - 5.673 < t_{\text{tab}}(39,0.95) = - 1.6849$ y ($\text{sig} = 0.000 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa como se visualiza en el figura 75 el resultado de la $t\text{-cal}$ se ubica en la zona de rechazo.

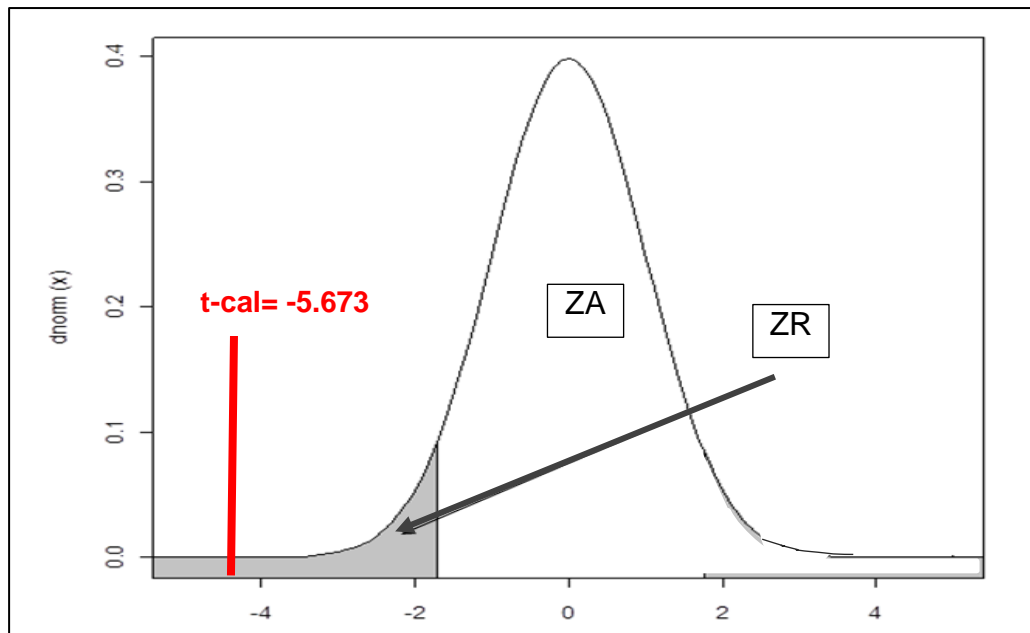


Figura 75 Campana de Gauss del cumplimiento de los compromisos establecidos con el cliente

Fuente: Elaboración de las autoras

Interpretación

La aplicación del método CMMI-TEXTIL propuesto en el proceso pre-productivo de “desarrollo de estampado” presenta diferencia significativa en el cumplimiento de los compromisos establecidos de LEADTIME con el cliente (tiempo que se le indica al cliente tendrá resultado sobre su requerimiento de acuerdo al LEADTIME que el tiempo estimado que transcurre desde que se inicia un proceso de desarrollo de estampado hasta que se completa). El indicador de porcentaje de cumplimiento evaluado ha demostrado que la industria textil no cumplía con los plazos acordados de LEAD TIME de los pedidos de “Desarrollo de estampados”.

La aplicación de las prácticas específicas y genéricas del método CMMI-TEXTIL en cada una de las áreas de proceso permitió optimizar el proceso “desarrollo de estampado” en cuanto a la gestión de requisitos a través de la implementación: transferencia electrónica de pedidos vía EDI, proceso que permitirá reducir el tiempo de registro en los sistemas transaccionales; seguimiento y control de los subprocesos a través de la implementación de la herramienta workflow JIRA, que permitió conocer con exactitud la fecha de

inicio y fin del requerimiento e identificar con facilidad la trazabilidad del requerimiento y la mejora de procesos a través de la depuración de las fallas y sistemas de control Poka Yoke permitiendo la identificación preventiva de fallas. Mejoras que influyen significativamente para contar con procesos mucho más ágiles que permiten lograr el cumplimiento de compromisos de LEAD TIME. En resumen la aplicación del método de prácticas de CMMI TEXTIL permitirá mejorar significativamente el cumplimiento de los compromisos establecidos de LEAD TIME con el cliente.

4.2.3. Contrastación de hipótesis específica: Productividad en los procesos pre-productivos

Los resultados obtenidos indican que el método aplicado no afecta significativamente al incremento de la productividad en Nettalco.

Hipótesis Nula

H_0 = La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos no incremento la productividad en la Industria Nettalco.

Hipótesis Alterna

H_a = La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos incremento la productividad en la Industria Nettalco.

Prueba T Student

Como en las pruebas estadísticas realizadas los resultados obtenidos tienen una distribución normal, se puede realizar la prueba de hipótesis para la diferencia de medias. $H_0: \mu^1 \geq \mu^2$

$$H_a: \mu^1 < \mu^2$$

Distribución de la estadística de prueba: La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto a la H_0 , se detalla a continuación:

Rechazar la Ho, sig < α

Aceptar la Ho, sig > α

Ha: $u1 < u2$

Ho: $u1 \geq u2$

Estadística utilizando SPSS

Los resultados de la tabla 74, muestra un índice promedio de 0.3484 estampados por semana y una variabilidad de 0.02146 respecto a la productividad antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados después de la aplicación del método demostraron que la productividad obtuvo en promedio del 0.3790 estampados por semana y una variabilidad de 0.02923. Los resultados fueron favorables debido a que la operaciones por hora incremento la productividad.

Tabla 74 Análisis de comparación de medias para muestras independientes de productividad

	Media	N	Desv Tip	Error
Productividad antes	0.3484	31	0.02146	0.00385
Productividad despues	0.3790	10	0.02923	0.00924

Fuente: Elaboración de las autoras

El análisis de la prueba t para muestras independientes; evidencio una diferencia significativa de la productividad en operaciones por hora del proceso pre-productivos en un 0.0306 estampados por semana. Además, el valor de la prueba ($p= 0.004 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra la efectividad de la aplicación del método “Evaluación de los procesos pre-productivos en industrias textiles basadas en CMMI” en la productividad.(véase tabla 75)

Tabla 75 Prueba t de muestras independientes de la Productividad

Puntaje	Prueba muestras independientes				T	gl.	Sig.
	Media	Error de la media	95% confianza				
			Inferior	Superior			
Productividad Antes-después	-0.03061	0.00854	-0.04789	-0.01334	-3.584	39	0.001

Fuente: Elaboración de las autoras

Regla de decisión

Como el valor $t\text{-cal} = -3.584 < t_{\text{tab}}(39,0.95) = -1.6848$ y ($\text{sig} = 0.001 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa como se visualiza en la figura 76 el resultado de la $t\text{-cal}$ se ubica en la zona de rechazo.

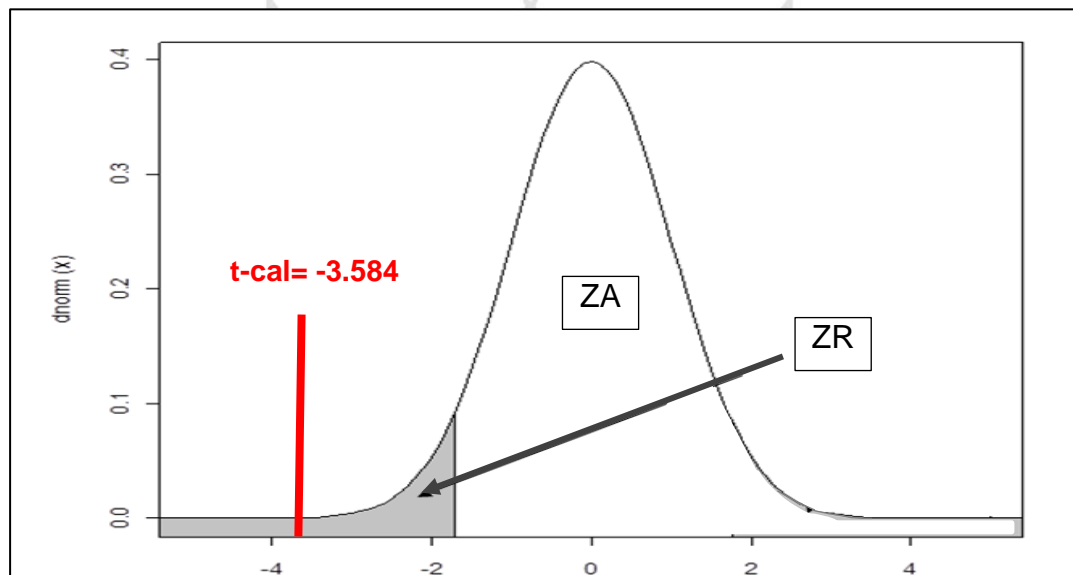


Figura 76 Campana de Gauss de productividad

Fuente: Elaboración de las autoras

Interpretación

La aplicación del método CMMI-TEXTIL propuesto en el proceso pre-productivo de desarrollo de estampado presenta diferencia significativa en la productividad (esfuerzo establecido para la elaboración de una operación en un periodo de tiempo). La aplicación de las prácticas específicas y genéricas en cada una de las áreas de proceso permitió optimizar dicho proceso en cuanto a la gestión de requisitos a través de la implementación de archivos únicos transferidos electrónicamente EDI, seguimiento y control de los subprocesos a través de la implementación de la herramienta JIRA para el

