

ESCUELA DE POSGRADO NEWMAN

**MAESTRÍA EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



**Propuesta de mejora para evaluar la calidad de Software en el
área Informática de la empresa Textil JMF Group, Lima, 2022**

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión de Tecnologías de la Información

Autores:

Ing. Pacheco Ochoa, Jonathan Jesús

Docente Guía:

Ing. Valderrama Herrera. Roberto Marcel

TACNA – PERÚ

2023

Propuesta de mejora para evaluar la calidad de Software en el área Informática de la empresa Textil JMF Group, Lima, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del autor”

INDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
Capítulo I: Antecedentes del Estudio	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos de la Investigación	7
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	8
1.3 Metodología	8
1.3.1 Población y Muestra	10
1.3.2 Técnicas e Instrumentos	11
1.3.3 Instrumentos	11
1.4 Justificación	12
1.5 Principales Definiciones	13
1.5.2 Variables	13
1.5.3 Tópicos Clave	14
1.6 Alcances y Limitaciones	15
1.7 Cronograma	16
Capítulo II: Marco Teórico	17
2.1 Bases Teóricas	17
2.1.1 Calidad de Software y Definiciones Afines	17
2.1.2 Modelos de Calidad de Software	27
2.1.3 Serie ISO/IEC 25000	33
2.2 Importancia de las variables tópico clave	51
2.3 Análisis Comparativo	51
2.4 Análisis Crítico	53
Capítulo III: Marco Referencial	55
3.1 Reseña histórica	55
3.2 Filosofía organizacional	57
3.3 Diseño organizacional	59
3.4 Productos y/o servicios	61
3.5 Diagnóstico organizacional	61
Capítulo IV: Resultados.....	66
4.1 Marco metodológico	66

4.1.1 Tipo y diseño de estudio	66
4,1,2 Propuesta de Mejora	68
4.2 Resultados	91
4.2.1 Resumen descriptivo	91
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones o Sugerencias	97
5.1 Conclusiones	97
5.2 Recomendaciones o Sugerencias	98
BIBLIOGRAFÍA	100
ANEXOS	107
Anexo 1. Cuestionario de Evaluación	107
Anexo 2. Resultados	108
Anexo 3. Listado de Proyectos para la Evaluación.....	110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Funciones de la Calidad	23
Figura 2 Trilogía de Juran	26
Figura 3 Problemas Esporádicos y Crónicos de Calidad	26
Figura 4 Visión General del Modelo de Calidad del Producto ISO/IEC 25000	28
Figura 5 Calidad en el Ciclo de Vida del Producto de Software	29
Figura 6 Relación Producto – Requerimiento dentro del modelo de calidad	30
Figura 7 Modelo de calidad del producto.....	32
Figura 8 Modelo de calidad en uso.....	33
Figura 9 Divisiones de SQuaRE.....	34
Figura 10 Referencia del Modelo General de SQuaRE	35
Figura 11 Planteamiento de gestión para ISO/IEC 25001	36
Figura 12 Características importantes del modelo 25010.....	38
Figura 13 Aristas de calidad de acuerdo al ISO/IEC 25000	42
Figura 14 Aristas de calidad de acuerdo al ISO/IEC 9126.....	43
Figura 15 Características para los datos de calidad por ISO/IEC 25012	44
Figura 16 Correspondencia entre modelos ISO/IEC.....	45
Figura 17 Marco de referencia de ISO/IEC 25020 la base para toda la familia	46
Figura 18 Relación entre las propiedades para cuantificar, Método de medición y Elementos de medida de calidad (QME)	47
Figura 19 Modelo de relación entre ISO/IEC 25030 e ISO/IEC 25041	49
Figura 20 Etapas de implementación para ISO/IEC 2504N	50
Figura 21 Diseño Organizacional	59
Figura 22 Iteraciones y Fases cubiertas por el método.....	70
Figura 23 Resumen de aristas de calidad propuestas por ISO/IEC 25000.....	77
Figura 24 Plantilla Fase 1	80
Figura 25 Plantilla Fase 2.....	84
Figura 26 Cronograma Modelo.....	86
Figura 27 Plantilla Reporte Final	91
Figura 28 Duración de Proyectos que aplican o no el método.....	92
Figura 29 Cantidad de Incidentes por Proyecto.....	93
Figura 30 Cantidad de reprocesos por Pases a Producción	94
Figura 31 Resultados de Pregunta Relacionada a la Aceptación Final.....	95

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Desarrollo de Producto	5
Tabla 2	Porcentaje de horas Invertidas promedio por sprint (2 semanas – 1080 horas).....	5
Tabla 3	Cronograma de Actividades para la Implementación del Método	16
Tabla 4	Conceptos de Calidad a través del tiempo	18
Tabla 5	Causas comunes y causas especiales de problemas de calidad.....	25
Tabla 6	Procesos para la Gestión de la Calidad según la “Trilogía de calidad”	27
Tabla 7	Análisis Comparativo.....	52
Tabla 8	Entregables a Considerarse.....	69
Tabla 9	Resumen de Fases por Iteración para el Método Propuesto	71
Tabla 10	Puntos Verificables por Entregable	72
Tabla 11	Listado de Sub-Características Agrupadas por Aristas de Calidad.....	75
Tabla 12	Niveles de Importancia	78
Tabla 13	Fase 1 Entregable de Nivel de Importancia Media Alta	78
Tabla 14	Fase 1 Entregable de Nivel de Importancia Media Baja	79
Tabla 15	Métrica para medir Grado de Cumplimiento Funcional	82
Tabla 16	Métrica que mide la idoneidad del producto.....	82
Tabla 17	Método de Evaluación por Arista de Calidad	83
Tabla 18	Plantilla de Descripción de Componente a evaluar	88
Tabla 19	Plantilla de Verificación de cumplimiento funcional	89
Tabla 20	Plantilla de Verificación de Cumplimiento No Funcional	89
Tabla 21	Escala de Likert	94

RESUMEN

La calidad es un término clave dentro del marco industrial, pues es el sello que identifica a una empresa dentro de un rubro específico del mercado y que le permite distinguirse de los demás competidores. Es así que gestionar la calidad se convierte en un factor clave de éxito para todos los procesos que esta implementa, incluyendo aquellos relacionados con la construcción de los sistemas de información sobre los cuales se apoya el negocio.

Para la presente investigación se considera el caso de la empresa JMF Group donde los proyectos de software los cuales son desarrollados por la propia organización no alcanzaban los estándares de calidad esperados por el negocio y no contaban con una metodología que permitiera medir el grado de éxito con respecto a la calidad. Siendo el objetivo de este trabajo proponer un modelo basado en normas ISO/IEC 25000 que finalmente permitió definir los lineamientos necesarios que contribuyeron con el proceso de aseguramiento de la calidad desde la fase inicial hasta la entrega de los proyectos de software de la empresa.

Los resultados indicaron que en aquellos proyectos donde se implementó el método de evaluación se presentó una reducción considerable de los incidentes en producción, así como también reveló que la totalidad de los encuestados tuvieron una percepción de mejoramiento de la calidad del producto final, lo cual reforzó la cifra previa estimada con respecto al nivel de confianza proyectado que fue del 95% a que el método de evaluación basado en ISO/IEC 25000 facilitaría la conformidad del usuario.

Palabras Claves: Normas ISO/IEE, Calidad de Software, Evaluación de Calidad.

ABSTRACT

Quality is a key term within the industrial framework, since it is the seal that identifies a company within a specific market and that allows it to distinguish itself from other competitors. Thus, managing quality becomes a key success factor for all the processes it implements, including those related to the developing of information systems on which the business is based.

For the present investigation, It is considered the case of the company JMF Group, where the software projects developed by the organization itself did not reach the quality standards expected by the business and did not have a methodology that would allow measuring the degree of success regarding quality. The objective of this work is to propose a model based on ISO/IEC 25000 standards that finally allowed defining the necessary guidelines that contributed to the quality assurance process from the initial to the delivery phase of the software projects of the Enterprise.

The results indicated that in those projects where the evaluation method was implemented, there was a considerable reduction of incidents in production, as well as it revealed that all the respondents had a perception of improvement in the quality of the final product, which reinforced the previous estimate of the projected confidence level which was 95% that the ISO/IEC 25000 based assessment method would facilitate user compliance.

Keywords: ISO/IE standards, Software Quality, Quality Evaluation.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas apoyan sus procesos tanto interno como externos en soluciones tecnológicas que les permitan competir y mantenerse vigentes en el mercado, todo ello ante la alta competencia que se presentan en los diferentes nichos. Es así que industrias tales como la textil, química y de producción en general dentro del mercado nacional invierten en la obtención de software que permitan modelar sus diferentes procesos a fin de contar con una infraestructura que apoye su cadena de valor y que a su vez hagan uso de las tecnologías actuales.

Sin embargo, implementar un producto de software o apoyarse en sistemas ya hechos como los ERP (Enterprise Resource Planning) representa un esfuerzo que no necesariamente brindará resultados positivos al corto plazo, especialmente en aquellas empresas que no cuentan con un área de informática consolidada y/o pudieran tener procesos complejos difíciles de adaptar por soluciones predefinidas ya existentes en el mercado.

En base a dicha problemática, es pues que el presente trabajo de investigación propone aplicar una metodología para evaluar la calidad de software con respecto a los procesos relacionados propios de una empresa textil en su área de informática. Todo esto considerando la calidad como un concepto integral mas no como el control de calidad que solo se hace presente durante la etapa de pruebas, que es lo que generalmente ocurre en la práctica dentro de las empresas, lo cual no permite bajo ningún aspecto una evaluación del propio proceso de calidad que permita obtener las métricas necesarias para la mejora continua. Es así que se toma como punto de

entrada el estándar ISO/IEC 25000, más conocido como SQuaRE para las bases de un modelo de calidad que se adopte el nicho de mercado de la presente investigación.

La norma SQuaRE se justifica como propuesta de solución por dos principales razones, la primera es porque considera como primordial el seguimiento de las etapas iniciales durante el proceso de implementación del software que es principalmente la parte de la cual adolece la empresa textil objeto de la investigación, es decir, un seguimiento de la calidad de software obtenida con respecto a sus entregables de calidad en etapas tempranas de la implementación del producto y su revisión, y como segundo punto, el hecho que ya existen precedentes de la aplicación de sub categorías de dicha norma, tales como la 25003 en otras industrias que han traído resultados beneficiosos, tales como lo apunta Caiza (2019) para su nicho de investigación.

El presente trabajo es relevante en el sentido que demuestra como esta norma en efecto es adaptable en otros campos y como permite obtener una gestión de calidad óptima que trae como consecuencia la reducción del tiempo de retrabajo por presencia de incidentes en producción o demoras en las entregas del producto debido al no seguimiento de la calidad durante las diferentes etapas de la implementación de un proyecto, permitiendo finalmente que el área informática de la empresa textil pueda enfocarse en construir nuevas soluciones siguiendo un estándar de calidad que garantice la misma de acuerdo a una estimación propuesta producto de su medición la cual es posible a partir del uso de la metodología propuesta.

Es así que el desarrollo de la investigación se conforma de cinco capítulos: donde el Capítulo I se trata el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación y las limitaciones de la investigación. En el Capítulo II se presentan los conceptos que

son requeridos para comprender el diseño de la metodología, y normas relacionadas al estándar ISO/IEC 25000 así como un análisis de las bases teóricas disponibles. En el Capítulo III se hace una descripción del marco referencial a fin de aterrizar el estado de la empresa antes de la implementación de la solución. En el Capítulo IV se presenta el método propuesto de evaluación de calidad para el software, tomando en cuenta tanto la descripción de sus fases como los artefactos que intervienen en cada una de estas, por otra parte, en esta sección también se comparten los resultados de la investigación con la respectiva discusión de los mismos. Finalmente, en el Capítulo V se procede a detallar las recomendaciones y conclusiones producto de la implementación de la propuesta a desarrollar en el presente trabajo.

Capítulo I: Antecedentes del Estudio

1.1 Planteamiento del problema

El Rubro textil en el Perú de acuerdo a cifras oficiales del INEI (2021) representa un poco más del 11% del PBI de producción siendo esta cifra aproximadamente el 2% del PBI nacional, lo que conlleva a resaltar la gran importancia de este sector para el beneficio del país y cuya calidad de producción lo ha llevado a ser reconocido a nivel internacional. Por otra parte 25% de las empresas peruanas se dedican a este rubro, esto debido a la diversidad de sectores en los que en esta industria se apoya, tales como son la agricultura (algodón), ganadería (lana), plástico (botones), químicas (insumos y colorantes) papel y cartón (Ministerio de Comercio Exterior, 2015)

Ante las cifras mencionadas y el amplio mercado disponible, las empresas que participan de este rubro, así como de cualquier otro, tal como lo señala Siebel (2019) a fin de mantenerse vigentes en el mercado deben de afrontar el desafío de transformar el negocio de manera constante hacia las soluciones digitales actuales que les permitan adaptarse al cambio. Hecho que resulta aún más retador principalmente en aquellas empresas que dan soporte a la cadena de valor propia, de forma eficaz, eficiente y sin arriesgar su continuidad operativa. Por lo que estas invierten cada vez más en la obtención de soluciones inteligentes que les permita no sacrificar funcionalidad por calidad (Bevan,2010).

Para hacer frente ante lo último mencionado y evitar que con las mismas soluciones que se proponen se origine Deuda Técnica aún más costosa según lo indican Seaman y Guo (2011), el mercado ofrece a este sector diversas estrategias para afrontar la problemática , como vienen a ser por ejemplo el apoyarse cien por

ciento en soluciones tecnológicas provistas por terceros como es el caso de las consultoras que ofrecen ERP predeterminados que se ajustan al negocio de acuerdo a un contrato y tipos de servicios predefinidos, o en su defecto en invertir en sus propias áreas de informática a modo de incubadora de proyectos propios con un enfoque mixto conformado por Squads internos de trabajo los cuales están compuestos tanto por personas propias de las mismas empresas quienes generalmente están enfocados en los roles de negocio y/o calidad , y de otro grupo de personas quienes tienen el rol de terceros principalmente encargados de la implementación del software y su futuro mantenimiento-

La empresa JMF Group a lo largo de su trayectoria ha optado por ambos modelos de trabajo sin obtener los resultados esperados. En primera instancia decidió apoyarse en un sistema ERP con servicios predeterminados para el sector, pero los resultados no fueron los proyectados puesto que la empresa cubre dos subsectores dentro del rubro como lo son el textil y el de confecciones, lo que lo vuelve aún más complejo de adaptarse a un modelo de sistema predeterminado. Es así entonces que al implementarlo se encontró con tres problemas, el primero, un deficiente servicio de postventa con retraso en la atención de incidentes en producción, como segundo punto, el software no se alineaba estrictamente a las particularidades del negocio y como tercero, el excesivo costo que conllevaba modificar el sistema a fin de personalizarlo. Luego, a partir de un nuevo enfoque gerencial y fomentar el desarrollo interno de la empresa producto de su crecimiento dentro del sector, se procedió con la creación formal de un Área de Informática, la cual se encuentra vigente, y cuyo modelo de trabajo interno pasó al de Squads siguiendo el concepto clásico de Lundberg (2020), es decir, grupos de trabajos remotos por proyecto donde se hallan personas de la misma empresa textil que están a cargo de la calidad y de la parte de

negocio y así como de terceros que son generalmente los encargados de la construcción y mantenimiento de los diferentes sistemas de la empresa y donde todos están bajo la supervisión de un Líder técnico. Producto de esta nueva organización se comenzó con la implementación de los siguientes sistemas: Control de Importaciones, Seguimiento de Producción, Ventas y Gestión de Almacén tanto a nivel web como de aplicativos móviles para la administración de los mismos, aparte de ello, este nuevo enfoque se apoya en servicios externos de Auditoría y de Infraestructura al tratarse de soluciones con tecnología Cloud. Sin embargo, a pesar del cambio organizacional, los problemas pasaron a ser los siguientes: primero, gran número de incidentes encontrados en producción y segundo, la afectación de la continuidad operacional a partir de los mismos cambios lo que a la larga le ocasionó un impacto económico desfavorable.

En líneas generales, no existe el correcto seguimiento de la implementación de los estándares de calidad dentro del ciclo de vida del software desarrollado para la empresa, sino que más bien ese control se limita por convertirse solo en un repositorio con información de los entregables de los diferentes proyectos y que es finalmente el equipo de Auditoría externo quien lo revisará para garantizar en cierta medida el cumplimiento de las normas propias del negocio, lo cual no garantiza en absoluto que el proceso haya sido debidamente implementado, o que en su defecto, los entregables hayan sido generados a partir de estándares previamente definidos e identificados de forma conjunta por inputs que han venido y son de pleno conocimiento del equipo. Es decir, la brecha para una correcta evaluación de los puntos de control que garanticen un grado de calidad aún no está claro. Esto último es importante mencionar, ya que según el estándar ISO/IEC 25000(2005) la calidad no se limita a las revisiones finales en la etapa de pruebas donde mayormente los principales actores son los ingenieros

de calidad sino más bien, se refiere una filosofía de trabajo de la cual todo el equipo es consciente y responsable.

Dentro de la empresa textil, se repite el mismo flujo anteriormente mencionado con respecto al manejo de la calidad, siendo finalmente aquellos responsables del Riesgo Operacional quienes reciban los productos de software proveniente de desarrollo y quienes a partir de los entregables validados por el ingeniero de calidad y de negocio, gestionan el riesgo de las operaciones. Complementariamente a esta información, a su vez, esta área se relaciona directamente a la de Gerencia de Desarrollo de Productos y Gerencia de Canales quienes de manera conjunta tienen visibilidad de las diferentes incidencias y nuevas funcionalidades que están actualmente en producción, y son ellos quienes determinan como y quienes son los responsables de atender alguna necesidad específica en el proyecto, las cuales serán finalmente procesadas bien sea través de un Pase de Requerimiento (nueva funcionalidad) o un pase para Atención de Incidencias. (Actualizaciones, correcciones).

En el caso de los pases a producción en general, estos se llevan a cabo en un trabajo conjunto con el área de Infraestructura, quien, a partir de un cronograma de disponibilidad de recursos para la ejecución de las modificaciones respectiva, tanto lógico, físico y de personal, determina la ventana de tiempo posible para subir los cambios al usuario final. Ahora, para el caso de las incidencias de producción se manejan escalas de prioridad en función al impacto, pues habrá algunos que originen pérdidas económicas a la empresa, los cuales deben ser resueltos con carácter de urgencia, y existirán otros que podrían ir del lado de Look & Feel, donde el flujo de negocio puede continuar, pero la experiencia de usuario decrece en calidad.

Según datos estadísticos, con respecto al total de los de pases a producción en los últimos meses, se observa que la atención de incidencias es bastante superior con respecto a la implementación de nuevos requerimientos, lo cual revela la cantidad de retrabajo y uso de recursos en tratar de mitigar defectos que han aparecido durante la fase de la construcción del software.

Tabla 1

Desarrollo de Producto

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Nuevas Funcionalidades	23	3	20	5
Fixes (Correcciones)	35	38	56	37

Nota: Fuente: El autor

Tabla 2

Porcentaje de horas Invertidas promedio por sprint (2 semanas – 1080 horas)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Nuevas Funcionalidades	44%	23%	39%	25%
Fixes (Correcciones)	56%	77%	61%	75%

Nota: Fuente: El autor

Adicionalmente a esta información, el resultado de un proceso de auditoría interna sobre el equipo de desarrollo, del cual forma parte del grupo de investigación tanto el ingeniero de calidad responsable como el líder técnico se observan las siguientes situaciones:

- Los miembros del equipo inicial no son necesariamente los que terminen el proyecto final.
- Existe información concentrada solo en algunas personas con perfiles especialistas.
- La velocidad de trabajo de los miembros del equipo es mixta.
- No tienen conocimiento claro de Calidad de Software.

En cuanto a la disposición de recursos económicos, tecnológicos y de tiempo

- El ciclo de vida de pruebas es mucho menor al de implementación
- Los requerimientos y funcionalidad no siempre están planteados desde el inicio.
- Infraestructura tecnológica intermitente producto de los otros Squads que también comparten el ambiente y afectan su disponibilidad.

El impacto de dichos factores es tal que de acuerdo a las estadísticas con respecto a la implementación de productos de software se observa que del 100% de proyectos inicializados solo termina el 32% de forma satisfactoria a nivel funcional según Nasir y Sahibuddin (2011) mientras que el 39% lo hace dentro de los tiempos y costos estimados desde un inicio, CHAOS (2012), Kaur (2011)

Ahora, llevando esto a la realidad de las empresas textiles se vuelve aún más crítico, considerando la estabilidad operativa y protección de la imagen de negocio que debe mantener para permanecer competente en el mercado pues recordemos que tanto el soporte del usuario como del stakeholder del proyecto son factores de

éxito, lo que nos lleva a concluir que un nivel pobre de calidad en el software se verá plasmado en defectos, los que eventualmente deberán ser corregidos, y conllevará a invertir en tiempo y recursos, provocando sobrecostos a quien construyó el sistema, que en este caso vendría a ser la propia empresa textil.

Finalmente, de acuerdo a la problemática encontrada, el presente trabajo busca sugerir una metodología para poder gestionar mejor la calidad a lo largo del ciclo de desarrollo del software que se pudiera adoptar dentro del área Informática de la empresa textil JMF Group con respecto al desarrollo de sus sistemas internos, tomando como base los estándares 2500, 9126 y la especificaciones de ISTQB(2018), a fin de dar una propuesta que considera también lo expuesto por Hosni y Kirini (2013) quienes sustentan que mezclar los estándares resulta finalmente en un proceso de poca adaptación durante la aplicación pero sin embargo, justamente la investigación sugiere una forma de aplicación de las mejores prácticas de todos los métodos tomando como eje central a SQuaRE a fin de reducir y prevenir incidencias que permitan un mejor manejo de recursos puesto que según Naranjo (2020), es este modelo en especial quien permite obtener valores cuantitativos del propio proceso a evaluar a fin de poder determinar la calidad del producto.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Generar un marco de trabajo que permita evaluar el aseguramiento de la calidad en el ciclo de vida del software dentro del ámbito del área Informática de la empresa JMF Group, 2022

1.2.2 Objetivos Específicos

- Reducir el número de errores de Software en el ambiente productivo mediante la implementación de un método de evaluación de calidad que toma como base a SQuaRE.
- Reconocer el estado del arte relevante para evaluar la gestión de calidad a partir de normas y estándares internacionales tipos los de ISTQB e ISO tales como SQuaRE, 9126 e 14598.
- Estructurar un sistema de evaluación de calidad de software, estableciendo roles, procesos, instrumentos, mecanismos de valoración y comunicación de resultado dentro de la empresa.
- Facilitar la aceptación del producto de software haciendo uso del método de evaluación y sus resultados.

1.3 Metodología

El enfoque de la investigación, es cuantitativo, debido a que consiste en recolectar información en un determinado contexto y cuyos resultados serán expresados en números.

El diseño seleccionado es Quasi Experimental (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y existirán dos grupos a evaluar:

- a) Primer Grupo: Squads (Equipos) quienes seguirán la metodología SQuaRE para sus proyectos responsables.

- b) Segundo Grupo: Squad (Equipo) que no implementará ninguna metodología en ninguno de sus proyectos responsables.

La metodología base a implementar es SQuaRE, considerando que según Esaki (2013), el modelo permite evaluar la calidad de productos de software comerciales como de aquellos a la medida, que es justamente el caso de la empresa JMF Group. Por otra parte, Caiza (2019) implementó un modelo de evaluación de proyectos de software basado en ISO/IEC 25023 donde demostró que solo proponiendo métricas de calidad basadas en esta sub rama trajo como consecuencia un impacto significativo tanto en el producto de software y su calidad.

Esta investigación es de corte transversal puesto que la información es recolectada en un periodo de tiempo (no se consideran los datos provenientes relacionados de proyectos anteriores y/o que no han sido desarrollados por el área Informática de la empresa

El grado de manipulación de la variable independiente (Modelo de Calidad SQuaRE) es ausencia/presencia.

Donde 2 de los 3 Squads serán sometidos a la metodología de evaluación propuesta. Y finalmente se compararán ambos grupos para obtener los resultados.

El emparejamiento de los grupos se hace en base a similitudes, los tres están sobre una arquitectura de microservicios construido en JAVA usando COSMOS DB de Azure como base datos no relacional, y en cuanto a metodologías ágiles, todos utilizan Scrum y trabajan en sprints de dos semanas cada uno, con la misma fecha de inicio en todos los casos.

Finalmente, el alcance del proyecto es además del tipo descriptiva simple, ya que se pretende describir las características de una población sometida al análisis.

1.3.1 Población y Muestra

Para el presente trabajo, la población incluye a todos los proyectos sobre los cuales trabajan los Squads de desarrollo y cuyos participantes para la medición de resultados incluyen a los Jefes de Proyectos del Área Informática, ingenieros de calidad responsables, los líderes técnicos pertenecientes a la empresa en estudio y los desarrolladores backend y frontend de mayor experiencia por Squad, que estén envueltos en la implementación de proyectos de mejora o mantenimiento de los sistemas en los último semestre. De este modo la población final para el estudio constaría de 6 proyectos, considerando que cada Squad es responsable de 2 proyectos y cuya conformación incluyen los roles previamente descritos, ascendiendo el total de personas por equipo a 8 integrantes, un jefe/responsable por proyecto, un ingeniero de calidad, un líder técnico y un grupo de 4 desarrolladores entre backends y frontends.

Adicionalmente, la presente investigación tiene una muestra censal, pues los jefes de proyectos, ingenieros de calidad, líderes técnicos del área informática y desarrolladores de mayores experiencias por perfil de la empresa han sido tomados en cuenta para medir la aceptación de la propuesta presente trabajo. Finalmente, Castro (2003) indica que cuando la “población es menos de 50 personas, entonces la muestra será igual a la población”

1.3.2 Técnicas e Instrumentos

1.3.2.1 Técnica de Recolección de Datos. Se emplearán dos fuentes de datos:

- Revisión de errores en producción. A fin de obtener visibilidad de la cantidad de reprocesos con respecto a las pruebas de aceptación final del usuario bitácora de pases a producción. A partir de los reportes de Usuarios y que están registrados en la ticketera de atención interna de la empresa.
- Encuesta sobre las variables de estudio. La cual será utilizada para medir el impacto final luego de la aplicación del nuevo método de evaluación de calidad y que se encuentra dirigida a jefes de proyecto, ingenieros de calidad y líderes técnicos de los grupos que se someterán a la nueva metodología.

1.3.2.2 Técnicas para Procesamiento. Análisis gráficos para verificar el impacto de la metodología tanto en la reducción de incidentes como en el número de despliegues con mayor aceptación a producción.

1.3.3 Instrumentos

El instrumento seleccionado, que recopilará información de los indicadores para medir las variables del estudio, finalmente será la ficha de encuestas, un cuestionario de 21 items con preguntas con respuesta valorativa, y que se repartirán dentro de las diferentes etapas (descritas en el Cronograma de Actividades) a considerar para la evaluación de la calidad del software durante el ciclo de vida del mismo.

Este cuestionario está elaborado de acuerdo a la escala valorativa de Likert (1932) a fin de medir el cumplimiento de los aspectos a evaluar con respecto a la calidad del producto dentro de las fases propuestas. Esta escala toma 5 posibles valores desde el Totalmente en desacuerdo (1) hasta el Totalmente de acuerdo (5) pasando por los estados intermedios: En desacuerdo (2), Indiferente (3) y De acuerdo (4).

1.4 Justificación

En un nivel práctico, considerando el alto costo que ocasiona un sistema cuya calidad sea percibida como baja y sabiendo lo costoso que resulta tanto a nivel operacional como económico la recuperación de un sistema en estas condiciones, esta investigación permitirá plantear accionables que pueden ser adoptados por la empresa textil en su área de Sistemas, siguiendo la guía proporcionada por ISTQB en base al ISO 25000 a lo largo del ciclo de vida del Software. Por lo que para lograr aquello será necesario implementar un método que nos permita llevar la gestión de calidad del mismo.

A nivel Teórico, los ISOS de calidad tales como la serie 25000 (2005), 9126 (2001) o la 14598 (1999), así como las recomendaciones de ISTQB(2018), no son usados en el medio local, por lo que las empresas que no están de por sí directamente vinculadas al desarrollo de software directamente prefieren trabajar bajo su propio criterio basados en la experiencia, necesidad y procesos concretos como los de control de calidad y auditoria de sistemas. Esto también apoyado a que el uso en conjunto de estos estándares no resulta ser tan intuitivos al trabajo de forma integrada

o complementaria debido a sus referencias cruzadas, tal como lo menciona Hosni y Kirinic (2013).

La investigación aquí presentada propone un método que aborda el conocimiento de los estándares previamente mencionados afin de facilitar un proceso de evaluación del aseguramiento de la calidad aterrizado

A nivel Metodológico, los resultados de la investigación permitirán extrapolar el conocimiento obtenido hacia la creación de nuevos métodos que quizás se basen en otros estándares ISO y permitan la creación de las bases hacia nuevos campos de las Pruebas de QA.

Así mismo, la implementación de la propuesta permitirá incrementar el time to market de los entregables por parte del equipo de Delivery al ser el objetivo que el equipo invierta más el tiempo en desarrollar nuevas funcionalidades en lugar de reparar los defectos en producción que como se detalló previamente, a la fecha estas acciones consumen más del 50% del tiempo disponible por Squad de desarrollo.

1.5 Principales Definiciones

1.5.2 Variables

Independientes:

Método para evaluar la calidad del Software basado en SQuaRE.

Dependientes:

Calidad de Software

Aceptación del Usuario

Errores en Producción

1.5.3 Tópicos Clave

- Aseguramiento de calidad: acciones que permiten la gestión de calidad a lo largo del ciclo de vida del producto.
- Calidad de Software: Grado de cumplimiento de un producto con respecto a los requerimientos funcionales y funcionales establecidos por el usuario.
- Defecto – Manifestación del error en el código Software.
- Error-. Acción humana que produce un resultado incorrecto.
- ISTQB. International Standard Testing Quality Board es una organización de certificación de la calidad del software que opera internacionalmente.
- Métrica: Medida, indicador utilizado para medir la calidad del software.
- Nivel de Prueba: Conjunto de pruebas utilizadas de acuerdo al estado de desarrollo en que se encuentra el producto de software.
- SQuaRE: Marco de trabajo para evaluar la calidad del software
- Pruebas de aceptación: Fase previa a la liberación del software a producción que persiguen el objetivo de verificar si se cumplen con los requerimientos específicos tomando en cuenta la perspectiva del usuario.

1.6 Alcances y Limitaciones

En este estudio no se considerarán los métodos para la construcción del software, pues únicamente se centrará en la evaluación de los resultados de calidad obtenidos por cada etapa del ciclo de vida del mismo, tomando en cuenta la calidad de los entregables de principio a fin hasta la entrega. Es así que cualquier información específica con respecto al proceso de desarrollo per se será desestimada y se asumirá que ya existe uno de calidad verificada.

Al tratarse de una entidad privada, la confidencialidad de la información no permite divulgar mayor de detalle sobre los participantes de la investigación.

Al tratarse de una investigación con lapsos de tiempo reducido no se considerará el tiempo previo a la existencia del área informática de la empresa sino a partir de la información recolectada y disponible del año en curso.

Por último, al estar en pandemia muchas de las personas a encuestar podrían verse afectadas por diferente situaciones emocionales o condiciones propias de estos tiempos que afectarían en un menor gado los resultados.

1.7 Cronograma

Tabla 3

Cronograma de Actividades para la Implementación del Método

Actividades	16 Nov al	23 Nov al	1 Dic al	7 Dic al	15 Dic al	1 Ene al
Plan de evaluación de calidad	23 Nov	1 Dic	7 de Dic	14 Dic	30 Dic	15 Ene
Iteración 1 Fase 1	2 días					
Iteración 1 Fase 2	2 días					
Iteración 1 Fase 3	1 día					
Iteración 1 Fase 4		2 días				
Iteración 1 Fase 5		1 día				
Iteración 2 Fase 1		2 días				
Iteración 2 Fase 2			2 días			
Iteración 2 Fase 3			1 día			
Iteración 2 Fase 4			2 días			
Iteración 2 Fase 5				1 día		
Iteración 3 Fase 1				2 días		
Iteración 3 Fase 2					1 día	
Iteración 3 Fase 3					1 día	
Iteración 3 Fase 4					3 días	
Iteración 3 Fase 5						1 día

Nota: (*) Sprint regular de dos semanas (10 días laborables)

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Bases Teóricas

2.1.1 *Calidad de Software y Definiciones Afines*

2.1.1.1 Sobre el Concepto de Calidad. El concepto de calidad y su gestión han ido evolucionando desde los últimos años tanto así que actualmente forman parte de la teoría de la gestión de las organizaciones, bien sea a través de la recomendación de buenas prácticas para un desarrollo y control de las tareas propias de una empresa, o como pasos específicos a ser seguidos obligatoriamente durante la implementación de procesos dentro de las mismas. Como ejemplo de estos aportes se pueden mencionar los casos de Kausuro Ishikawa quien principalmente revolucionó el mercado al orientarse más en las personas que en los procesos en lo que respecta a calidad; por otro lado también tenemos a Edward Demming, quien a través de la propuesta de “el ciclo de Deming” permitió un análisis más profundo para transformar la gestión de una empresa al proponer 14 principios que permitieran asegurar el éxito de cualquier organización a través de la calidad, y finalmente el caso de Armand Feigenbaum quien introdujo los conceptos de “Calidad Total”, la ética en la calidad y la clasificación de los costos de calidad.