seguimiento y control y workflow, y la mejora del proceso a través de trazabilidad y la identificación de fallas (desperdicios o mudas) del proceso productivo. En resumen la aplicación del método de prácticas de CMMI – TEXTIL permitirá el incremento significativo de la productividad. La aplicación del método permite diseñar formatos de transferencia electrónica (EDI) para la integración automática de gestión y cambios de los requisitos del cliente con la industria textil, de esta manera se evitó errores de digitación, duplicidad de trabajo y mala interpretación; permitiendo de esta manera la identificación automática de las diferencias solicitadas por el cliente y el control en el sistema JIRA aumentando la productividad disminuyendo los errores en la producción.

4.2.4. Contrastación de hipótesis específica: Tiempos internos de los subprocesos pre-productivos “ontime”

Los resultados obtenidos indican que el método aplicado afecta significativamente a la reducción del no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos, esto se puede medir basado en los porcentajes: Porcentaje ontime de desarrollo de CAD, Porcentaje ontime de desarrollo de S/O y Porcentaje ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV.

Hipótesis Nula

H_0 = La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos no disminuyó los tiempos internos de los subprocesos

Hipótesis Alterna

H_a = La evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos disminuyó los tiempos internos de los subprocesos.

Prueba T Student

Como en las pruebas estadísticas realizadas los resultados obtenidos tienen una distribución normal, se puede realizar la prueba de hipótesis para la diferencia de medias.

$$H_0: \mu^1 = < \mu^2$$

$$H_a: \mu^1 > \mu^2$$

Distribución de la estadística de prueba:

La estadística de prueba está distribuida con la t de Student, considerando n-1 grados de libertad y 1- α de probabilidad. Las condiciones respecto a la H_0 , se detalla a continuación:

Rechazar la H_0 , sig > α

Aceptar la H_0 , sig < α

$H_a: u_1 > u_2$

$H_0: u_1 = < u_2$

Estadística utilizando SPSS

Los resultados de la tabla 76, muestra los porcentajes del no cumplimiento de los tiempos internos de subprocesos:

Ontime de desarrollo de CAD el promedio es de 41.55 % y presenta una variabilidad de 0.08103 antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados después de la aplicación del método del porcentaje de no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos CAD es de 31.30% y una variabilidad de 0.03974. Los resultados fueron favorables debido a que los porcentajes del no cumplimiento de los tiempos internos disminuyeron.

Ontime de desarrollo de S/O el promedio es de 44.42% y presenta una variabilidad de 0.08582 antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados después de la aplicación del método del porcentaje de no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos de S/O es de 32.20% y una variabilidad de 0.04780. Los resultados fueron favorables

debido a que los porcentajes del no cumplimiento de los tiempos internos disminuyeron.

Ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV el promedio es de 43.90% y presenta una variabilidad de 0.07327 antes de la aplicación del método. Sin embargo, los resultados después de la aplicación del método del porcentaje de no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos de la muestra vendedor MV es de 33.30% y una variabilidad de 0.04900. Los resultados fueron favorables debido a que los porcentajes del no cumplimiento de los tiempos internos disminuyeron.

Tabla 76 Análisis de comparación de medias para muestras independientes de productividad

		Media	n	Desv.Tip	Error
ontime de desarrollo de CAD	antes	0.4155	31	0.08103	0.01455
	después	0.3130	10	0.03974	0.01257
ontime de desarrollo de S/O	antes	0.4442	31	0.08582	0.01541
	después	0.3220	10	0.04780	0.01511
ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV	Antes	0.4390	31	0.07327	0.01316
	después	0.3330	10	0.04900	0.01550

Fuente: Elaboración de las autoras

El análisis de la prueba t para muestras independientes; basado en los datos de la tabla 77. evidenció una diferencia significativa del porcentaje de no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos “ontime” en los siguientes procesos:

Ontime de desarrollo de CAD la diferencia es de 10.25% asimismo el valor de la prueba ($p=0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que la evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos disminuyeron los tiempos internos de los subprocesos CAD en las industrias textiles.

Ontime de desarrollo de S/O la diferencia es de 12.22% asimismo el valor de la prueba ($p=0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que la evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos disminuyeron los tiempos internos de los subprocesos S/O en las industrias textiles.

Ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV la diferencia es de 10.6% asimismo el valor de la prueba ($p=0.000 < 0.05$) fue significativo, resultado que permite rechazar la hipótesis nula favoreciendo a la alterna, donde se demuestra que la evaluación de los procesos pre-productivos y la optimización de los mismos disminuyeron los tiempos internos de los subprocesos de muestra vendedor MV en las industrias textiles.

Tabla 77 Prueba t de muestras independientes de los Tiempos internos de los subprocesos "ontime"

		Prueba muestras independientes				T	gl.	Sig.
		Media	Error de la media	95% confianza				
				Inferior	Superior			
ontime de desarrollo de CAD	de Antes-después	0.10248	0.02676	0.04835	0.15661	3.830	39	0.000
ontime de desarrollo de S/O	de Antes-después	0.12219	0.02862	0.06431	0.18008	4.270	39	0.000
ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV	de Antes-después	0.10603	0.02489	0.05569	0.15638	4.260	39	0.000

Fuente: Elaboración de las autoras

Regla de decisión

Ontime de desarrollo de CAD, el valor $t\text{-cal} = 3.830 > t_{\text{tab}}(39,0.95) = 1.6848$ y ($\text{sig} = 0.000 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa como se visualiza en la figura 77 el resultado de la $t\text{-cal}$ se ubica en la zona de rechazo.

Ontime de desarrollo de S/O, el valor $t\text{-cal} = 4.270 > t_{\text{tab}}(39,0.95) = 1.6848$ y ($\text{sig} = 0.000 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la

alternativa como se visualiza en la figura 77 el resultado de la t-cal se ubica en la zona de rechazo.

Ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV, el valor $t\text{-cal} = 4.260$. $> t_{\text{tab}}(39,0.95) = 1.6848$ y ($\text{sig} = 0.000 < \alpha = 0,05$), se decide rechazar la hipótesis nula a favor de la alternativa como se visualiza en la figura 77 el resultado de la t-cal se ubica en la zona de rechazo.