Tabla 4*Conceptos de Calidad a través del tiempo*

Autores	Enfoque	Acento Diferencial	Desarrollo
Platón	Excelencia	Calidad absoluta(producto)	Excelencia como superioridad absoluta
Shewhart Crosby	Técnico: conformidad con especificaciones	Calidad comprobada / controlada (procesos)	Énfasis en la calidad de conformidad en base a estándares.
Deming Taguchi	Estadístico	Calidad generada (producto y procesos)	Calidad inseparable de la eficacia económica
Feigenbaum Juran	Aptitud para el uso	Calidad planificada (sistema)	La calidad se mide por lograr la aptitud deseada por el cliente
Parasuraman Berry	Satisfacción de las expectativas del cliente	Calidad satisfecha (servicio)	Alcanzar o superar las expectativas de los clientes.
Evans (Procter & Gamble)	Calidad Total	Calidad gestionada (empresa y su sistema de valor)	Calidad significa crear valor para los grupos de interés dentro del sistema del valor

Nota: Fuente: El autor

De las diferentes definiciones, Hoyle (2017) indica que finalmente el concepto de calidad está asociado al de nivel de calidad y este en resumidas cuentas puede

resumirse, considerando el punto de vista tanto del consumidor como del producto en tres conceptos los cuales son:

- Calidad es el cumplimiento de los requerimientos del cliente a través de la implementación de características en los productos haciendo uso de procesos optimizados para el mejor control de costos. Bajo este concepto la calidad se relaciona directamente con los ingresos de la empresa y por lo tanto el propósito de aumentar la calidad sería dar mayor satisfacción al cliente a fin de que la organización aumente sus ingresos en ventas. Sin embargo, de esta definición se desprende que, a mayor calidad, mayores serán los costos.
- Calidad es cuando un producto o servicio está libre de deficiencias, lo cual permite eliminar el concepto de re trabajo y no de la insatisfacción del cliente con respecto al producto. En este sentido la calidad está relacionada a los costos por lo que a una mayor calidad entonces menores serán los costos.
- Calidad es el grado de satisfacción del cliente con respecto a sus necesidades y expectativas las cuales conllevan a la innovación, así como al desarrollo de procesos capaces de mantener bajos costos de operación y alto costo en desarrollo, y que en retorno crea y mantiene clientes satisfechos lo que conlleva a un crecimiento sostenido. En resumidas cuentas, un equilibrio de los dos primeros conceptos.

2.1.1.2 Calidad de Software. A partir de ambos conceptos previamente listados en la sección anterior, y llevándolo exclusivamente al campo de la Ingeniería del Software es ISTQB (International Software Testing Qualifications Board,2018), quien dicta que, la calidad no vendría a ser otra cosa que el grado en que un sistema, componente o proceso cumple de acuerdo a requerimientos previamente especificados por el cliente desde un punto de vista funcional y no funcional, así como cumple con las expectativas y necesidades del mismo, Es decir, un software de calidad será aquel libre de defectos y/ o errores, que es entregado a tiempo, cuyos costos están dentro del proyecto, que cumple con las necesidades cliente y es mantenible en el tiempo.

Además, de acuerdo a ISO 8402-1986, las claves de concepto de calidad para el software se resumen en el siguiente listado:

- Rentabilidad. - arista referida al retorno de la inversión a favor del usuario en el sentido que un producto que cumpla con sus expectativas le aporte mayor valor al negocio
- Durabilidad. - con respecto a las características no funcionales del producto que permitan que ante situaciones límites se mantenga siempre la continuidad operativa.
- Consistencia. - a partir que un software puede ser multidimensional en cuanto a sus instancias, esta característica se refiere a que cada una de ellas mantenga un comportamiento semejante que garantice además la integridad de la información.
- Confiabilidad. - referida a la tolerancia a fallo. El producto debe tener un manejo de nivel de caídas aceptable y estimada.

- Mantenimiento. - en función a los SLA de la organización. Si la aplicación necesita una actualización dentro de un marco de tiempo establecido, estos deben ser atendidos dentro del cronograma y con el grado de calidad esperado.
- Funcionalidad. - producto idóneo y preciso. No debe existir ninguna desviación en relación a los resultados proyectados y los obtenidos.
- Diseño. - look and feel que permita una interacción óptima con el producto de software implementado, de tal forma que este sea intuitivo y permita la mejor experiencia al usuario.

2.1.1.3 Funciones de la Calidad. De acuerdo a Mitra (2021) la evolución del concepto de calidad a desencadenado en nuevos paradigmas que conllevan a la definición de calidad total el cual permite distinguir primordialmente los siguientes tres pilares en los que se basa:

- Control de Calidad. - la cual refiere principalmente a los procesos de verificación, detección, estandarización y acciones correctivas, que se dan exclusivamente en un punto específico dentro del proceso de desarrollo del software, en este caso casi al final del mismo, a fin de evitar que lleguen productos defectuosos a los clientes y se asegure que los resultados producto de la construcción sean los esperados y siguiendo los estándares indicados, como lo indica Hoyle (2018).
- Aseguramiento de la calidad. - función principalmente orientada a la planeación y prevención pues el objetivo es asegurar cumplir con los requisitos funcionales y no funcionales que puede haber determinado el cliente, es decir, se orienta a determinar mecanismos que no permitan

el incumplimiento de los requisitos y las normas de calidad de acuerdo a Gómez (2018), por lo que, esta función de la calidad no se reduce simplemente a controlar la calidad del producto una vez este ya esté implementado y se quiera garantizar su cumplimiento, sino más bien se refiere a un proceso mucho más completo el cual está presente durante todo el ciclo de vida del desarrollo del software.

- **Mejoramiento de la Calidad.** – según la investigación de Mitra (2021), esta función está referida a la obtención de la mejora en la rentabilidad de un proyecto a través del aumento de la productividad del mismo y que involucra una reducción de costos. Así mismo la materialización de dicho concepto está apoyado en la cultura organizacional de la empresa, al ser una función principalmente ligada a la gestión de todo el proceso de calidad donde participa tanto la gerencia de la organización así como todo el personal involucrado en el ciclo de vida de desarrollo del producto. Sobre este punto, la organización puede optar por dos enfoques, el ciclo PDCA (plan-do-check-act) o el ciclo DMAIC el cual forma parte del enfoque Six-Sigma.

Figura 1

Funciones de la Calidad



Nota. El gráfico representa la relación entre los términos calidad de sistemas, aseguramiento de calidad y control de calidad.

2.1.1.4 Sistema de Gestión de Calidad (QMS). De acuerdo a Abuhav (2020) podemos concluir que la gestión de calidad de la empresa son el conjunto de actividades dentro de la misma donde se determinan las políticas y objetivos a seguir a fin de especificar las tareas y responsabilidades que deberán ser mapeadas desde la gerencia con la participación de todos los individuos que conforman la organización y que finalmente permitirán la implementación de los procesos de control de calidad, aseguramiento de la calidad y mejoramiento de la misma dentro de la empresa.

Es decir que por consecuencia es a través de la gestión de la calidad que se dará atención a todos los problemas que afectan la calidad, siguiendo un proceso específico por cada tipo de casuística

En resumen, para establecer un sistema de gestión de calidad que busque minimizar al máximo las causas comunes propias del concepto de calidad, la organización debe establecer los siguientes requerimientos como punto base a su implementación:

- Seleccionar, implementar y/o optar por una política base o estándar a seguir sobre los cuales se apoyarán los diferentes procesos a medir.
- Comprometerse a mejorar continuamente el SGC y sus procesos de acuerdo con los requisitos de los estándares seleccionados desde su concepción.
- Determinar los procesos necesarios para el SGC y como se aplicarán además de estos ser identificados y planificados individualmente.
- Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de cada proceso a evaluar.
- Determinar la secuencia e interacción de los procesos incluidos en el SGC.
- Establecer los Métodos, criterios, indicadores de desempeño y medidas para asegurar la implementación, el seguimiento y control de los procesos.
- Derivar los recursos necesarios para apoyar estos procesos y como deberán estar asignados y disponibles.
- Asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos.

- Identificar Riesgos y oportunidades de acuerdo con los requisitos.
- Establecer métricas específicas para la mejora de cada proceso (mantenimiento de eficacia.)

Tabla 5

Causas comunes y causas especiales de problemas de calidad

Causas comunes	Causas especiales
Deficiente diseño del propio producto.	Materiales de trabajo inadecuados.
Uso de herramientas inadecuadas.	Conflicto interno entre mismos
Instalaciones mal reguladas o en el mal estado.	trabajadores.
Condiciones de trabajo no óptimas	Sabotajes
Dirección del proyecto con bajo criterio.	Falta de capacidad o habilidad de los
Directivas deficientes y pobre supervisión.	colaboradores en la ejecución de tareas
Trabajadores sin recibir retroalimentación de mejora	

Nota. Fuente: El autor

Como complemento adicional, y tomando como base a Juran (2000) se puede mencionar que la gestión de la calidad se implementa siguiendo los tres pasos de su trilogía:

- Planeamiento de la calidad (Calidad por diseño)

- Control de calidad (Proceso de Control)
- Mejoramiento de la calidad (Lean Six Sigma)

Figura 2

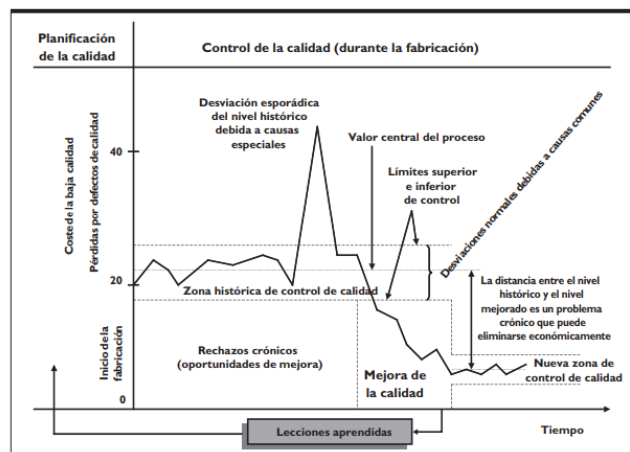
Trilogía de Juran



Nota. Imagen que muestra la relación de los componentes de calidad propuestos por Juran (1993)

Figura 3

Problemas Esporádicos y Crónicos de Calidad



Nota: Imagen que muestra las desviaciones propias de la curva para la mejora de la calidad señalada por Juran (1993)

Tabla 6*Procesos para la Gestión de la Calidad según la “Trilogía de calidad”*

Plan de la calidad	Control de la calidad	Mejora de la calidad
Fijar metas de calidad	Escoger puntos de control	Tratar la necesidad
Reconocer a los clientes	Escoger unidades de medida.	Determinar proyectos
Identificar necesidades de los clientes	Fijar metas	Disponer equipos por proyectos
Implementar cualidades de productos	Implementar sensor	Estimar causas.
Implementar cualidades de procesos	Evaluar el desempeño real	Brindar soluciones y probar efectividad
Indicar controles de procesos.	Analizar la diferencia	Administrar la resistencia al cambio,
	Hacer frente a la diferencia	Vigilar el mantener ventaja competitiva

Nota. Fuente: Juran (1993)

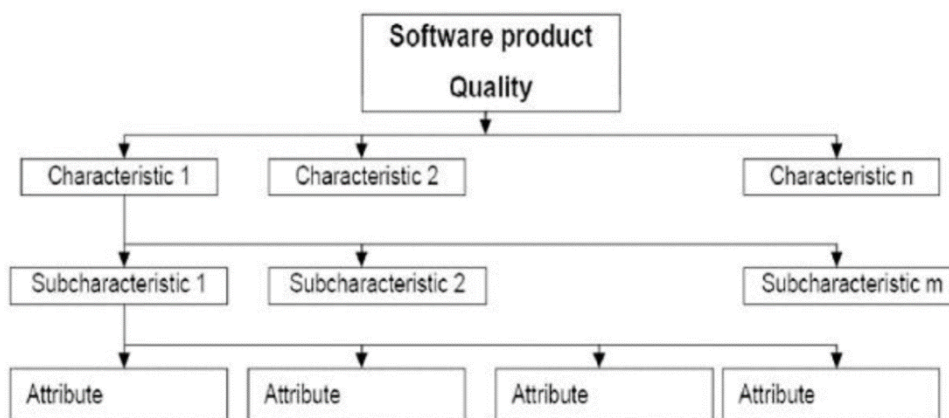
2.1.2 Modelos de Calidad de Software

Para asegurar la calidad del producto resulta clave la evaluación del mismo proceso de medición de calidad, a fin de verificar si se implementa de forma apropiada y se garantice que la evaluación del producto resultante se da a partir de métricas validadas según Callejas, 2016. Por lo que para para comprender con mayor precisión

la calidad del producto de software es necesario apoyarse en los modelos vigentes de calidad que existen en el mercado. Así pues, un modelo de calidad de acuerdo a la norma 25040 vendría a ser el conjunto de características, incluyendo las relaciones entre ellas, que son empleadas para evaluar la calidad. En la siguiente figura se observa el modelo de calidad de dos niveles, donde se observa las dependencias tanto entre las características, las sub-características y los atributos bajo los cuales se implementarán las condiciones de prueba que determinarán el grado de cobertura y cumplimiento de los objetivos a medir.

Figura 4

Visión General del Modelo de Calidad del Producto ISO/IEC 25000



Nota. Imagen que hace referencia a la implementación del seguimiento de la calidad del producto en base a ISO/IEC 25000 (2005)

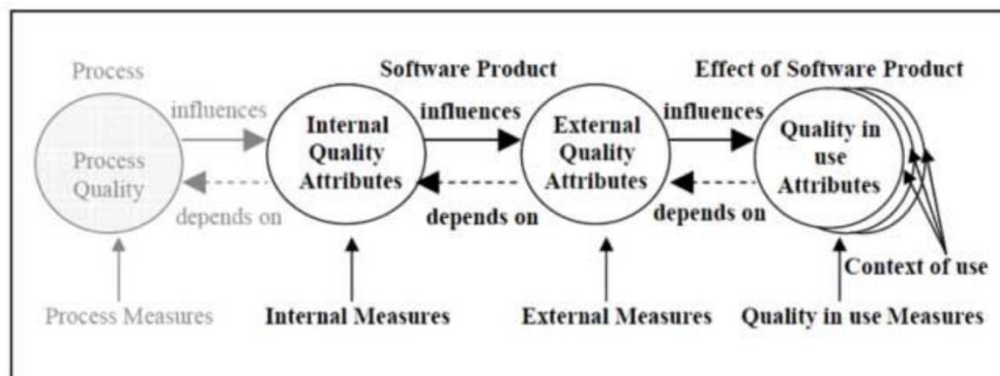
Por otra parte, tenemos al modelo de calidad de 25000 (SQuaRE), la cual según Naranjo (2020) “la SQuaRE es un conjunto de normas que permite evaluar las características de calidad del producto software en un marco que permite obtener valores cuantitativos de dicho proceso con el fin de determinar el nivel de calidad del

producto” (p.178). De este estándar se desprenden dos modelos que miden de forma separada tanto la calidad interna como la externa de un producto de forma conjunta, y por el otro lado la “calidad en uso” del mismo. Así también este ISO concluye que si se mejora la calidad del proceso entonces a consecuencia la calidad del producto mejora por lo que evaluar la calidad del propio proceso proporcionará siempre el feedback necesario para su propia mejora.

En la siguiente figura se observa el ciclo de vida con respecto al efecto sobre la calidad del producto donde se refleja la dependencia e influencia que existen entre los modelos de calidad descritos por SQuaRE (en uso, interna y externa)-

Figura 5

Calidad en el Ciclo de Vida del Producto de Software

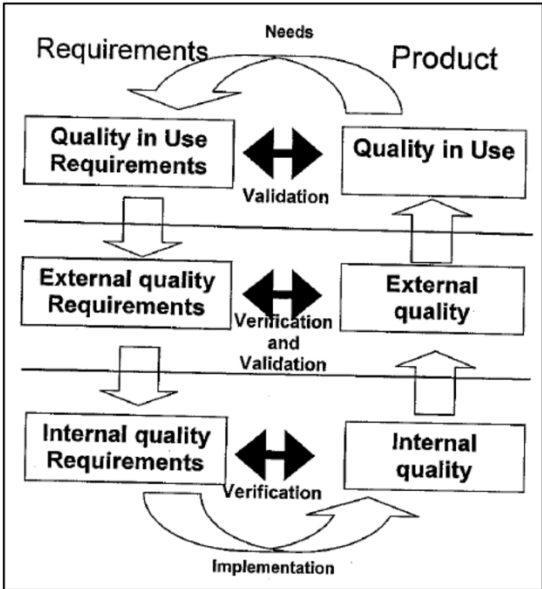


Nota. El gráfico representa la relación entre las medidas internas y externas de los atributos de calidad y la calidad total en uso de cada una de ellas. Tomado de la especificación ISO/IEC 25010 (2010)

El siguiente gráfico complementa la segmentación de los tres tipos de calidad con respecto a la definición de los requerimientos, lo que permite una diferenciación más precisa tanto de los criterios de aceptación como de las condiciones de prueba propias del proceso de evaluación por tipo.