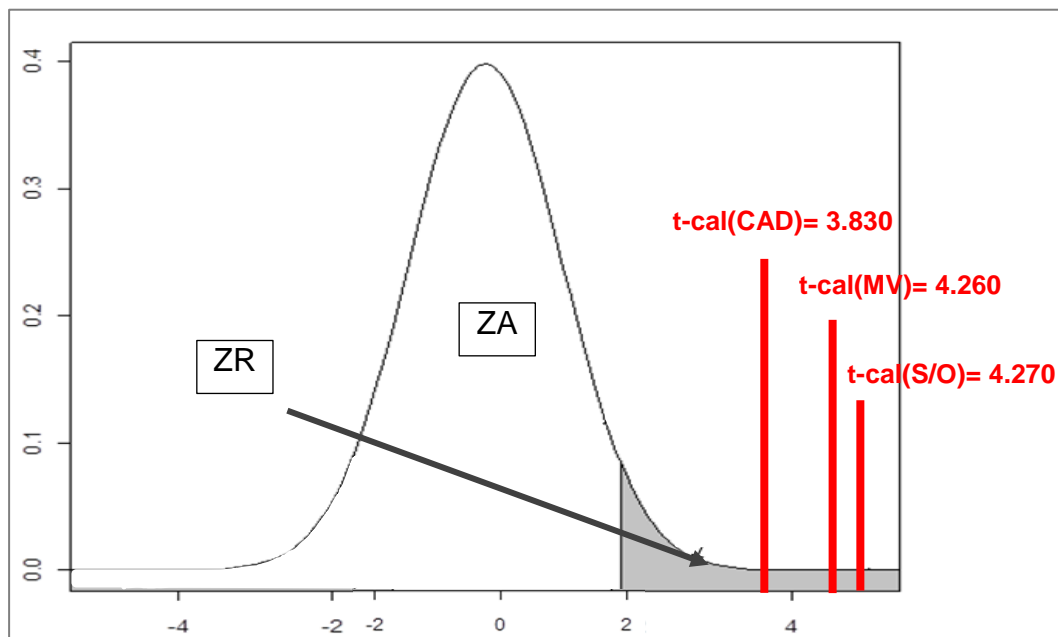


Figura 77 Campana de Gauss de tiempos internos de sub-procesos “ontime”
Fuente: Elaboración de las autoras

Interpretación

La aplicación del método CMMI-TEXTIL propuesto en el proceso pre-productivo de “desarrollo de estampado” presenta diferencia significativa en la reducción de tiempo de subprocesos del flujo productivo “desarrollo de estampado” (indicadores que representan el cumplimiento de entrega en 3 puntos principales del proceso productivos, CAD, S/O, Muestra vendedor).

En la industria no cumplían con el control y monitoreo adecuado de cada subproceso de las actividades y recursos asignados. Se utilizó el sistema de seguimiento de incidencias JIRA, que se adaptó al monitoreo y control de requisitos y o compromisos del cliente, logrando el registro del cumplimiento

de plazo y monitoreo del compromiso de las responsabilidades. Asimismo el sistema workflow permitirá llevar a cabo las revisiones de progreso de cada subproceso. La aplicación de las prácticas específicas y genéricas en cada una de las áreas de proceso permitió optimizar los tiempos de subprocesos – ontime.

4.2.5. Contrastación de hipótesis específica: La plataforma de gestión tecnológica permitirá el seguimiento y la evaluación para la mejora continua de los procesos pre-productivos de las industrias textiles

Los resultados obtenidos indican que el método aplicado utilizando la plataforma de gestión tecnológica afecta significativamente a la mejora de los procesos, basado en la reducción del no cumplimiento de los tiempos internos de los subprocesos pre-productivos e incremento de la productividad.

En el apéndice 4.2.4 se validó los resultados obtenidos en la aplicación e implementación del CMMI Textil en Industrias Nettelco donde para los tiempos internos de los subprocesos: en ontime de desarrollo de CAD la diferencia es de 10.25%, ontime de desarrollo de S/O la diferencia es de 12.22% y ontime de desarrollo de Muestra vendedor MV la diferencia es de 10.6%.

Asimismo en el apéndice 5.2.3. los resultados en productividad evidencio una diferencia significativa de la productividad en operaciones por hora del proceso pre-productivos en un 0.0306 estampados por semana.

Interpretación

La aplicación del método CMMI-TEXTIL soportado por la plataforma de gestión de evaluación y seguimiento en el proceso pre-productivo de “desarrollo de estampado” presenta diferencia significativa en la reducción de tiempo de subprocesos del flujo productivo “desarrollo de estampado” (indicadores que representan el cumplimiento de entrega en 3 puntos

principales del proceso productivos, CAD, S/O, Muestra vendedor) y productividad. En la industria no cumplían con el control, monitoreo y evaluación adecuada de cada subproceso de las actividades y recursos asignados. Para tal fin se implementó un sistema de gestión de seguimiento y evaluación de los procesos pre-productivos, basado en el sistema de seguimiento de incidencias JIRA, que se adaptó al monitoreo y control de requisitos y o compromisos del cliente, logrando el registro del cumplimiento de plazo y monitoreo del compromiso de las responsabilidades. Asimismo el sistema workflow permitirá llevar a cabo las revisiones de progreso de cada subproceso para la evaluación de los tiempos y metas de cada área que participa en el desarrollo del producto.

4.3. Discusión

La presente investigación presenta el análisis de 4 áreas de proceso REQM, PMC, PPQA y OPF de CMMI en una representación continua ya que permitirá evaluar la capacidad y mejorar de forma incremental los procesos. (SEI, 2010)

La formulación del método ha sido establecido a los procesos pre-productivos de las industrias textiles, debido a que según Paredes (2011) las industrias textiles ponen su máximo esfuerzo en los procesos productivos más que en los procesos pre-productivos, análisis que se contrastó con la encuesta realizada a 21 industrias textiles exportadoras de Lima-Perú donde indica que el 76% realizan mejoras en los procesos productivos, solo el 10% mejoran sus procesos pre-productivos, y el 14% mejoran los procesos productivos y pre-productivos. Motivo por el cual es importante fortalecer el área de desarrollo de producto para la mejora de los procesos pre-productivos siendo estos procesos importantes para una adecuada especificación del diseño de las prendas evitando así pérdidas posteriores por fallas en el diseño.

A nivel nacional e internacional CMMI ha sido aplicado exitosamente en el sector industrial, tal es el caso más relevante la industria Ingredion Perú

S.A.C. que aplicó las buenas prácticas definidas por el modelo CMMI dentro del ámbito de los proyectos de implementación de nuevas líneas de producción con el fin de satisfacer los requerimientos de producción (Bellota y Valverde, 2013).—En Italia se realizó una "propuesta de metodología para evaluar el nivel de madurez en la gestión de la producción industrial basada en la integración de CMMI" (Fondi, 2009), cuyo objetivo además de diagnosticar el problema era utilizar las prácticas del CMMI en las diferentes áreas de proceso relacionadas a la organización. La aplicación del método en una de las principales industrias del Perú, las encuestas para la validación del método a 21 industrias textiles, y la validación del método por parte de dos expertos en CMMI; demuestra que la aplicación de las buenas prácticas del método de CMMI-TEXTIL permite la optimización de los procesos pre-productivos, en cuanto a la productividad, cumplimiento de los compromisos establecidos que influye en la satisfacción al cliente y reducción de los tiempos de subproceso – On-time, logrando con ello mejorar la capacidad de los procesos y como consecuencia la madurez de los mismos.

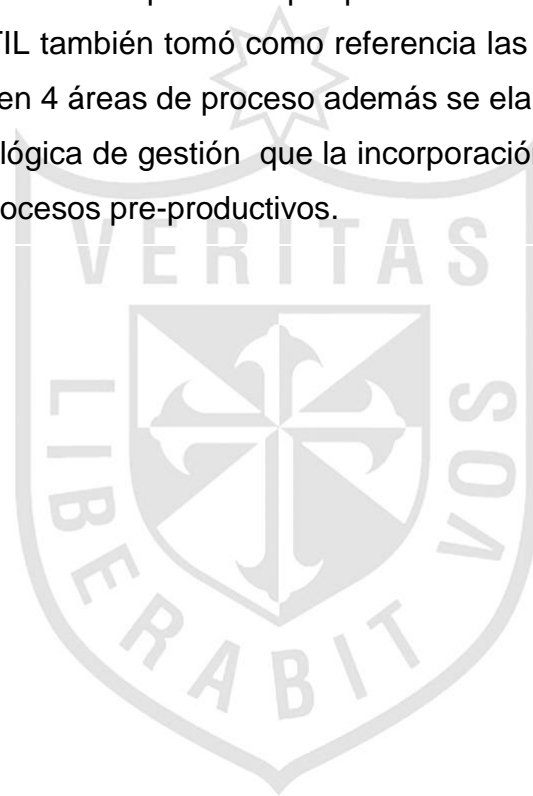
Así mismo se aplicó CMMI en otras industrias del sector industrial, bancos, salud, construcción entre otros, donde se logró garantizar efectivamente la mejora continua de sus relaciones para mejorar la competitividad de las empresas.

CONCLUSIONES

- Primera:** La presente investigación ha demostrado exitosamente la aplicación de las buenas prácticas del modelo CMMI-TEXTIL en los procesos pre-productivos de las industrias textiles.
- Segunda:** La plataforma tecnológica propuesta permite a las industrias textiles aplicar el método CMMI-TEXTIL, evaluando las prácticas, identificando las evidencias y las oportunidades de mejora, con el fin de cumplir el proceso óptimo y un nivel de capacidad gestionado y/o definido.
- Tercera:** La aplicación de las prácticas específicas establecidas por CMMI TEXTIL permite evaluar el cumplimiento en cada una de las áreas de proceso REQM, PMC, PPQA, OPF, además la aplicación de las prácticas genéricas permite evaluar los niveles de capacidad 2-gestionado y 3-definido en cada uno de los procesos pre-productivos.
- Cuarta:** Las prácticas de CMMI – DEV están enfocadas a los proyectos de software los cuales son únicos y temporales ya que tienen un inicio y fin, a diferencia del CMMI-TEXTIL que las prácticas están enfocadas a las operaciones industriales que en muchos casos son permanentes y recurrentes.
- Quinta:** Los resultados obtenidos en la industria textil Nettelco pre y post implementación del método permite concluir que las buenas prácticas de CMMI-TEXTIL influye significativamente en el incremento de la productividad, mejora del cumplimiento de los compromisos establecidos que influye en la satisfacción del cliente y la reducción de los tiempos internos de los procesos pre-productivos (Ontime).

- Sexta:** Queda demostrado que los artefactos y acuerdos establecidos como oportunidades de mejora en esta investigación, tienen gran valor para el cumplimiento de las prácticas específicas y genéricas de las cuatro áreas de proceso de CMMI-TEXTIL en las industrias textiles
- .
- Séptima:** La validación mediante la aplicación de encuestas a 21 industrias textiles de confección de punto de algodón exportadoras Perú, permite concluir que el método propuesto optimiza los procesos pre-productivos, mejora la capacidad de procesos y como consecuencia la madurez de los mismos mediante la aplicación de las prácticas de cuatro áreas de proceso (REQM, PMC, PPQA, OPF) de CMMI-TEXTIL en una representación continua y de acuerdo al cumplimiento progresivo de los niveles de capacidad.
- Octava:** Así mismo queda demostrado que las industrias textiles ponen su máximo esfuerzo en la mejora continua de los procesos productivos, más no en los procesos pre-productivos, mediante la encuesta realizada a 21 textiles se indica que el 76% realizan mejoras en los procesos productivos, solo el 10% en procesos pre-productivos, y el 14% realizan mejoras en producción y pre-producción, por tal motivo es importante fortalecer el área de desarrollo de producto para la mejora de los procesos pre-productivos siendo estos importantes para una adecuada especificación del diseño de las prendas evitando así pérdidas posteriores por fallas en el diseño.
- Novena:** El método de evaluación propuesto permitirá gestionar fácilmente las prácticas de CMMI-TEXTIL en los procesos pre-productivos ya que muchas de las prácticas propuestas están inmersas dentro del flujo productivo.

Décima: La propuesta de investigación planeada por Fondi tuvo como objetivo elaborar un modelo de madurez para la gestión de producción industrial tomando como referencia las prácticas de CMMI como gestión de proyectos software, así mismo para agilizar la implementación y las mejoras dentro de los procesos se planteó herramientas de procesamiento de transferencia electrónica. Se puede concluir que el método de evaluación de procesos-pre-productivos basado en CMMI-TEXTIL también tomó como referencia las prácticas de CMMI-DEV en 4 áreas de proceso además se elaboró una plataforma tecnológica de gestión que la incorporación de las prácticas a los procesos pre-productivos.



RECOMENDACIONES

- Primera:** La presente propuesta busca optimizar los procesos pre-productivos textiles a través de la evaluación de las capacidades en cuatro áreas de proceso de CMMI; se recomienda evaluar las 22 áreas de proceso para la evaluación de capacidad de los procesos productivos.
- Segunda:** Realizar una segunda investigación para adaptar las áreas de procesos de priorización media y baja referenciada en la tabla 27.
- Tercera:** La propuesta evalúa el nivel de capacidad en una representación continua, se recomienda adaptar las prácticas de CMMI en una representación por etapas o escalonada, logrando no solo la capacidad de los procesos en ciertas áreas de procesos de CMMI sino la madurez de los procesos en cada área de proceso de un nivel determinado, considerando que CMMI propone una representación alternativa “equivalente” que permite comparar los resultados de una representación continua con los resultados de una representación por etapas; de esta manera si se mejora la capacidad de los procesos en el nivel gestionado y definido (niveles 2 y 3 respectivamente) a la vez se logrará de los niveles de madurez 2 Y 3.
- Cuarta:** Conformar comités o equipos de trabajo en las industrias textiles para seguimiento del cumplimiento de la evaluación de capacidades de los procesos pre-productivos estipulada en esta propuesta.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Alarcón, A., González, S., & Rodríguez, S. (2011). *Guía para pymes desarrolladoras de software, basada en la norma ISO/IEC 15504. Colombia: Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 1(34),285-313.* Recuperado de: <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/339>
- Barbosa, E. (2012). *Metodología para la integración de Lean y Seis Sigma: un enfoque participativo entre la academia y las PyMEs Tamaulipecas.* España: Universidad de León. Tesis para obtener el grado de Doctor. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/handle/10803/113434>
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). *Software Architecture in Practice* (2.a Ed.). Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Bellota, C. & Valverde, C. (2013). *Análisis y mejora del proceso de compra de materiales, insumos y servicios del área de logística en una empresa industrial.* Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Tesis para obtener el Título Profesional. Recuperado de: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/305053>.
- Buschmann, F., Meunier, R., Rohnert, H., Sommerlad, P., & Stal, M. (1996). *Pattern-oriented Software Architecture: A System of Patterns.* New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Carvallo, E.(2014). *Propuesta de aplicación de conceptos de manufactura esbelta a una línea de producción de Costura de una empresa de confecciones de tejido de punto para exportación.* Perú: Sinergia e

Innovación, 2(1),52–90. Recuperado de:
<http://revistas.upc.edu.pe/index.php/sinergia/article/view/201>.

Correa, M., & Parra, B. (2012, enero 1). *Modelo y guía para la implementación de Gobierno de TI en Entidades Bancarias de Colombia*. ICESI, Colombia. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de:
http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/70666/5/modelo_gobierno_bancarias.pdf.

Cortés, Q., & Mariana, C. (2014, octubre). *Una propuesta de modelo para la determinación de la capacidad de mejora de procesos centrados en la usabilidad y la accesibilidad*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de:
<https://repositorio.uam.es/xmlui/handle/10486/662633>.

De la Villa, M., Ruiz, M., & Ramos, I. (2004). *Modelos de evaluación y mejora de procesos: Análisis comparativo*. 5th ADIS Workshop (Apoyo a la Decisión en Ingeniería del Software), Málaga, España. Recuperado de:
<http://avimops.googlecode.com/svn/trunk/Documentacion/Monografia/Referencias/Pdf/Modelos%20de%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Mejora%20de%20Procesos.pdf>

Díaz, D. (2013). *Rumbo a las Normas ISO 2015: Cambio en los Principios de Calidad para la Norma ISO 9001:2015*. Organismo Certificador de Sistemas de Gestión - Rumbo a las Normas ISO 2015. Recuperado de: <http://americantrustregister.blogspot.com/2013/11/cambio-en-los-principios-de-calidad.html>

Fares, R., & Costaguta, R. (2012). *Visión de roles de arquitectos de software desde teorías de roles de equipo*. Argentina: Presentado en XVIII

Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/10915/23719>.

Fisher, D. (2004). *The business process maturity model. A practical approach for identifying opportunities for optimization*. USA: Business Process Trends, 9(4), 11–15. Recuperado de:
<http://www.bptrends.com/publicationfiles/10-04%20ART%20BP%20Maturity%20Model%20-%20Fisher.pdf>.

Fondi, F. (2009). *Proposta di una metodologia per la valutazione del livello di maturità nella gestione della produzione industriale basata sull'integrazione del CMMI con strumenti di plant assessment*. Italia: Università degli Studi di Roma "Tor Vergata". Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de:
<http://www.tesionline.it/default/tesi.asp?id=34892>

Garzás, J., Fernández, C., & Piattini, M. (2009). *Una aplicación de la norma ISO/IEC 15504 para la evaluación por niveles de madurez de Pymes y pequeños equipos de desarrollo*. España: REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software, 5(Nº 2), 88-98. Recuperado de:
<http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=92217153012>.