Figura 6

Relación Producto – Requerimiento dentro del modelo de calidad



Nota: La imagen muestra la relación de requerimiento y producto con respecto a la validación y verificación entre los mismos. Tomado de la especificación ISO/IEC 25000 (2005)

En consecuencia, las métricas de calidad propuestas por el ISO/IEC 25000 estarán disgregadas en los tres componentes que permiten la evaluación del producto de forma más específica, pues se hace una diferenciación de los indicadores a fin de obtener un mejoramiento integral.

Calidad Interna

Referida a las métricas obtenidas con respecto a las características intrínsecas del producto de software y que son aplicables durante la etapa de desarrollo del mismo, cuando no existe aún una versión ejecutable, así pues, esto permite medir la calidad de los entregables en etapas intermedias, predecir el comportamiento futuro del software y que se inicien las acciones correctivas desde las primeras etapas del ciclo de desarrollo.

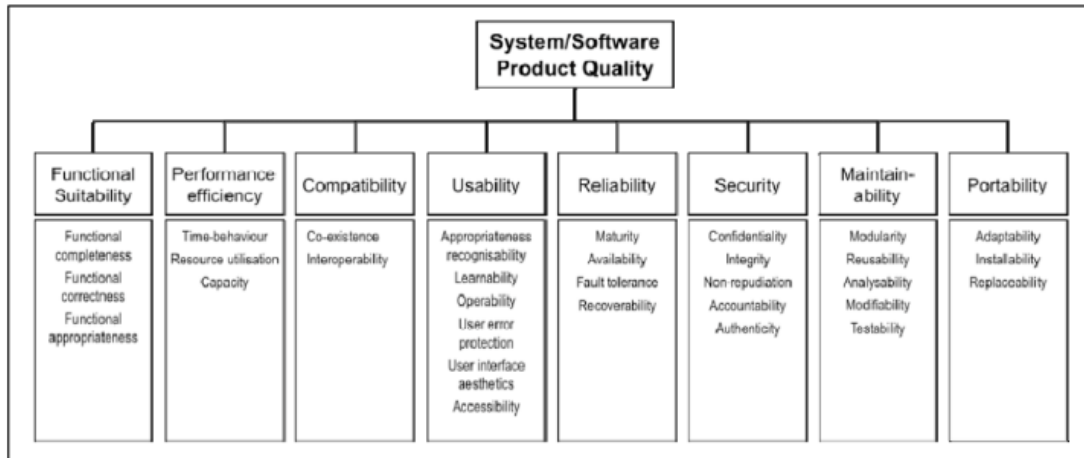
Calidad Externa

La cual es apreciable a partir de la observación del funcionamiento del producto de software por lo que solo se puede medir con la versión ejecutable a fin de evaluar la calidad del producto final. Pues si bien es cierto luego de la ejecución de todos los niveles de prueba se espera aún la presencia de incidencias o defectos, estos no deberían afectar el diseño fundamental del producto y es en este punto donde se obtienen las métricas.

La siguiente figura revela la estructura general propuesta por el modelo calidad de SQuaRE con respecto a la calidad externa e interna

Figura 7

Modelo de calidad del producto



Nota. Lista de atributos por arista de calidad con respecto a la calidad del producto de Software. Tomado de la especificación ISO/IEC 25010 (2010)

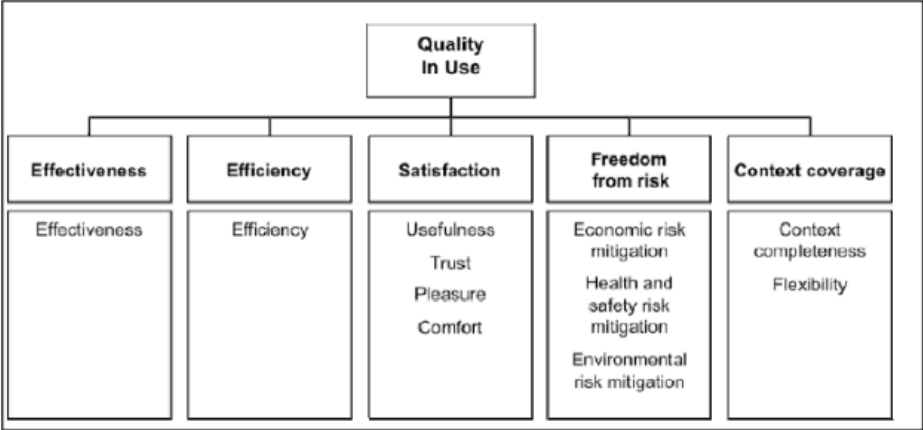
Calidad en Uso

La norma ISO/IEC 25010 dicta que este tipo de calidad se mide en función a la percepción del usuario con respecto al producto de software considerando el ambiente y contexto en que este interactúa. Permite medir de este modo el grado en que el usuario ejecuta sus metas y como el entorno le afecta

En la siguiente figura se muestran los cinco puntos propios de este tipo de calidad propuesta por el estándar: eficiencia, efectividad, satisfacción, cobertura de texto y libertad de riesgo.

Figura 8

Modelo de calidad en uso



Nota. Lista de atributos por arista de calidad con respecto a Calidad en Uso. Tomado de la especificación ISO/IEC 25010 (2010)

2.1.3 Serie ISO/IEC 25000

La familia ISO/IEC 25000 es el siguiente escalón dentro de la evolución de las normas de calidad, así pues, estas normas están principalmente basadas en dos estándares previos, tales como lo son la ISO/IEC 9126, la cual refiere principalmente al modelo de calidad del software (Bevan,2010), y la ISO/IEC 14598, que está especializada en las características a considerar durante la evaluación de los productos software. Como se aprecia en la siguiente figura, SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) es una familia de normas que está compuesta por 5 divisiones:

Figura 9

Divisiones de SQuaRE



Nota. Gráfica donde se observa el desglosamiento de la norma ISO 25000. Tomado de la especificación ISO/IEC 25000 (2011)

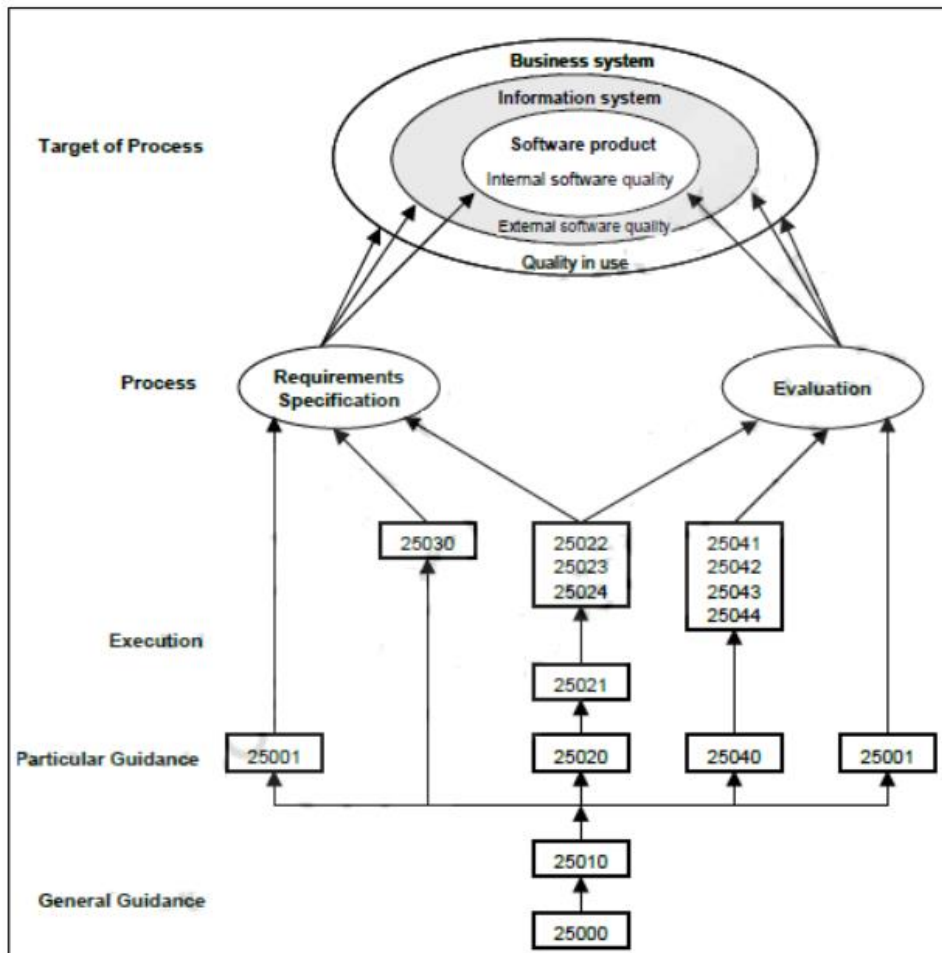
ISO/IEC 2500n

Es la guía de todas las normas y estándares referentes a cada una de las sub divisiones de la familia 25000, las cuales principalmente se refieren a la gestión de calidad. Este grupo se encuentra subdividido en 2 bloques:

- ISO/IEC 25000 la cual contiene la guía principal para Square a fin de comprender toda su arquitectura y los modelos de referencia que se desprenden de esta.

Figura 10

Referencia del Modelo General de SQuaRE



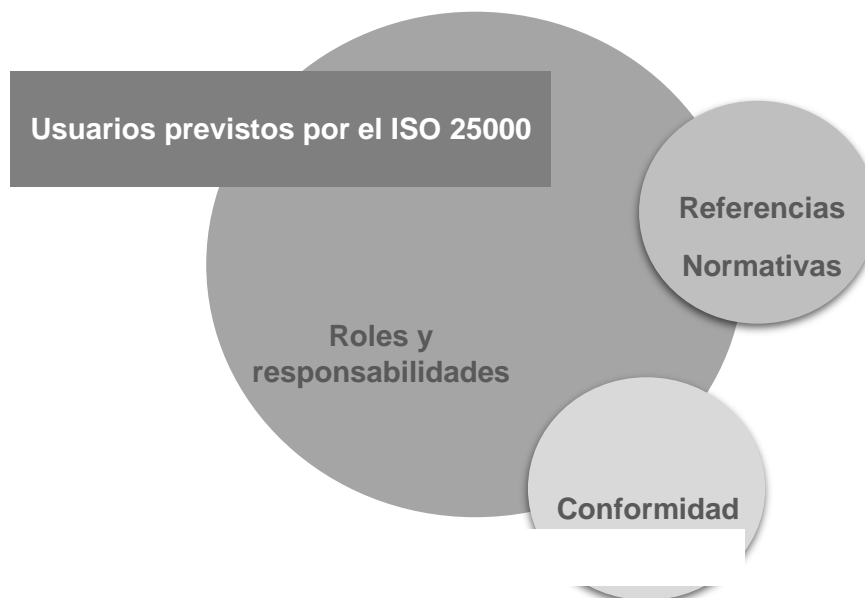
Nota. En la imagen se observa el proceso de implementación de la norma ISO 25000. Tomado de la especificación ISO/IEC 25000 (2005)

- ISO/IEC 25001 referida al Planeamiento y la gestión. En este sub grupo de normas se definen los requisitos, precondiciones y recomendaciones a seguir con fines de gestionar la evaluación y especificación del producto de software a través de la provisión de herramientas, tecnología, experiencias y virtudes de gestión

Así también este estándar resalta la importancia del factor humano durante el proceso pues determina que es la propia motivación y capacitación del empleado con respecto a la especificación de requisitos y las actividades de evaluación la que permitirá o no conseguir el éxito tras la adopción de la norma por parte de la organización.

Figura 11

Planteamiento de gestión para ISO/IEC 25001



Nota. En la gráfica se observa la relación de los diferentes componentes dentro de la norma ISO 25000. Tomado de la especificación ISO/IEC 25000 (2005)

Cabe mencionar que, para ajustarse a esta norma, además de esta dar la pauta en diferentes aristas de la gestión, esta también involucra que sea la propia organización quien proponga sus propias recomendaciones y que a medida que el

proceso vaya avanzando estas entradas se vayan comparando con los requerimientos originales.

Finalmente, las sub características que fomenta este ISO con respecto al producto de software son: la facilidad de uso, la conformidad del mismo, la capacidad de atracción, la facilidad de darle soporte y la accesibilidad técnica.

ISO/IEC 2501n

Es el conjunto de normas que presentan los modelos de calidad a detalle y que indican las características a considerar con respecto a si se trata de la calidad interna, externa o de uso del producto de software. Al igual que la familia de norma predecesora, este conjunto también está dividido en 2 bloques:

- ISO/IEC 25010 la cual es la guía principal a utilizar como modelo de calidad de Software. Este sub grupo de normas está basada en la ISO/IEC 9126 , semejante a la investigación de Dromey (1995) ,y es el punto de referencia para las reglas de medición de la calidad sobre la cual desarrolla una estrategia más completa ISQTB (2011), ya que determina plataformas de calidad de código, tales como que características debería tener el mismo y que consideraciones debería tener a fin de identificar todas sus relaciones e implicancias.

De acuerdo a este modelo, un producto de software de calidad está relacionado directamente con sus propiedades dinámicas y estáticas, las que a su vez se pueden dividir en las siguientes 8 características: Cumplimiento Funcional, Eficiencia de Rendimiento, Compatibilidad, Usabilidad, Confiabilidad, Seguridad y Mantenimiento.

Figura 12

Características importantes del modelo 25010



Nota. La imagen denota la representación gráfica de los diferentes conceptos que forman parte dentro de la sub norma ISO 25010. Tomado de la especificación ISO/IEC 25010

a) Cumplimiento o adecuación funcional. - capacidad del producto de software para ser preciso e idóneo a partir de alcanzar las siguientes sub características:

- Completitud funcional. - grado de cobertura de los requisitos del cliente.
- Corrección funcional. - obtención de resultados correctos y esperados.

- Pertenencia funcional. – medida en que se garantiza a cada usuario específico el conjunto de funcionalidades que requiere.
- b) Eficiencia de Desempeño. – característica que refiere al cumplimiento no funcional. De aquí obtenemos dos cualidades
- Comportamiento Temporal. – desempeño de los tiempos de procesamiento.
 - Utilización de Recursos-. equilibrio entre el número de recursos y las funciones.
 - Capacidad. - referida a la capacidad del sistema de operar en condiciones límite.
- c) Compatibilidad. – característica que refiere a la orquestación de dos o más componentes y como estos mantienen la continuidad operativa compartiendo un mismo ambiente sea este a nivel de hardware o software. De aquí obtenemos dos cualidades:
- Coexistencia. - capacidad de un producto de software para coexistir con otro de forma independiente.
 - Interoperabilidad, capacidad de dos sistemas de intercambiar información e utilizarla.
- d) Fiabilidad. – característica que refiere a la ejecución de las funciones especificadas del producto bajo ciertas condiciones y en un periodo de tiempo estimado. En este punto se obtienen las siguientes sub características:
- Madurez. - capacidad de un producto de software de brindar continuidad operativa en condiciones normales.

- Disponibilidad, capacidad de un producto para atender peticiones del usuario cuando este lo requiera.
 - Tolerancia a fallos, capacidad de mantener la continuidad operativa del producto por más fallos de tipo hardware o software que se presenten a través de la identificación de los escenarios y un mejor control de los riesgos.
 - Capacidad de Recuperación. – capacidad de restablecimiento que tiene el sistema ante la caída del mismo en un estado crítico.
- e) Seguridad. – arista referida a la protección de la información y los datos del sistema. A fin de cumplir con esta característica se requiere la obtención de las siguientes capacidades del producto de software:
- Confidencialidad. – control del acceso de datos e información no autorizada.
 - Integridad. – acción preventiva a fin de evitar modificaciones de datos no autorizadas.
 - No repudio. – seguimiento y monitoreo de todos los accesos a fin de reconocerlos en situaciones de control.
 - Autenticidad. – validación de los usuarios.
- f) Mantenibilidad. – es la propiedad que tiene el producto de software para ser modificado con fines correctivos, evolutivos o de afinación. Esta característica se subdivide en:
- Modularidad. – capacidad de un producto de software de estar conformado por componentes discretos.
 - Reusabilidad. – capacidad de un componente de software a ser utilizado por más de un sistema.

- Analizabilidad. – facultad de un producto de software a ser diagnosticado de cualquier incidente con facilidad.
 - Capacidad de ser probado. – facilidad para poder obtener las condiciones de prueba que permitan verificarlo, así como de poseer las configuraciones necesarias que permitan la ejecución de los escenarios propuestos.
- g) Portabilidad. – característica del producto de software donde este no se vea afectado aun cuando el entorno cambie, esta se subdivide en:
- Adaptabilidad. – capacidad de migración de un entorno de hardware, software de forma eficiente y eficaz.
 - Capacidad de ser Instalado. – capacidad de despliegue y eliminación de cualquier entorno cuando sea requerido.
 - Capacidad para ser reemplazado. – capacidad de ser usado en remplazo de otro producto similar sin conflictos.