Gárzas, J., Irrazabal, E., & Santa, R. (2011). *Guía práctica de supervivencia en una auditoría CMMI*. España: Boletín Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática, (2011-2). Recuperado de:
<http://www.etsii.urjc.es/investigacion/archivos/BoletinETSII-2011-002.pdf>.

Gisbert, V. (2015, marzo). *Lean manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales*. Revista 3ciencias.

Edición 13, 4(1), 42-52. Recuperado de <http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/03/LEAN-MANUFACTURING.pdf>.

González, C. (2012). *Estandarización y mejora de los procesos productivos en la empresa Estampados Color Way SAS*. Colombia: Corporación Universitaria Lasallista. Recuperado de <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/handle/10567/714>.

Hernandez, R., & Fernandez, C. (2010). *Metodología de investigación* (5ta ed.). Mexico: MCGRAW-HILL. Recuperado a partir de <http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>.

Hidalgo, A. (2004). *La Cadena de Valor en las PYME*. INNOVA. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, DDI, Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación. Recuperado de <http://www.innopro.upm.es/index.php/eng/Publicaciones-Cientificas/Libros/La-Cadena-de-Valor-en-las-PYME.-Un-analisis-de-los-sectores-de-Artes-Graficas-Piedra-Natural-y-Textil-Confeccion>.

JIRA architecture - Atlassian Developers. (s. f.). . Recuperado de <https://developer.atlassian.com/jiradev/jira-architecture>.

Jones, D., & Womack, J. (2013). *Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa* (2º.Ed). España: Centro Libros PAPP.

Jurado, J., & Fuentes, M. (2011). *Lean Production Y Gestión De La Cadena De Suministro En La Industria Aeronáutica/Lean Production and Supply Chain Management in the Aeronautic Industry*. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 17(1), 137-157,182.

Mantilla, O., & Sánchez, J. (2012). *Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma*. Colombia: universidad ICESI - Estudios Gerenciales, 28(124), 23-43. Recuperado de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592312702140>.

Mesquida, A. (2012, julio 20). *Un Modelo para Facilitar la Integración de Estándares de Gestión de TI en Entornos Maduros*. España: Universitat de les Illes Balears. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/84137>.

MINCETUR. (2009). *Estudios de mercado e identificación de oportunidades para prendas de vestir y accesorios de algodón, alpaca y mezclas en España, Reino Unido y Alemania*. Lima - Perú.

MINCETUR, M. de C. E. y T. (2015). *Evolución de las Exportaciones – Diciembre 2014* (p. 8). Lima - Perú. Recuperado de: http://www.mincetur.gob.pe/newweb/Portals/0/documentos/comercio/RM_Expo_Diciembre_2014.pdf.

Ocampo, R., & Pavón, E. (2012). *Integrando la Metodología DMAIC de Seis Sigma con la Simulación de Eventos Discretos en Flexsim*. Presentado en 10th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Panama. Recuperado de: <http://www.laccei.org/LACCEI2012-Panama/RefereedPapers/RP147.pdf>.

Overview | Alfresco Documentation. (s. f.). . Recuperado de: <http://docs.alfresco.com/4.1/concepts/system-about.html>.

Palacios, H., & Porcell, N. (2013). *Obstáculos al implantar el modelo CMMI / Difficulties when implementing the CMMI organizational model*. Colombia: Universidad EAN - Revista EAN, 0(72), 110-127.

Recuperado de:
<http://journal.ean.edu.co/index.php/Revista/article/view/571>.

Pang, H. (2008). *The Evaluation on Applying CMMI to Improve Elevator Production Process Monitoring*. Asia University. Recuperado de:
<http://asiair.asia.edu.tw/handle/310904400/3887>.

Paredes, R. (2011). *La importancia de China en el mercado textil y de confecciones*. COMEXPERU.

Paredes, F. (2014). *Metodología como herramienta de mejora de la Calidad y la Productividad*.

Pérez, E., Pérez, I., & Rodríguez, Y. (2014). *Modelos de madurez y su idoneidad para aplicar en pequeñas y medianas empresas Maturity models and the suitability of its application in small and medium enterprises*. Cuba: Ingeniería Industrial, 35(2), 146–158. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/rri/v35n2/rri04214.pdf>.

Porter, M., Campos, E., Moreno, C., & Sánchez, M. (2010). *Ventaja competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior* (ed. lit.). Madrid: Piramide.

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software* (7a ED.). McGraw-Hill. Recuperado de: <http://www.casadellibro.com/libro-ingenieria-del-software-7-ed/9786071503145/1775061>.

PROMPERÚ. (2015). *Informe Mensual de Exportaciones*. Lima - Perú.

Rachid, B., Charkaoui, A., Achraf, A., & Marouane, H. (2015). *Capability/maturity based model for logistics processes assessment*. *International Journal of Productivity and Performance Management*,

64(1),28-51. Recuperado de:
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/IJPPM-08-2012-0084>.

Rivas, U., & Giovanna, L. (2011). *Análisis para desarrollo de producto para prendas de vestir para exportación*. Recuperado de:
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//handle/123456789/961>.

Salinas, C. (2004). *Estudio de la situación de las Tecnologías de Información en el sector textil catalán*. España: Universidad Politécnica de Cataluña. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de:
<http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/2644>.

Sampayo, A. (2012, octubre 12). *Modelos de líneas de espera en los trámites gubernamentales*. México: Instituto Politécnico Nacional. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de:
<http://www.sepi.esimez.ipn.mx/msistemas/archivos/Sampayo%20Vargas%20Antonio.pdf>.

Santamaría, P. (2013). *Estudio para la implementación de administración de procesos de negocio (BPM) en la Fuerza Aérea Colombiana*. Colombia: Pontificia Universidad Javeriana. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de:
<http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/13687>.

Serrano, V., Tereso, A., Ribeiro, P., & Brito, M. (2013). *Standardization of Processes Applying CMMI Best Practices*. *Advances in Information Systems and Technologies, Advances in Intelligent Systems and Computing* (pp. 455-467). Springer Berlin Heidelberg. Recuperado de:
http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-36981-0_42.

Sherbie, B. (2008). *Exito sostenido en la organizacion ¿Reto inalcanzable?* CEGESTI - Exito Empresarial, 77. Recuperado de:

http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_77_031208_es.pdf.

Software Engineering Institute. (2010). CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3. Guía para la integración de procesos y la mejora de productos (Technical Report No. CMU/SEI-2010-TR-033). USA:CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. Recuperado de: <http://www.sei.cmu.edu/library/assets/whitepapers/Spanish%20Technical%20Report%20CMMI%20V%201%203.pdf>.

Suarez, M., & Davila, J. M. (2008). *Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua*. España: Universidad del León - Revista Pecunia Facultad de Ciencias Económicas y empresariales (7.a ed., pp. 285-311).

Takey, I., & Ernesto, H. (2013). *Un modelo para determinar los factores que influyen en la mejora de procesos en la atención de pacientes en los centros de salud a través de Excelencia Empresarial, BPM y Reingeniería de Procesos*. Perú: UNMSM. Tesis para obtener el grado de Magister. Recuperado de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3472>.

Team, C. P. (2002). Capability Maturity Model® Integration (CMMI SM), Version 1.1. CMMI for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing (CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1. 1). Recuperado de <ftp://192.58.107.24/pub/documents/02.reports/pdf/02tr028.pdf>.


Tejeda, A.. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos*. Santo Domingo: Instituto Tecnológico - Revista Ciencia y sociedad. Recuperado de <http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/handle/123456789/1364>

- Torres, C., & Arbeláez, D. (2008). *Guía de implantación de CMMI en la empresa de software colombiana*. Colombia. Recuperado de: <http://repository.eafit.edu.co:80/handle/10784/2711>.
- Trías, M., González, P., Fajardo, S., & Flores, L. (2011). *Las 5 W + H y el ciclo de mejora en la gestión de procesos*. Uruguay: INNOTEC Gestión, 0(1),pág. 20-25. Recuperado de: <http://ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTEC-Gestion/article/view/5>.
- Trujillo, M. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textil y confecciones*. Perú: Pontificia Católica del Perú. Tesis para obtener el grado de Titulado. Recuperado de: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4719>.
- Valdes, G. (2010). *Modelo de Madurez y Capacidad de Implementación de Gobierno Electrónico en Instituciones Públicas*. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM), Tesis para obtener el grado de Magister.
- Youssef, A., Rachid, C., & Ion, V. (2014). *Contribution to the Optimization of Strategy of Maintenance by Lean Six Sigma*. Physics Procedia, 55, 512-518. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1875389214001461>.
- Zhang, Y., Lu, P., Gao, D., & Song, Y. (2010). *Supplier relationship evaluation model of construction enterprises based on CMMI*. 2010 IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE EM) (pp. 1430-1434). Presentado en 2010 IEEE 17Th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IE EM).



ANEXO 1:

ENCUESTA DE PERCEPCION EN LAS INDUSTRIAS TEXTILES

	USMP <small>SAN MARTÍN DE PÓRRÉS</small>	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA			
ENCUESTA EN INDUSTRIAS TEXTILES					
Nombre de la industria Textil	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
Cargo del encuestado	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
Nombre del encuestado	<input style="width: 100%;" type="text"/>				
DIAGNOSTICO DE LA INDUSTRIA: SITUACION ACTUAL EN BASE A LAS PRACTICAS DE CMMI					
	Producción	Pre-Producción	Ambos	OBSERVACIONES	
¿Qué iniciativa e mejora de procesos se enfoca su empresa en producción, pre-producción o ambos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
REQM : Gestión de requisitos	Alternativas				OBSERVACIONES
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1 ¿Las herramientas actuales de su organización ayudan a la gestión de requisitos para su cumplimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 ¿Están identificados los roles del personal para una correcta ejecución del requerimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 ¿Las herramientas (sistemas o plantillas) o procedimientos actuales permiten manejar adecuadamente los cambios de los requisitos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 ¿Las herramientas actuales ayudan a priorizar los requisitos y los cambios de los requisitos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 ¿Los sistemas actuales ayudan a evaluar eficazmente el impacto de los nuevos requisitos y cambios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PPQA: Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
6 ¿Los procesos pre-productivos están adecuadamente documentados y establecidos, por ejemplo: se elaboran flujos de valor para cada proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 ¿Los procedimientos o sistemas actuales permiten gestionar las no conformidades y darles un adecuado seguimiento hasta su cierre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 ¿Se identifican y registran las lecciones aprendidas durante la auditoría de procesos y/o mejoras de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 ¿Existe algún mecanismo, procedimiento o sistema de comunicación para informar oportunamente las no conformidades y su gestión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OPF: Enfoque En Procesos De La Organización		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OB SERVACIONES
10	¿La organización alinea las mejoras de sus procesos con los objetivos del plan estratégico de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	¿La organización cuenta con procedimientos establecidos para diagnosticar la situación actual de sus procesos e identificar oportunidades de mejorar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	¿La organización implementa y gestiona los planes de mejoras de los procesos de pre-producción establecidos continuamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	¿Existen procedimientos establecidos para la implementación e incorporación de las mejoras y una adecuada comunicación al personal sobre estas mejoras?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	¿Existen mecanismos para asegurar que los resultados de la implementación de la mejora de procesos satisfacen los objetivos establecidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	¿Existe alguna herramienta para el almacenamiento de las lecciones aprendidas que esté a disposición de los interesados del proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PMC: Monitoreo y control de procesos		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OB SERVACIONES
16	¿Las herramientas actuales le permiten realizar un correcto seguimiento y control al proceso pre-productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	¿En la organización es fácil identificar los riesgos relacionados a los compromisos del proceso pre-productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	¿En la organización revisan periódicamente los resultados de medición de pre-producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	¿Es fácil evaluar la situación actual de los subprocesos pre-productivos en la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	¿Se evalúa la eficiencia del proceso después de realizar las acciones de cambio en la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

OPORTUNIDADES DE MEJORA DE LA INDUSTRIA TEXTIL: EVALUA LA FACTIBILIDAD DE LA PLICACION EN BASE A LAS BUENAS PRÁCTICAS DE CMMI

REQM : Gestión de requisitos		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	NI de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OBSERVACIONES
1	¿Contar con estándares, formatos únicos o archivos electrónicos para la recepción de requisitos ayudaría a su gestión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	¿Contar con una herramienta tipo workflow para identificar las tareas y roles ayudaría en una correcta ejecución del requerimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	¿Contar con una herramienta de gestión de cambios permitirá manejar adecuadamente los cambios de los requisitos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	¿Contar con una herramienta de prioridades (kanban) ayudaría a gestionar y atender oportunamente los requisitos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	¿Contar con una herramienta visual que centralice los requisitos (kanban) ayudaría a evaluar el impacto de los cambios sobre ellos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PPQA: Aseguramiento de la Calidad del Proceso y del Producto		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	NI de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OBSERVACIONES
6	¿Considera usted que para una adecuada evaluación de proceso sea necesario tener documentos establecidos con los flujos actuales de los procesos pre-productivos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	¿Considera que una herramienta para el seguimiento y control además de cronogramas de evaluación permitirá gestionar y solucionar las no conformidades adecuadamente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8	¿Considera que registrar las lecciones aprendidas en un único repositorio de información permitirá evaluar los procesos y sus antecedentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	¿Considera que contar una herramienta colaborativa permite una comunicación adecuada y oportuna entre los interesados para saber la situación de las no conformidades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
OPF: Enfoque En Procesos De La Organización		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	NI de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OB SERVACIONES
10	¿Contar con procedimientos establecidos o métodos para la gestión estratégica ayudaría a la organización enfocar sus esfuerzos en la mejora de sus procesos alineados al plan estratégico organizacional?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	¿Considera que aplicar un método de buenas prácticas ayudaría al diagnóstico de los procesos productivos e identificar las oportunidades de mejorar? Ejemplo: Estándares Internacionales como ISO, CMMI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	¿Considera Usted que para implementar las mejoras de los procesos se debe contar con una herramienta para la gestión de proyectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	¿Considera Usted que para implementar e incorporar las mejoras en los procesos se debe contar principalmente con la planificación de despliegue, manuales de procedimiento y capacitaciones al personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	¿Considera Usted que los indicadores actuales y proyectar sus metas constantemente tendría impacto de la mejora sobre el proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

15	¿Contar con un informe de lecciones aprendidas y difundir la información a través de un portal de gestión de conocimiento (know how) de la organización permitirá mejorar la gestión del proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PMC: Monitoreo y control de procesos		Totalmente de acuerdo	De acuerdo	NI de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	OBSERVACIONES
16	¿Contar con una herramienta para el seguimiento y control de los procesos pre-productivos mejoraría el cumplimiento de los compromisos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	¿Ayudaría a la organización gestionar sus riesgos relacionados a los compromisos del proceso a través de análisis modal de fallos y efectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
18	¿Considera usted necesario evaluar periódicamente los indicadores de pre-producción para llevar un mejor control del proceso pre-productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
19	¿Considera necesario contar con una herramienta de flujo (tipo workflow) para saber la situación actual de los subprocesos pre-productivos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
20	¿Considera usted necesario evaluar la eficiencia de pre-producción después de implementar los cambios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



ANEXO 2
JUICIO DE EXPERTOS

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS CMMI

El presente instrumento tiene como objetivo evaluar la utilidad del método "Evaluación de Procesos Pre-Productivos en Industrias Textiles Basado en CMMI" como propuesta de investigación.

Su opinión y aporte como experto en CMMI es de mucha importancia para la fiabilidad del contenido de esta investigación.