En las siguientes figuras observamos que tanto la ISO/IEC 9126 e ISO/IEC 25010 de modelo de calidad de software comparten básicamente los mismos fundamentos.

Figura 13

Aristas de calidad de acuerdo al ISO/IEC 25000



Nota. Fuente: ISO/IEC 25010

Figura 14

Aristas de calidad de acuerdo al ISO/IEC 9126



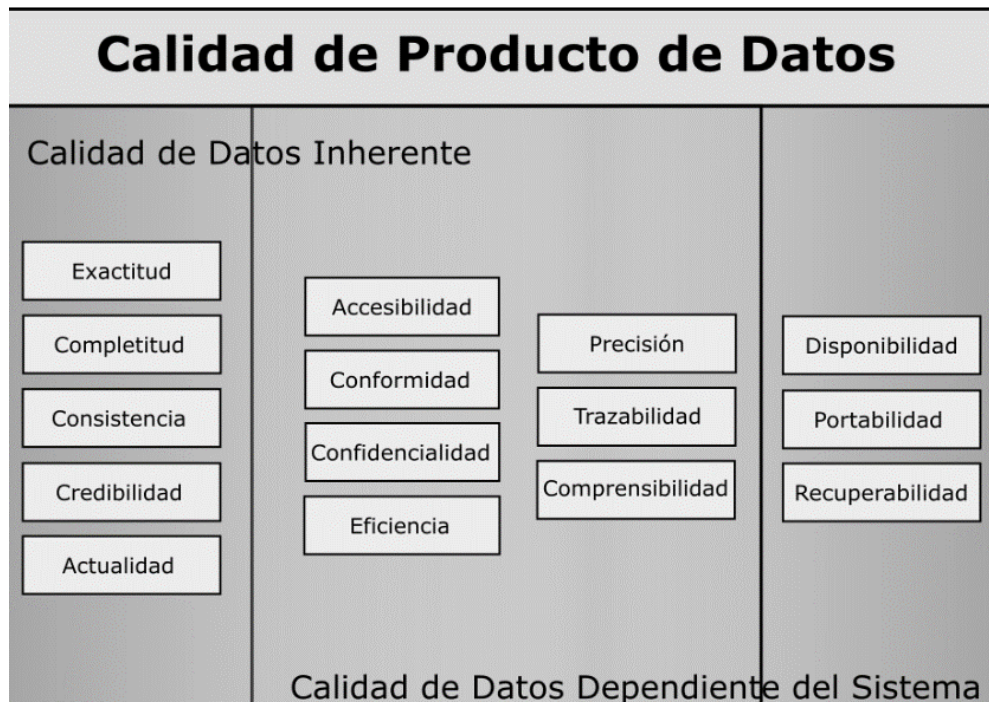
Nota. Fuente: ISO/IEC 9126

- ISO/IEC 25012.- norma que indica las características de calidad que deben de tener los datos que forman parte del sistema y que están guardados bajo una estructura de almacenamiento durante la evaluación del producto de software.

En la siguiente figura se muestran las 15 características que determina el ISO como Datos de Calidad.

Figura 15

Características para los datos de calidad por ISO/IEC 25012



Nota. Fuente: ISO/IEC 25012

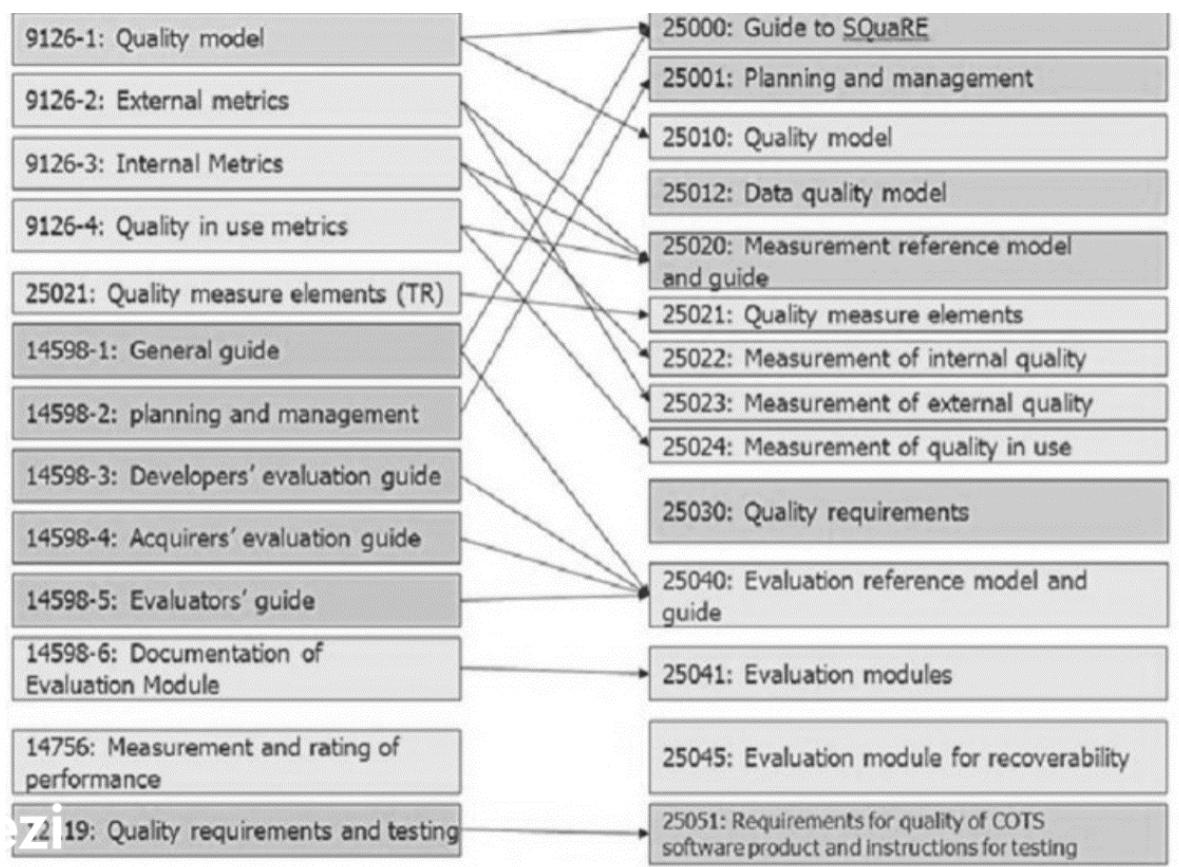
ISO/IEC 2502n

Son las normas orientadas a la división de Medición de Calidad la cual principalmente muestra las fórmulas matemáticas de obtención de métricas por tipo de calidad (interna, externa, en uso)

En el siguiente gráfico se puede apreciar la composición de la norma y la correspondiente equivalencia con los estándares ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 y ISO/IEC 14756.

Figura 16

Correspondencia entre modelos ISO/IEC



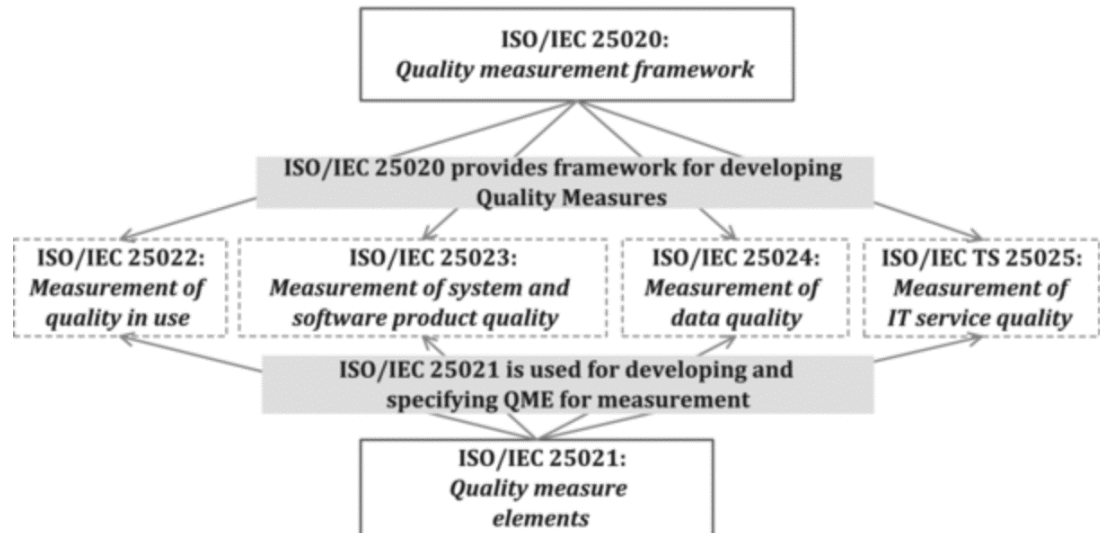
Nota. Fuente: ISO/IEC 25000

Este grupo de normas está dividido en 5 bloques:

- ISO/IEC 25020 – la cual actúa como la Guía y Modelo de Referencia para la medición, y es donde se definen todos los parámetros que serán considerados dentro del proceso de medición de calidad para todas las normas propias de este sub grupo. Así también brinda un modelo de referencia sobre las cuales se apoye el usuario para su aplicación.

Figura 17

Marco de referencia de ISO/IEC 25020 la base para toda la familia

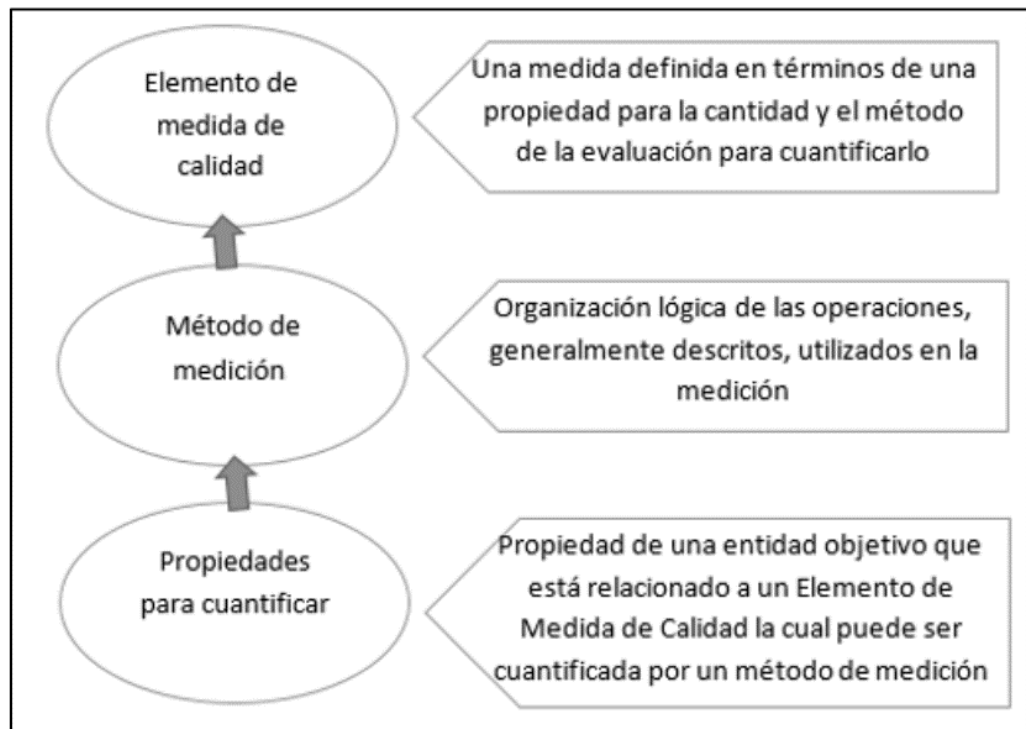


Nota. Fuente: ISO/IEC 25020

- ISO/IEC 25021 (2011) – en este apartado se definen todas las métricas básicas y derivadas para la evaluación de la calidad interna, externa y en uso, así también se especifica la manera de crear nuevas métricas propias. Así mismo, tal cual lo propone en su investigación Raghavan (2002), no existe una única métrica definitiva que pueda cubrir una arista específica de calidad, sino que, al contrario, deben medirse estos factores en relación a su implicancia o dominio del negocio

Figura 18

Relación entre las propiedades para cuantificar, Método de medición y Elementos de medida de calidad (QME)



Nota. Fuente: ISO/IEC 25021

- ISO/IEC 25022 – norma especializada que define las métricas a considerar para la medición de Calidad del software en Uso
- ISO/IEC 25023 (2013) – norma especializada que define las métricas a considerar para la medición de calidad de sistemas de software
- ISO/IEC 25024 – norma especializada que define las métricas a considerar para la Calidad de datos-

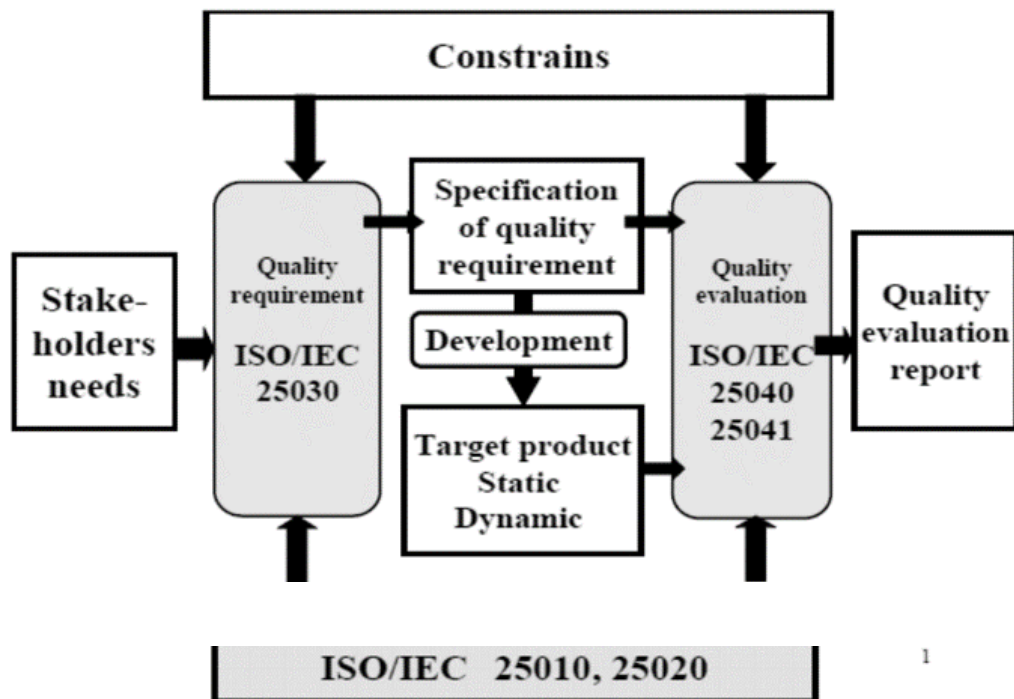
ISO/IEC 2503n

Son el conjunto de normas orientadas a dar la pauta en la definición y especificación de requisitos de calidad la cual se apoya a su vez bajo el ISO/IEC 15288. Este apartado contiene una especialización:

- ISO/IEC 25030 (2007) – norma especializada en la definición de los requisitos de calidad proporcionando exigencias y recomendaciones desde la perspectiva de sistema. A su vez este ISO cumple con los procesos técnicos definidos en otras normas tales como la ISO/IEC 15788 la cual es la que permite la identificación y evaluación de las necesidades de calidad de un producto de software. Así también Esaki (2013) destaca la utilidad de esta norma al inicio del proyecto pues permitirá un mejor modelo base para la implementación del ISO/IEC 25010 y por consecuencia un resultado más armonioso al implementar el sub conjunto de nomas propias del ISO/IEC 25040-

Figura 19

Modelo de relación entre ISO/IEC 25030 e ISO/IEC 25041



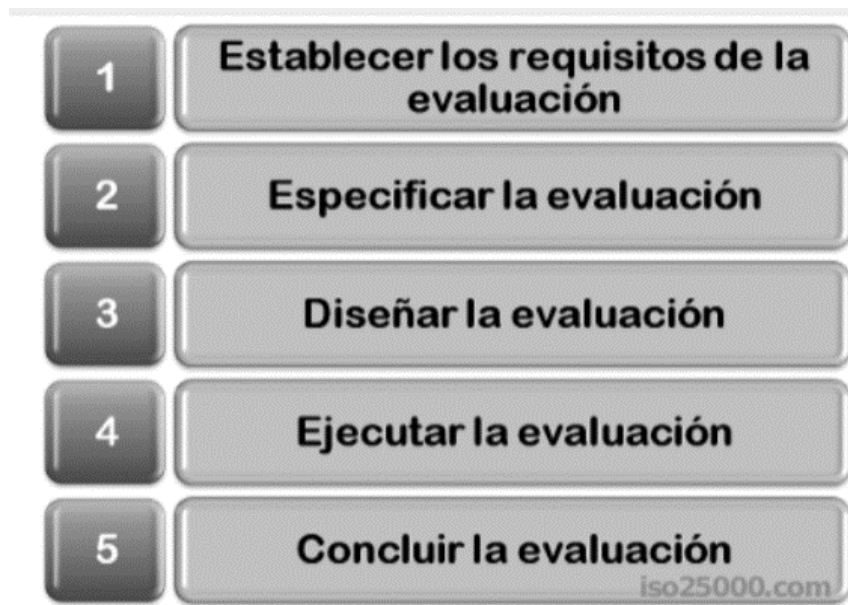
Nota. Fuente: ISO/IEC 25030

ISO/IEC 2504n

Familia de normas especializadas en la evaluación de la calidad del producto al proponer un modelo de referencia para su implementación. En general este proceso cuenta con 5 etapas como se ve el gráfico.

Figura 20

Etapas de implementación para ISO/IEC 2504N



Nota. Fuente: ISO/IEC 25040

Por otra parte, este apartado contiene las siguientes sub divisiones o sub familias:

- ISO/IEC 25040 (2010) – norma que contiene la guía base y descripción del modelo de referencia para la evaluación
- ISO/IEC 25041 (2012) –guía definitiva para la evaluación de la calidad del software desde la perspectiva del desarrollador.
- ISO/IEC 25042 (2012) – norma referida a los módulos de evaluación, se define lo que se considera un módulo de evaluación y en qué etapa del ciclo de vida del producto se debería emplear.
- ISO/IEC 25045 – estándar que define un módulo específico para de Evaluación de la Recuperabilidad del software.

2.2 Importancia de las variables t3pico clave

A fin de poder implementar la propuesta de mejora para la evaluaci3n de la calidad de software es preciso diferenciar los conceptos de control, aseguramiento y mejoramiento de calidad como definiciones formales a fin de notar el hecho que los resultados obtenidos de llevar a cabo la implementaci3n de la presente investigaci3n podr3an conllevar a ser usados de manera extrapolable para los tres diferentes campos tomando los artefactos obtenidos como entradas o precondiciones para el an3lisis, dependiendo del enfoque al que se delimite su alcance.

As3 mismo la definici3n de cada una de las subcategor3as de la norma ISO /IEC 25000 nos proporciona una visi3n general de cada una de las pautas necesarias para su implementaci3n, y de igual forma nos revela el abanico de posibilidades y combinaciones que se pueden seleccionar con la finalidad de construir una metodolog3a propia como es el objetivo del presente caso.

Finalmente, la distinc3n de conceptos como calidad interna, externa y gesti3n de calidad nos permite comprender la correspondencia con respecto a los objetivos espec3ficos de la propuesta que justamente apuntan a ese grado de detalle para poder implementar las m3tricas de evaluaci3n correspondiente de acuerdo al tipo de arista de calidad que se quiera evaluar como parte de la implementaci3n.

2.3 An3lisis Comparativo

La siguiente tabla revela las falencias que se presentan durante la aplicaci3n de los modelos de calidad referidos al producto de software, resultando ser el ISO/IEC 25000 la mejor opci3n dentro de las disponibles al tener m3s potencial para cubrir la mayor cantidad de los puntos que se mencionan por los diferentes especialistas a

partir de una gestión orientada al aseguramiento de la calidad, lo que permitiría consolidar a este estándar como el punto de inicio para la elaboración de métodos personalizados, según el negocio donde se aplique, que permitan la evaluación de la calidad del producto de software apoyándose sobre la evaluación del mismo proceso de gestión de calidad que pueda existir en la organización.

Tabla 7

Análisis Comparativo

Especialistas	Conclusiones sobre las falencias en los modelos de calidad
Seaman y Geu	El no gestionar adecuadamente la calidad durante la etapa de desarrollo provocará de forma inevitable sobrecostos en producción
C. Del Rosso	No considerar modelos de calidad con respecto a los aspectos no funcionales del sistema recurre en un alto costo en el tiempo
Kaur y Sengupta	La principal falencia de la gestión de calidad radica en la pobreza de los entregables
CHAOS	La no claridad en los requisitos y especificaciones en la etapa temprana del proyecto pone en riesgo el principal factor de éxito
Hosni y Kirinic	Los estándares ISO/IEC 14598, ISO/IEC 9126 no son fáciles de utilizar y requieren cierta experiencia para poder implementarlos adecuadamente

Cesar Camisón, Sonia	La selección de un enfoque de calidad que no
Cruz y Tomas	corresponda con el modelo de negocio puede resultar en
Gonzáles	el fracaso de la gestión
Armand y Donald	La no implicación tanto estratégica como táctica de la
Feigenbaum	empresa conlleva a la pobre definición de indicadores
	para la evaluación de la calidad
Cesar Camisón, Sonia	La delegación excesiva de las tareas de gestión de
Cruz y Tomas	calidad a solo “especialistas” puede resultar
Gonzáles	contraproducente para los procesos de control de la
	empresa
Mellado, D.,	Existe mayor cobertura de los temas de la calidad con
Rodriguez, M.,	respecto al proceso mismo que con respecto al producto
Verdugo, J., Piattini,	y si bien se pueden extrapolar conocimientos a este
M. y Fernández-	campo a partir de los estándares, esto aun no es
Medina, E	suficiente, siendo el más completo el ISO 25000

Nota. La tabla muestra que, en general, la causa de la mayoría de falencias de calidad tiene su origen en una mala estrategia, gestión y planificación de la misma, principalmente desde etapas tempranas del ciclo de vida de los proyectos.

2.4 Análisis Crítico

De acuerdo a las diferentes fuentes de la presente investigación podemos notar el vacío que existe entre la evaluación de la calidad del producto y la evaluación del propio proceso de calidad, el cual a través del tiempo se ha intentado de solucionar a través de la mejora en la implementación del ISO/IEC 25000. Sin embargo, a la fecha

estas nuevas iniciativas han dependido del ambiente donde se aplican, es así que la variación de la metodología ya ha sido aplicada en otras industrias como el caso de Duque (2016) pero sin embargo para el tema de gestión de calidad de un área de informática aún está en fase exploratoria con resultados exitosos en otros campos y que a la fecha están en camino para su estandarización a forma de hacerlo general

El presente trabajo pretende plantear una nueva instancia de la metodología basada en el ISO de SQuaRE y que pretende abordar la calidad de los procesos para aportar con la mejora de la calidad en general del software y así tener un mayor control de los riesgos que permitan el éxito del proyecto.

Capítulo III: Marco Referencial

3.1 Reseña histórica

JMF Group hace su aparición en el mercado nacional como empresa independiente en el último trimestre del 2020 producto de la pandemia que se vivía a nivel mundial. Así pues, anteriormente las operaciones de JMF formaban parte de la empresa Alianza Color SAC Textil Exportadora como una subdivisión interna de la misma que surgió a partir de la coyuntura de aquel momento, puesto que la casa matriz se dedicó durante más de 10 años exclusivamente al mercado de exportaciones de productos textiles tanto hacia los mercados europeos como al norteamericano, pero como todo el comercio internacional se vio detenido por los problemas sanitarios entonces le empresa matriz decidió justamente crear un departamento que se encargará de atender el nuevo tipo de demanda de productos textiles que había en el país y que ahora principalmente estaba dirigida al sector salud. Es así que productos de manufactura como vestuario de hombre y dama casual pasó a segundo plano y se optó por la elaboración de productos tales como mandiles, protectores, mascarillas y accesorios de tipo textil que fueron usados para afrontar la pandemia. Bajo este escenario la empresa matriz a fin de no ajustar sus procesos ya establecidos durante años y que estaban modelados en función al mercado externo, procede a implementar la sub gerencia para la cartera nacional, la cual atendía las necesidades de clientes tipo las clínicas privadas en el interior del país. Es de este modo y debido a que el mercado nacional estuvo cerrado parcialmente que las operaciones de este sector salud se vio triplicada en el primer semestre de vida de la nueva gerencia, lo que conllevó a que la casa matriz optara por la independización de esta sub área a fin de explotar el nuevo nicho de negocio encontrado para ese entonces, sabiendo que la pandemia tendría eventualmente un fin y que por la

intensidad de carga de las operaciones regulares de Alianza Color SAC Textil Exportadora no le daría abasto para mantener una sub división que podría tornarse igual de intensa como la del flujo regular y estar a cargo de una misma administración que ya estaba saturada.

Con respecto a la inversión del capital para la formación de JMF Group, esta fue recuperada en su totalidad en su primer año de forma pronta lo que evidenció un crecimiento exponencial de sus operaciones en su primera etapa con tal éxito que la empresa pasó a tener un total de 70 trabajadores con respecto a las 20 iniciales con los comenzó el proyecto. Sin embargo, debido a que los mercados se iban restableciendo producto a que el desarrollo de pandemia ya iba en modo decreciente, el crecimiento de la empresa se vio afectado a partir del tercer semestre de vida, esto también a la aparición de otros proveedores para productos similares y que ya formaban parte del mercado nacional para el mismo tipo de cliente de la empresa, principalmente los productos chinos. Ante esta realidad, los accionistas decidieron ampliar la cartera de productos pasando esta vez, además del de Salud, hacia el sector industrial y al de artículos de Centros de estética, es así que a través de alianzas con empresas retails en el interior del país se empezó a colocar los productos en el mercado interno utilizando como apalancamiento el respaldo que ofrece la empresa Alianza Color a los productos manufacturados por JMF. Esta estrategia empresarial ha conllevado a una recuperación de la empresa a nivel financiero que ahora le permite presupuestar y proyectar cambios a nivel interno a fin de ser más independiente y optar por una infraestructura tecnológica más robusta tanto operativa como de gestión.

El propósito de JMF Group es instalarse entonces en diferentes sectores industriales, a parte del de Salud, y ofrecer productos textiles específicos de acuerdo

al negocio a diferentes empresas manufactureras en las regiones al interior del país, lo que denota su aspiración a convertirse en uno de los proveedores clave para los sectores donde tiene participación y para lo cual hará uso del respaldo que posee de su casa matriz quien es una de las líderes en todo lo que respecta al tema de exportaciones de confecciones textiles y se apoyará de la imagen ganada durante la pandemia la cual le permitió generarse buena referencia en el Sector Salud, donde eventualmente también prevé su participación a nivel. Gubernamental como proveedor del estado a futuro. Por otra parte, y para diversificar su cartera, la gerencia a decidido que la organización explore el campo de la estética a través de proveer prendas desechables partícipes en los diferentes procesos cosméticos que ofrece el sector.

3.2 Filosofía organizacional

Misión

JMF Group es una empresa pionera en el mercado textil peruano con presencia en el sector salud e industrial, ofreciendo servicio de diseño, manufactura y confección a sus clientes principalmente nacionales. Así también ofrece servicio de consultoría en temas relacionados a la gestión de sistemas integrados dentro del proceso de elaboración de las prendas en función a la necesidad del cliente.

Visión

JMF Group será una empresa emblema en el sector textil con reconocimiento nacional al nivel de su casa matriz no solo por la calidad de sus productos manufacturados sino también por el nivel de gestión de sus propios sistemas integrados que serán usados de referencia hacia otros sectores como modelo de

excelencia para la autogestión de una empresa siempre con el compromiso hacia el progreso empresarial y el desarrollo sostenible de las organizaciones.

Valores Corporativos

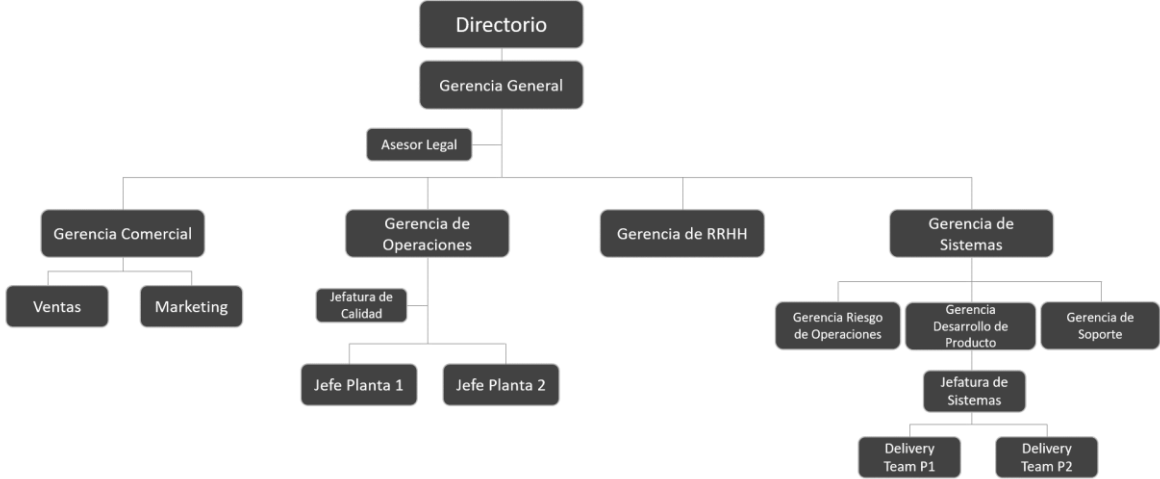
Con el ejemplo de su casa matriz Alianza Color SAC Textil Exportadora, y con el fin de alcanzar la excelencia en sus operaciones en el mercado nacional, JMF Group comparte como base fundamental de su filosofía de trabajo los siguientes puntos:

- Integridad de operaciones. - todas las operaciones de la empresa se ejecutan con total transparencia a fin de garantizar honestidad en el servicio y futuro control.
- Excelencia. - JMF Group está comprometido en hacer el trabajo preciso e idóneo a través del trabajo de equipo siguiendo los mismos patrones de trabajo que su casa matriz.
- Confidencialidad. - toda la información que utiliza y genera la empresa está debidamente certificada y se alinea a los principios de manejo de data sensible según los patrones de calidad 9001. JMF Group respeta la información sensible de cualquier acuerdo o entregable con sus clientes.

3.3 Diseño organizacional

Figura 21

Diseño Organizacional



Nota. Tomado del organigrama interno y aprobado para JMF por todo el año 2023.

Fuente: El autor

Con respecto, a la presente investigación, se contó con la aprobación y conocimiento de la totalidad de integrantes bajo la rama de Gerencia de Sistemas, sin embargo, aquellos que tuvieron una participación directa fueron todos los integrantes del área de jefatura de sistemas, así como roles específicos dentro de los 3 Squads de Delivery con los que cuenta la organización.

En líneas generales, los roles vinculados a las tecnologías de información contaron con el siguiente alcance:

- Gerencia de Sistemas. - responsable de la credibilidad del área de sistemas e incrementar la confianza a la dirección Ejecutiva a través de la presentación de nuevas iniciativas y/o reporte en términos relevantes al negocio con respecto al estado de las diferentes soluciones tecnológicas en producción o en vísperas.
- Gerencia de Riegos de operaciones. - encargada de la auditoría interna de los diferentes productos y de llevar a cabo el control y seguimiento de los pases a producción con apoyo de la subjefatura de infraestructura. Así también está encargada de solicitar y coordinar auditorías externas a demanda de gerencia general.
- Gerencia de Desarrollo de Producto y de Canales. - encargada de la gestión de las diferentes soluciones tecnológicas que provee la empresa a través de los canales tanto internos, como los sistemas helpdesks, como externos, donde forman parte los sistemas de soporte al negocio que vienen a ser: Control de Importaciones, Seguimiento de Producción, Ventas y Gestión de Almacén tanto a nivel web como de aplicativos móviles para la administración de los mismos.
- Jefatura de Sistema. - encargada de administrar y atender los problemas a nivel técnico y funcional de los diferentes proyectos de la organización y donde trabajan de forma conjunta los Product Owners de la organización a fin de implementar nuevas soluciones tecnológicas en base a los lineamientos del negocio.
- Delivery Teams: Son cada uno de los equipos de software que tienen encargado la implementación de nuevas soluciones y el mantenimiento de los productos construidos por la organización, donde cada uno de estos grupos está conformado por desarrolladores de tipo, Backend, Frontend, QA's, Líder

técnico y cuya composición final en números dependerá de la complejidad del producto de software a tratar.

3.4 Productos y/o servicios

A la fecha, JMF Group ofrece los siguientes productos al mercado nacional:

- Manufactura de ropa médica y hospitalaria descartable (mamelucos, mascarillas, gorras, protectores y uniformes médicos en general con tela importada antilíquido y tela 100% algodón peruano).
- Confección de indumentaria desechable de un solo uso para el sector industrial (Fábricas de tamaño mediano) y centros de estética.
- Asesoría al cliente en el proceso de diseño creativo o propio de productos textiles.