Nombre del Experto:	Rosario Milagros Gamonal Díaz
Grado:	Experto CMMI
Años de Experiencia:	7 Años

Escala de Valoración:

En Total Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Total Acuerdo
1	2	3	4	5

N°	Criterios de Evaluación	Escala de Valoración				
		1	2	3	4	5
1	¿La propuesta considera las metas genéricas, prácticas genéricas y prácticas específicas de CMMI necesarias para la evaluación de procesos productivos textiles?					X
2	¿Considera que las áreas de proceso REQM, PMC, PPQA y OPF son las adecuadas para la propuesta?				X	
3	¿Considera viable la aplicación del método de Evaluación de las prácticas de CMMI en las industrias textiles?				X	
4	¿Considera que la aplicación de las buenas prácticas establecidas en esta propuesta influirá en la optimización de los procesos textiles?					X
5	¿Existe claridad en la descripción de las oportunidades de mejoras propuestas en esta investigación?				X	

Observaciones o sugerencias:

Sería bueno considerar áreas de procesos de CMMI adicionales que también aporten al proceso pre-productivo de la industria textil tales como PP, RSKM, OPD, MA, considerando aquellas prácticas que apliquen a la realidad.

Firma: 

Nombre: Rosario Milagros Gamonal Díaz

DNI: 43213645

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS CMMI

El presente instrumento tiene como objetivo evaluar la utilidad del método "Evaluación de Procesos Pre-Productivos en Industrias Textiles Basado en CMMI" como propuesta de investigación.

Su opinión y aporte como experto en CMMI es de mucha importancia para la fiabilidad del contenido de esta investigación.

Nombre del Experto:	Maxs Henry Riveros Huanay
Grado:	Experto CMMI
Años de Experiencia:	10 Años

Escala de Valoración:

En Total Desacuerdo	En Desacuerdo	Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo	De Acuerdo	Total Acuerdo
1	2	3	4	5

N°	Criterios de Evaluación	Escala de Valoración				
		1	2	3	4	5
1	¿La propuesta considera las metas genéricas, prácticas genéricas y prácticas específicas de CMMI necesarias para la evaluación de procesos productivos textiles?				X	
2	¿Considera que las áreas de proceso REQM, PMC, PPQA y OPF son las adecuadas para la propuesta?					X
3	¿Considera viable la aplicación del método de evaluación de las prácticas de CMMI en las industrias textiles?				X	
4	¿Considera que la aplicación de las buenas prácticas establecidas en esta propuesta influirá en la optimización de los procesos textiles?					X
5	¿Existe claridad en la descripción de las oportunidades de mejoras propuestas en esta investigación?				X	
Observaciones o sugerencias:						
Se pudo evaluar la factibilidad de incluir el área de proceso VER.						

Firma:

Nombre: Maxs Henry Riveros Huanay

DNI: 43343214

ANEXO 3

CUESTIONARIO DE APOYO DE LA FASE DE DIAGNÓSTICO

	Objetivos y practicas especificas	Preguntas	Alternativas			
			SI	NO	PARCIAL	NO APLICA
REQM	SG 1 Gestionar los requisitos.					
	SP 1.1 Comprender los requisitos.	(1)SP1.1: ¿Se han establecido criterios objetivos para la evaluación y aceptación de los requisitos (ej: cualidades de producto, tela, color, diseño)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(2)SP1.1: ¿Se analizan los requisitos para garantizar que se cumplen los criterios de aceptación establecidos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(3)SP1.1: ¿Se comprende adecuadamente los requisitos solicitado por lo clientes ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(4)SP1.1: ¿Existe alguna herramienta donde se registren los requisitos de los clientes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(5)SP1.1: ¿Utilizan transmisión de información business to business para la recepción de requisitos como:: spec, Labdip, 1° lote producción, , Test Card, CAD para estampados, S/O para estampados, Muestra vendedor, Concept Sample, Fit Sample, Pos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.2 Obtener el compromiso sobre los requisitos.	(6)SP1.2: ¿Se evalúa el impacto de los requisitos (y de los cambios a requisitos) sobre los compromisos ya existentes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(7)SP1.2: ¿Existe alguna herramienta donde se comprometa formalmente las actividades a los recursos humanos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.3 Gestionar los cambios a los requisitos.	(8)SP1.3: ¿Se registran las peticiones de cambio a los requisitos incluyendo la razon del mismo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(9)SP1.3: ¿Se ha establecido claramente quién es el responsable de aprobar/rechazar una petición de cambio a un requisito?.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(10)SP1.3: ¿Se controla el estado de los requisitos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(11)SP1.3: ¿Existen Procesos, Procedimientos, Plantillas, Herramientas para Gestión de Requisitos? ¿La utilizan los proyectos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(12)SP1.3: ¿El personal interesado esta enterado de los cambios solicitados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.4 Mantener la trazabilidad bidireccional de los requisitos.	(13)SP1.4: ¿Se tiene una trazabilidad (ej.: matriz de trazabilidad) desde la solicitud de requisitos hasta la entrega al cliente?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(14)SP1.4: ¿Se tiene una trazabilidad (ej.: matriz de trazabilidad) entre los requisitos y su relación con objetos, personas, interfaces, procesos y funciones?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Objetivos y practicas específicas	Preguntas	Alternativas			
			SI	NO	PARCIAL	NO APLICA
PPQA	SG 1 Evaluar objetivamente los procesos y los productos de trabajo.					
	SP 1.1 Evaluar objetivamente los procesos.	(1)SP1.1: ¿Se realizan auditorías periódicas de aseguramiento de la calidad para evaluar si los procesos seguidos cumplen con los estándares y procedimientos establecidos en la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(2)SP1.1: ¿Se han establecido criterios claros (responde a Qué, Cuándo, Cómo, Quién) para que las auditorías de los procesos se lleven a cabo de forma objetiva? (nota: los resultados de la auditoría deberían ser los mismos independientemente del auditor que la realice)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(3)SP1.1: ¿Se registran las no conformidades de las auditorías a procesos de forma que puedan ser gestionadas y se les pueda dar seguimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(4)SP1.1: ¿Se identifican y registran las lecciones aprendidas para la mejora de los procesos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SG 2 Proporcionar una visión objetiva.					
	SP 2.1 Comunicar y resolver las no conformidades.	(5)SP2.1: ¿Se determinan y registran acciones correctivas destinadas a resolver las no conformidades?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(6)SP2.1: En caso de que la no conformidad no pueda ser cerrada por el propio equipo del proyecto, ¿se ha definido un mecanismo de escalado para asegurar su resolución?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(7)SP2.1: ¿Se asegura de que las partes interesadas son conscientes de los resultados de las evaluaciones y las tendencias de la calidad de forma oportuna?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(8)SP2.1: ¿Se da un seguimiento apropiado (ej.: revisiones periódicas, fechas concretas de revisión para las cuales la no conformidad debería estar resuelta, revisión del estado en la próxima auditoría) a las no conformidades hasta su cierre?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OPF	SG 1 Determinar las oportunidades de mejora de procesos.					
	SP 1.1 Establecer las necesidades de proceso de la organización.	(1)SP1.1: ¿Se identifican políticas, estándares de negocio que sean aplicables a los procesos de la organización ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(2)SP1.1: ¿Se ha elaborado la matriz estratégica con los objetivos principales de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(3)SP1.1: ¿Se utilizan en los procesos modelos de buenas prácticas ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(4)SP1.1: ¿En los procesos de organización se establecen los objetivos de rendimiento, indicadores de productividad, satisfacción al cliente y desempeño?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(5)SP1.1: ¿Se identifican las principales características de los procesos de la organización y están estandarizados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(6)SP1.1: ¿Se tienen documentación de las necesidades y objetivos de los procesos de la organización ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(7)SP1.1: ¿Se modifican las necesidades y objetivos de los procesos de la organización y actualizan la documentación ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.2 Evaluar los procesos de la organización.	(8) SP1.2. ¿Se asegura el compromiso de los gerentes y el personal de la organización en la evaluación de proceso, y para proporcionar los recursos y la financiación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(9) SP1.2. ¿Se define el alcance del proceso a evaluar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(10) SP1.2. ¿La evaluación de procesos considera algún estándar, prácticas o modelo que pueden contribuir a mejorar el rendimiento de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(11) SP1.2. ¿Se desarrollan las evaluaciones de procesos a través de una planificación, programación y preparación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.3 Identificar las mejoras de procesos de la organización.	(12)SP1.3. ¿Se identifica y documenta las mejoras a implementar en pre producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(13) SP1.3 ¿ Se priorizan y elaboran plan de mejoras preliminar?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Objetivos y practicas especificas	Preguntas	Alternativas			
			SI	NO	PARCIAL	NO APLICA
OPF	SG 2 Planificar e implementar las acciones de proceso.					
	SP 2.1 Establecer los planes de acción "plan de mejora - Kaizen" de proceso.	(14)SP2.1 ¿Se identifica y desarrolla estrategias u acciones para tratar la mejora continua de procesos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(15)SP2.1 ¿Se establecen equipos de trabajo para la mejora de procesos involucrando a los dueños de proceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(16)SP2.1 ¿Existe alguna herramienta donde se planifique el plan de acción para la mejora de los procesos dentro de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(17)SP2.1 ¿Existe alguna herramienta donde se gestione el plan de acción para la mejora de los procesos dentro de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(18)SP2.1 ¿Se actualizan los planes de acción de proceso según sea necesario.?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 2.2 Implementar los planes de acción de proceso.	(19)SP2.2 ¿Se encuentra los planes de acción de proceso documentados a disposición de las partes interesadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(10)SP2.2 ¿Se cumple con los compromisos plasmados en el plan de acción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(11)SP2.2 ¿Aseguran que los resultados de la implementación de los planes de acción de proceso satisfacen los objetivos de mejora de procesos de la organización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SG 3 Desplegar los activos de proceso de la organización e incorporar las experiencias.					
	SP 3.1 Desplegar los activos de proceso de la organización.	(12)SP3.1. ¿Existen métodos para el despliegue de nuevos procedimientos dentro de la organización? (ejmplo:pilotos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(13)SP3.1 ¿Se da una orientación adecuada al personal sobre la utilización de los activos (nuevos procedimientos) y su objetivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 3.4 Incorporar las experiencias en los activos de proceso de la organización.	(13)SP3.4 ¿Existe alguna herramienta para el almacenamiento de las acciones aprendidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(13)SP3.4 ¿se pone las lecciones aprendidas a disposición del personal interesado dentro de la organización?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

	Objetivos y practicas especificas	Preguntas	Alternativas			
			SI	NO	PARCIAL	NO APLICA
PMC	SG 1 Monitorizar el proyecto frente al plan.					
	SP 1.1 Monitorizar los compromisos.	(1)SP1.1: ¿Existen herramientas tipo workflow para saber la situación actual de los requisitos de los clientes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(2)SP1.1: ¿Se revisan los compromisos con regularidad ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(3)SP1.2: ¿Se documenta los resultados de las revisiones realizadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.3 Monitorizar los riesgos del proceso productivo.	(4)SP1.3: ¿Se identifican y documentan los compromisos no se han cumplido o están en riesgo de no cumplirse?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(5)SP1.3: ¿Se mantiene informado a los interesados (clientes) sobre los posibles riesgos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.6 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	(6)SP1.6 ¿Se mantiene informado a los interesados sobre el estado de las actividades del proceso productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(7)SP1.6 ¿Se tienen identificados los indicadores de pre-producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(8)SP1.6 ¿ Se revisa periódicamente los resultados de medición de pre-producción?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(9)SP1.6¿Se documentan los problemas identificados durante el proceso productivo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SP 1.7 Llevar a cabo las revisiones del progreso.	(10)SP1.7 ¿Se revisa periódicamente los hitos con las partes interesadas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		(11)SP1.7: ¿Se revisan periódicamente los logros y resultados de ciertos hitos seleccionados?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	SG2 Gestionar las acciones correctivas hasta su cierre					
	SG2.1 Llevar a cabo las acciones correctivas	(12)SP2.1: ¿Se documentan el análisis y las razones por las que el problema requiere o no acción correctiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(13)SP2.2: ¿Se determinan y registran las acciones correctivas (ej.: renegociar calendarios, añadir recursos) destinadas a resolver el problema?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
SG2.3 Gestionar las acciones correctivas	(14)SP2.3: ¿Se dispone de un registro en el que poder consultar el estado actual de las acciones correctivas (p.ej.: cantidad de abiertas/cerradas, pendientes, en proceso...)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

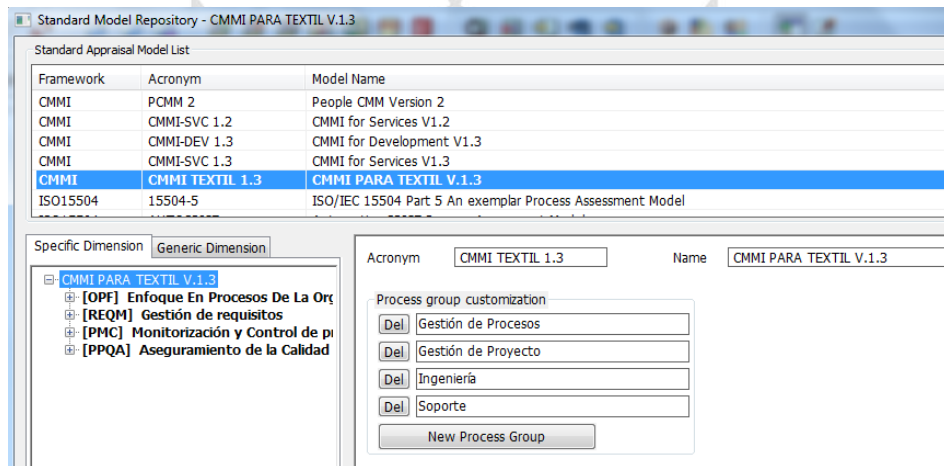
ANEXO 4
MANUAL DE USO SISTEMA DE DIAGNÓSTICO APPRAISAL ASSISTANT.

1. Instalar el sistema Appraisal Assistant

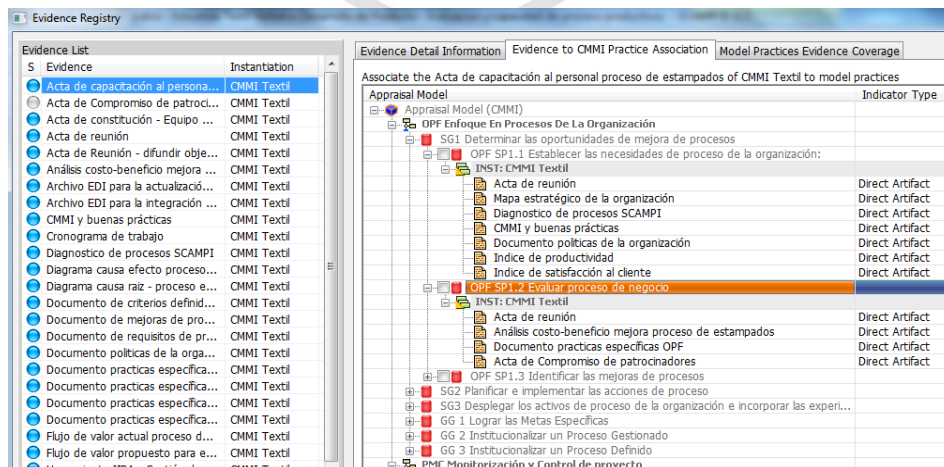
<https://www.sqi.griffith.edu.au/AppraisalAssistant/about.html>



2. Configurar CMMI Textil 1.3 en base a las practicas establecidas en la propuesta



3. Para evidenciar las prácticas identifique los artefactos



4. Resultados del diagnóstico

The screenshot displays a software application window with a menu bar (User, Organization, Appraisal, Evidence, Maintenance) and a toolbar. The main window is titled 'AppraisalModel' and shows a tree view of CMMI processes on the left and a 'Goal and Practice Results (Organization Unit)' matrix on the right.

Process Areas: OPF, PMC, REQM, PPQA

Goals / Practices: GG 3, GP3.1, GP3.2, GG 2, GP 2.1, GP 2.2, GP 2.3, GP 2.4, GP 2.5, GP 2.6, GP 2.7, GP 2.8, GP 2.9, GP2.10, GG 1, GP 1.1

Generic Dimension Legend:

- Not Yet (Grey)
- Not Characterized (Light Grey)
- Out of Scope (Light Green)
- Red (Red)
- Yellow (Yellow)
- Green (Green)

Matrix Data:

Goals / Practices	OPF	PMC	REQM	PPQA
GG 3	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP3.1	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP3.2	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GG 2	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.1	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.2	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.3	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.4	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.5	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.6	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.7	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.8	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 2.9	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP2.10	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GG 1	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet
GP 1.1	Not Yet	Not Yet	Not Yet	Not Yet