3.5 Diagnóstico organizacional

Fortalezas

- Respaldo de Alianza Color SAC Textil Exportadora como casa matriz en cuanto a la asesoría continua durante la implementación y mantenimiento de los procesos principales relacionados a la manufactura de productos textiles.
- Infraestructura moderna y equipada para el desempeño óptimo de las operaciones.
- Capacidad de autofinanciación para recursos y proyectos propios.
- Recursos humanos motivados a partir de un área de RRHH robusta.

- Capacitación continua del personal para nuevos procesos de manufactura y tendencias en técnicas de procesamiento de recursos.
- Buena reputación obtenida producto del éxito de los dos primeros semestres de vida de la empresa.
- Precios bajos en función a la competencia debido al apoyo de la casa matriz para la adquisición de materia prima.
- Accionistas provenientes de Alianza Color SAC Textil Exportadora dispuestos a invertir en la expansión de la empresa.
- Distribución de roles en las diferentes gerencias en función a la propia especialización del perfil.
- Materia Prima de categoría superior producto de las alianzas con proveedores locales.

Oportunidades

- Implementación de productos para más sectores industriales dentro del país.
- Alta demanda insatisfecha de mercados internos para el sector textil en otros rubros de la industria.
- Obtención de certificaciones de calidad en los procesos propios de la empresa tomando como referencia los de la casa matriz.
- Rápido posicionamiento en el mercado para nuevos productos debido al respaldo que hereda de la casa matriz.
- Introducción de nueva tecnología para la manufactura de productos sintéticos relacionados a los productos que se ofrece.

- Desarrollo de Sistemas de Información propios, totalmente alineados a los objetivos de negocio y posibilidad de soporte durante todo el ciclo de vida operativa que tengan los procesos a quien respalda.
- Nuevas alianzas con proveedores de productos textiles a fin de maximizar el mercado.
- Preferencia de nuevos clientes que gusten de los nuevos productos vinculados al campo de la estética.
- Implementación de prácticas sustentables y ecológicas durante la elaboración de los nuevos productos textiles a ofrecer.
- Fidelización de clientes dentro del mercado interno para Retails,
- Implementación de un área de sistemas que funcione como incubadora de proyectos de software a fin de ofrecer servicios a otros entes similares dentro del mercado.
- Desarrollo en las capacidades de gestión empresarial.

Debilidades

- Reducción de ventas por estancamiento de la mayoría de las mismas principalmente hacia el sector Salud.
- Contar con sistemas de seguimiento de producción y procesos que no son propios.
- No contar con una política de gestión de calidad que afecte a todos los procesos de la empresa.
- No contar con registros de las capacitaciones y no se evidencia la programación de las mismas.

- Los procesos internos aún no están estandarizados.
- El área de gestión de la calidad aun está en proceso de crecimiento y madurez producto de su reciente instalación como parte de la organización.
- Falta de conocimiento en nuevos campos como lo son los productos textiles para el sector cosmético.
- Falta de expansión en todo el territorio peruano, pues a la fecha solo está dirigido al mercado interno.
- Aparecer con la etiqueta de nueva empresa en sectores donde se podría innovar tal y como lo es el sector textil para productos cosmético.
- Actualmente no cuenta con tamaño empresarial como para abordar mas sectores. (Menos de 100 trabajadores)
- Fuerza comercial no preparada para ofrecer productos en nuevos sectores.
- Estrategia de marketing propia aún no implementada.

Amenazas

- Presencia/reactivación de competidores locales de larga trayectoria.
- Catálogo de productos limitado sino se expande el negocio hacia otros rubros.
- Poco desarrollo de una cultura organizacional propia que sea no dependiente de la casa matriz.
- Problemas en la cadena de suministro para abastecer el inventario.

- Cambios políticos que afecten la economía del país y por lo tanto, los precios de los insumos.
- Los proveedores de los sistemas de información actuales complementarios sobre los cuales se apoya la empresa podrían dejar de brindar soporte a sus herramientas.
- Preocupación de los accionistas actuales y futuros sobre el destino de la empresa al incursionar en nuevos sectores.
- No contar con la contratación de vehículos de entrega suficiente de ampliarse el alcance de las ventas.
- Concretar alianzas con empresas que no cuenten con un canal de distribución deficientes que no les permita honrar sus compromisos.
- Inclinación de los compradores por productos alternativos con mayor presencia en los mercados donde se pretende incursionar.
- Crecimiento lento con un tiempo de retorno de la inversión no favorable que podría afectar el capital para el auto financiamiento de los proyectos propios internos de la empresa.

Capítulo IV: Resultados

4.1 Marco metodológico

4.1.1 Tipo y diseño de estudio

La nueva propuesta de tipo Quasi experimental como se mencionó en el Capítulo uno constó de dos grupos de control, el primero conformado por los proyectos de dos Squads de desarrollo donde se aplicó la metodología y un segundo grupo donde participan los proyectos de un tercer Squad que no se vio afectado por la nueva propuesta. Como información complementaria a la muestra, se sabe que cada Squad de trabajo es responsable de 2 proyectos a la interna. Por otra parte para la conformación de dicho agrupamiento se tomó en cuenta el hecho que durante los últimos 6 meses del año (2022 -Q4 / 2023 -Q1) compartirían el mismo inicio de sprint y además iban a trabajar durante el tiempo de la evaluación en funcionalidades complementarias para el mismo sistema de gestión principal de ventas que sostiene a la empresa y que por lo tanto se concentrarían todos los Squads en el uso de las mismas tecnologías para desarrollo de microservicios síncronos, asíncronos haciendo uso de base de datos no relacional y todo montado sobre Azure.

La población a considerar fueron entonces los proyectos participantes implementados por todos los Squads que participan dentro del desarrollo de las nuevas funcionalidades a partir del último Bimestre del 2022 que en este caso sumaron un total de 6.

Estos proyectos que sirven como unidades de análisis comparten las siguientes características:

- Todos trabajan en SCRUM
- Siguen la metodología de PMI en su desarrollo

- Existe Registros de la totalidad de Pases a ambientes de Producción y pre productivos.
- Existe seguimiento de número de incidentes en Producción y deuda técnica actual.

Variables Dependientes e Independientes

Es así entonces que la variable independiente es la aplicación del método basado en IEE25000 Siendo las métricas que garantizan el uso del método (variables dependientes) las siguientes:

- La calidad del software obtenida, entendiéndose como el grado de cumplimiento de los requerimientos tanto funcionales y no funcionales del producto.
- Cantidad de Incidentes en Producción. - para poder medir si el método ha mermado la presencia de estos a través de la detección de deficiencias en etapas previas
- Mejora del Time to Market .- para medir el grado de rapidez de aceptación de las nuevas funcionalidades por proyecto y tiempos del flujo de pase a producción producto de una efectiva prueba de aceptación.

Fuentes de Información para la Recolección de Datos

Esencialmente se consideraron dos Bitácoras:

- a) Pases Exitosos a Producción. - que son aquellos cuyo ticket de MVP (Minimal Viable Product) han mantenido el proceso sin rechazos y dentro de los tiempos estimados pasando previamente por los ambientes de Desarrollo y Certificación.
- b) Incidentes Identificados. - a partir del análisis de repositorio JIRA sobre la identificación de errores en producción y discriminando por su posible origen, es decir diferenciando aquellos producidos por fallas a nivel general por proveedores externos o de servicios de conexión.

Procesamiento de Información

Se hizo el empleo de gráficas para revelar los datos obtenidos y hacer cuadros comparativos puntuales donde se vea el impacto del método de forma cuantitativa. Por otra parte, se hizo empleo de una encuesta a los 15 participantes repartidos por roles entre todos los Squads que implementaron el nuevo método a fin de evaluarlo y para lo cual se utilizó la escala de Likert.

4.1.2 Propuesta de Mejora

La propuesta de mejora toma como punto base al hecho que para el desarrollo del producto de software existen etapas marcadas que siguen un orden específico y donde en cada una de estas se proporcionan entregables finales, los cuales en la mayoría de casos no se toman en consideración antes de la etapa formal de pruebas sino más bien se emplean para el registro de la documentación del proyecto la cual finalmente queda en los archivos históricos del mismo de forma informativa. Así pues,

el desarrollo de la iniciativa justamente se centra en evaluar la calidad de dichos artefactos considerando el lineamiento definido por ISO 25000.

En el caso de la organización esta revisión de calidad se orientará a la evaluación de la calidad tanto de los requerimientos, arquitectura de solución, base de datos, el software como tal y la integración final.

El siguiente recuadro hace hincapié de los entregables con los cuales la empresa trabaja a la fecha y sobre los cuales centrará su análisis-

Tabla 8

Entregables a Considerarse

Entregable	Etapas según ISO 15288
Requerimientos de la funcionalidad	Proceso de Análisis de Requerimientos
Diseño de arquitectura de la solución	Proceso de Diseño de Arquitectura
Diseño de la Base de Datos	Proceso de Diseño de Arquitectura
Código fuente por Componente	Proceso de Implementación
Código Orquestado e Integrado	Proceso de Implementación

Nota. Para el presente trabajo de investigación se procedió a revisar la información publicada en herramientas tanto del lado de repositorios como el Confluence y Bitbucket según correspondió.

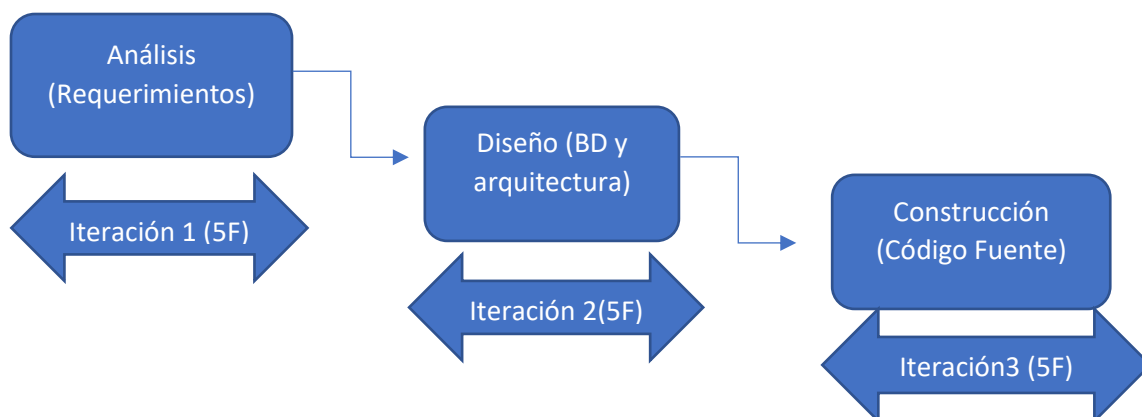
El método de evaluación propuesto está diseñado transparente a los perfiles de quienes finalmente requieran su ejecución por lo que para su desarrollo considera la existencia de dos perfiles que interactúan:

- Demandante. - persona que pide la evaluación a través de la ejecución del método de la calidad del o de los artefactos a revisar y que en este caso los usuarios podrían ser de 4 tipos, el QA líder responsable por Squad, el líder técnico el jefe de sistema o en su defecto algún stakeholder de la aplicación.
- Ejecutor. - es el encargado de la ejecución del método. él cual debe tener conocimiento tanto técnico como de las reglas del negocio sobre el artefacto a evaluar. Por otra parte, este perfil no debe formar parte del Squad que elaboró el entregable a revisar

La propuesta para la evaluación de la calidad toma como punto base las normas ISO /IEC 25040 y 25041 y consta de 5 Fases las cuales se descomponen a su vez en actividades propias que permiten su desarrollo. Y donde por cada revisión de entregable debe ejecutarse el ciclo completo, por lo que tomando en cuenta que las etapas del ciclo de vida del software son secuenciales: Análisis, diseño e Implementación entonces la ejecución del método sigue la misma lógica, es decir, a etapa terminada, método de evaluación que debe aplicarse.

Figura 22

Iteraciones y Fases cubiertas por el método



En base a la norma principal 25000 obtenemos las siguientes 5 fases, las cuales se ejecutarán en función a la iteración dentro del ciclo de desarrollo de software donde básicamente lo que cambia son los artefactos a analizar según corresponda:

Tabla 9

Resumen de Fases por Iteración para el Método Propuesto

Fase	Objetivo
1	Definición de puntos de evaluación (Control)
2	Delimitación de métricas de control
3	Diseño de la Planificación
4	Implementación de la evaluación
5	Entrega de Resultados

Nota. Considerar que el total de iteraciones para la ejecución completa del método es de 3.

Si bien es cierto el número de ejecuciones de fases en total que son necesarias para obtener un resultado con el método sería de 15 ya que se trata de 3 iteraciones, debemos considerar que el tiempo de implementación varía de acuerdo al grado de complejidad del artefacto que participe según sea la iteración donde se pretende obtener un análisis. A continuación, se detalla el contenido de las fases, así como se especifica los artefactos que se desea obtener:

Fase 1: Definición de puntos de evaluación (Control)

Objetivo:

Indicación de los componentes a evaluar tomando en cuenta las aristas de calidad en base a ISO 25000.

Precondición:

Solicitud formal de evaluación

Base de Análisis

De acuerdo a cada entregable a revisar estos deben ser:

Tabla 10

Puntos Verificables por Entregable

Entregable	Puntos a verificar
Requerimientos de la funcionalidad	Cobertura de requisitos de stakeholders y aprobaciones.
Diseño de la arquitectura	Idoneidad de la propuesta en función a los recursos disponibles y las buenas prácticas expuestas en el repositorio compartido de la empresa (Confluence)
Diseño de base de datos	Cumplimiento de políticas, estándares y buenas prácticas disponibles y las buenas prácticas expuestas en el

Código Fuente	<p>repositorio compartido de la empresa (Confluence)</p> <p>Cobertura de Pruebas unitarias mayor a 70% cumplimiento de pruebas funcionales y no funcionales con las de Seguridad en el caso de servicios nuevos. Cumplimiento de estándares y buenas prácticas en base a información disponible en el Confluence de la empresa. Incluyendo Code review por el Líder técnico</p>
Software Integrado	<p>Ejecución exitosa de Pruebas de Regresión, Pruebas de Confirmación exitosa para pruebas funcionales, Pruebas no funcionales de acorde a TPS (Transacciones por segundo) propuestos según sea el caso para los Service Level Agreement de la empresa. Pruebas de seguridad en base a OWASP</p>

Nota. Todos los entregables deben ser finales.

Etapas

Para llevar a cabo esta fase es necesario desarrollar las siguientes actividades:

a) Etapa 1: Determinar el alcance de la evaluación

Cobertura. - donde se indica que entregable finalmente se tomará en cuenta para la iteración de la ejecución

Motivo. - donde se especifica la razón por la cual se lleva a cabo la revisión a fin de afinar la iteración en su contenido pues podría orientarse a temas de seguridad, de cumplimientos regulatorios, revisión de costos u procesos de mejora y/o corrección por lo que eventualmente podría requerir de un determinado nivel de rigurosidad según sea el caso.

b) Etapa 2 Documentar los parámetros de evaluación

Dominio. - se debe indicar cual es el alcance del producto de software a evaluar, el cual para el caso de la empresa JMF Group podrían caer dentro de los siguientes tipos:

Core. - Aplicaciones o servicios base sobre los cuales se construyen los principales componentes de la empresa, es decir, su marco de trabajo base, el cual es empleado para el desarrollo de la totalidad de soluciones existentes en la compañía. En este grupo podemos encontrar los servicios base de transacciones por pagos, cobros o de conexión entre elementos clave para el negocio como lo son los DataLakes

De Negocio, sistemas de tipo ERP (Enterprise Resource Planning) donde se revisan los módulos de finanzas, gestión de recursos humanos y almacén.

De Sistemas. - aplicaciones tipo mesa de ayuda, repositorios de información pública (Intranet)

Aristas de Calidad: -. Seleccionar los rasgos de calidad en base a ISO25030 que se deben considerar en la revisión.

Tabla 11

Listado de Sub-Características Agrupadas por Aristas de Calidad

Funcionalidad	
Precisión	Grado en que el producto entrega resultados exactos.
Idoneidad	Grado en que las funcionalidades cumplen con los objetivos específicos de su diseño.
Cobertura	Grado de cumplimiento de las tareas para ejecutar la funcionalidad esperada,
Eficiencia	
Rendimiento en el tiempo	Grado de cumplimiento en los tiempos de Respuesta esperados.
Uso de Recursos	Grado de empleo de recursos limitados para el cumplimiento de las funciones esperado.
Capacidad	Grado de cumplimiento en situaciones límites.
Compatibilidad	
Co existencia	Grado de afectación de un producto al compartir mismo ambiente.
Interoperabilidad	Grado de intercambio y utilización de información entre productos.
Usabilidad	
Adecuación	Grado de aceptación del producto.
Capacidad de Aprendizaje	Grado en que un producto es comprendido por el usuario final.
Operabilidad	Grado de manipulación.

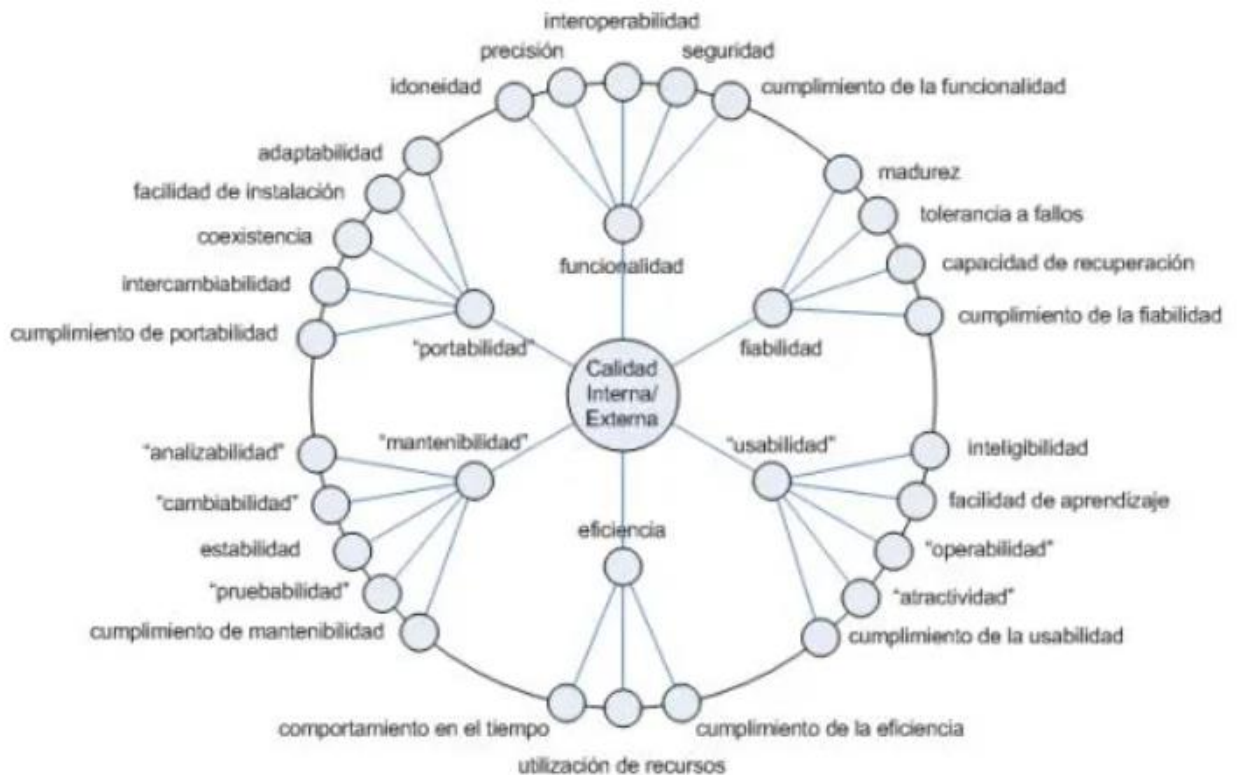
Contra errores de usuario	Grado en que el producto protege al usuario de flujos con errores.
Atractividad	Grado de atracción de la Interfaz.
Accesibilidad	Grado del alcance de la funcionalidad a los usuarios objetivo.
	Fiabilidad
Madurez	Grado de fiabilidad del comportamiento.
Disponibilidad0000.	Grado de atender a los usuarios las operaciones esperadas.
Tolerancia a Fallo	Grado de funcionamiento del producto ante errores o fallos (Robustez).
Capacidad de recuperación	Grado en que el producto luego de un fallo es capaz de seguir operando y restablecer condiciones normales para su uso.
	Seguridad
Confidencialidad	Grado de acceso a data confidencial.
Integridad	Grado de control de acceso por nivel de autorización.
No Repudio	Grado en que todos los eventos que suceden son verificables.
Autenticidad	Grado en que se puede verificar la identidad de quien interactúa con el producto.
Responsabilidad	Grado de seguimiento de acciones por responsable.
	Fiabilidad
Madurez	Grado de fiabilidad del comportamiento.
Disponibilidad	Grado de atender a los usuarios las operaciones esperadas.
Tolerancia a Fallo	Grado de funcionamiento del producto ante errores o fallos (Robustez).
Capacidad de recuperación	Grado en que el producto luego de un fallo es capaz de seguir operando y restablecer condiciones normales para su uso.
	Portabilidad
Adaptabilidad	Grado de adaptación a diferentes plataformas para su instalación.

Facilidad de Instalación	Grado en que la instalación del producto es de forma rápida y exitosa.
Reemplazabilidad	Grado en que otro producto de características semejantes puede instalar al actual que está en producción sin alterar la eficiencia.

Nota. Fuente: ISO/ IEC 25010 (2010)

Figura 23

Resumen de aristas de calidad propuestas por ISO/IEC25000



Nota. Fuente: ISO/IEC 25000

Una vez se hallan determinado los atributos de calidad a evaluar se debe proceder a indicar **Nivel de Importancia**, de cada uno de estos. de acuerdo a

las normas ISO 14058 e ISO 25040 a fin de determinar donde se debe o no invertir más recursos en la obtención de una medida más detallada y debe tener concordancia con el nivel de rigurosidad indicado al inicio de la Fase 1.

A continuación, se detallan los niveles a considerar para la fase:

Tabla 12

Niveles de Importancia

Nivel	Riesgo
D	Insignificante (Afectación económica)
C	Significativa (Afectación económica)
B	Grande (Posibilidad de cancelación)
A	Desastroso (Cancelación)

Nota: Estos niveles también se complementaron con aquellos históricos presentes en la bitácora de pases de la empresa.

A modo referencial en las Tablas 13 y 14 se muestra como en función a lo que determine el usuario demandante se especifica cuales finalmente serán los puntos a considerar para el análisis de calidad del artefacto entrante.

Tabla 13

Fase 1 Entregable de Nivel de Importancia Media Alta

Código Fuente para la nueva Implementación de Cola Azure que permite gestionar peticiones asíncronas para el Pago de comisiones a la Fuerza de Venta Interna.

Característica	Arista de Calidad	Importancia
Funcionalidad	Precisión	A
	Seguridad	A
Eficiencia	Utilización de Recursos	B
	Comportamiento en el Tiempo	C
Fiabilidad	Tolerancia a Fallos	D
	Capacidad de Recuperación	D

Nota: La definición de importancia debe estar corroborada con el Demandante.

Tabla 14

Fase 1 Entregable de Nivel de Importancia Media Baja

Código Fuente de nueva funcionalidad de alerta de notificación de actualización de Almacén para roles específicos

Característica	Arista de Calidad	Importancia
Funcionalidad	Precisión	D
	Seguridad	D
Eficiencia	Utilización de Recursos	C
Usabilidad	Operabilidad	D

Nota: Fuente El autor

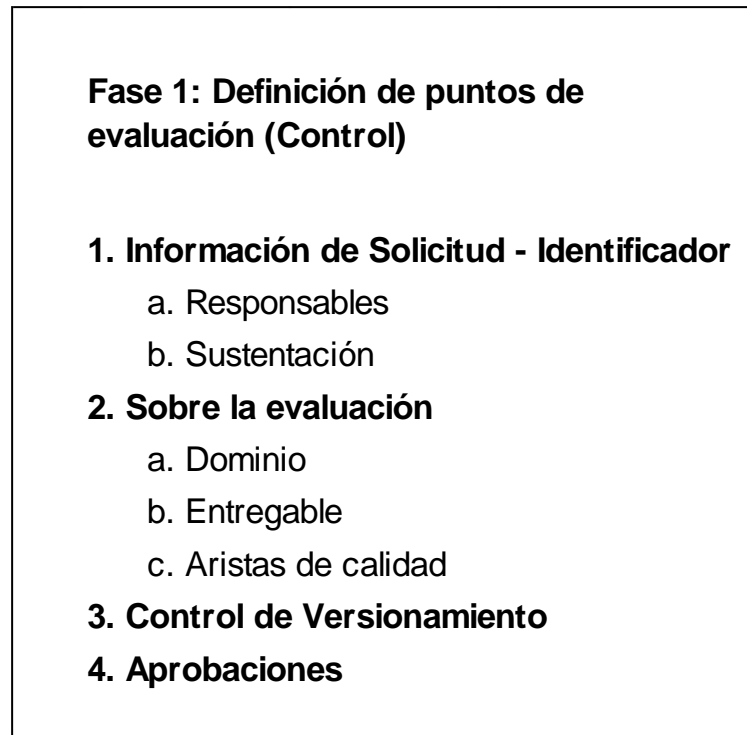
c) Etapa 3: Aprobación del pedido de Evaluación.

Donde se certifica la aceptación de la propuesta de evaluación de calidad por parte del demandante y el ejecutor.

Artefacto final

Figura 24

Plantilla Fase 1



Nota. El gráfico representa los 4 puntos claves necesarios para considerar la fase 1 como concluída

Fase 2: Delimitación de métricas de control

Objetivo. - Especificar las métricas de calidad, herramientas de evaluación y criterios de decisión para los parámetros seleccionados en la primera fase.

Precondición:

Fase 1 aprobada

Base de Análisis

Plantilla Fase 1

Etapas

- a) Etapa 1: Especificación de métricas de evaluación
- Analizar los artefactos/componentes a evaluar y sus dependencias (Análisis de Impacto)
 - Seleccionar métricas finales por objeto de evaluación en base a ISO 25023. (Ver Tabla 16 de Métricas)
 - Indicar los criterios de decisión en base a la interpretación de las métricas
 - Corroborar métricas definidas en base a especificación de la evaluación
- b) Etapa 2 Documentar las métricas finales seleccionadas indicando:
- Alcance final obtenido con la medición propuestas.
 - Riesgos de Interpretación
 - Análisis de Impacto de las métricas
 - Especificación formal de las métricas incluyendo los criterios de decisión.
- c) Etapa 3: Aprobación de las métricas para la evaluación
- Donde se certifica la aceptación de la propuesta de métricas para la evaluación por parte del demandante y el ejecutor.

Tabla 15*Métrica para medir Grado de Cumplimiento Funcional*

ID	Nombre	Descripción	Función y medición y QME
FCP-G-1	Cobertura de Implementación funcional	¿Qué tan completa es la Implementación de acuerdo a las especificaciones de los requerimientos?	$X = 1 - A/B$ A= Número de funciones que faltan o están incorrectamente implementadas detectadas en la evaluación B: Número de funciones fijadas en la determinación de requerimientos.

Nota: Una función faltante o incorrecta se puede dar cuando.

A: Función que no funciona de acuerdo a las especificaciones.

B. Función que devuelve un resultado no razonable y aceptable

Nota. Fuente: ISO/IEC 25023 (2013)

Tabla 16*Métrica que mide la idoneidad del producto*

ID	Nombre	Descripción	Función y medición y QME
FAP-G-1	Idoneidad Funcional	¿Cuántas funciones desarrolladas son percibidas como idóneas?	$X = A/B$ A= Número de funciones útiles que ejecuta tareas específicas. B: Número de funciones construidas para la obtención de tareas específicas.

Nota: Idoneidad funcional es cuando el usuario cuenta con las funciones específicas para realizar una tarea sin ninguna acción adicional.

FAP-S-1	Estabilidad de la especificación funcional	¿Cuánto han cambiado los requisitos funcionales luego del inicio de la implementación?	$X = 1 - A/B$ A= Número de funciones modificadas en fase de desarrollo. B: Número de funciones especificadas en la etapa inicial.
---------	--	--	---

Nota: Fuente: ISO/IEC 25023 (2013)

Finalmente, lo que se espera en esta etapa es la correspondencia entre la arista de calidad previamente seleccionada y clasificada en la fase dos, con la métrica que permitirá evaluar su cumplimiento o no, así como el reconocimiento de los métodos a analizar para la obtención de dichos valores.

Tabla 17

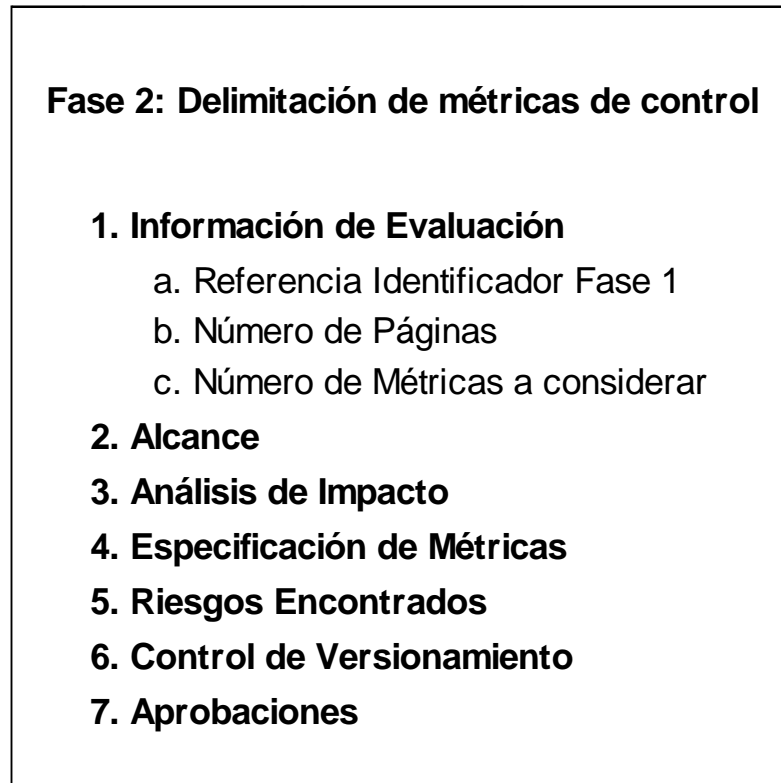
Método de Evaluación por Arista de Calidad

Arista de Calidad	Métodos a Evaluar
Funcionalidad	Cobertura de Pruebas
	Documentación
	Revisión de Código
Eficiencia	TPS del servicio involucrado

Artefacto final:

Figura 25

Plantilla Fase 2



Nota. El gráfico representa los 7 puntos claves necesarios para considerar la fase 2 como concluida.

Fase 3: Diseño de la Planificación

Objetivo

Estimar los tiempos necesarios para la implementación de la evaluación a fin de coordinar disponibilidad de recursos y tener idoneidad de condiciones.

Precondición:

Fase 2 aprobada

Base de Análisis

Plantilla Fase 2

Etapas y/o actividades

a) Etapa 1: Propuesta Plan de Evaluación considerando:

- Evitar acciones duplicadas
- Disponibilidad de Recursos
- Riesgos durante la ejecución

b) Etapa 2: Documentar Cronograma de actividades considerando:

- Detalle de acciones con responsables, restricciones y puntos de control a alcanzar
- Detalle de Riesgos encontrados durante la ejecución de la evaluación.

c) Etapa 3: Aprobación Cronograma

Donde se certifica la aceptación de la propuesta de métricas para la evaluación por parte del solicitante y el evaluador.

Figura 26

Cronograma Modelo

Actividades	16 Nov al 23 Nov	23 Nov al 1 Dic	1 Dic al 7 Dic	07 Dic al 14 Dic	15 Dic al 30 Dic	1 Ene al 15 Ene
Plan de evaluación de calidad						
Iteracion 1 Fase 1	2 dias					
Iteracion 1 Fase 2	2 dias					
Iteracion 1 Fase 3	1 dia					
Iteracion 1 Fase 4		2 dias				
Iteracion 1 Fase 5		1 dia				
Iteracion 2 Fase 1		2 dias				
Iteracion 2 Fase 2			2 dias			
Iteracion 2 Fase 3			1 dia			
Iteracion 2 Fase 4			2 dias	2 dias		
Iteracion 2 Fase 5				1 dia		
Iteracion 3 Fase 1				2 dias		
Iteracion 3 Fase 2					1 dia	
Iteracion 3 Fase 3					1 dia	
Iteracion 3 Fase 4					3 dia	
Iteracion 3 Fase 5						1 dia

Nota. Cronograma real utilizado por el presente trabajo de investigación para la ejecución de las 5 fases en 3 iteraciones.

Fase 4 Implementación de la evaluación

Objetivo:

Ejecución y registro de resultados

Precondición:

Fase 3 aprobada

Base de Análisis:

Plantilla Fase 1

Plantilla Fase 2

Plantilla Fase 3

Etapas y/o actividades

Etapas y/o actividades

Etapa 1: Ejecución de Plan

- Gestión de artefactos a revisar. - del solicitante al evaluador (Modelo Figura 1)
- Gestión de data recolectada., los datos producto de las acciones a ejecutarse (Gráficos, variables). Por cada resultado se debe indicar la herramienta utilizada
- Gestión de herramientas. – uso indicado del software tanto para la obtención de estadísticas como para la generación de entregables producto de la evaluación.

Etapa 2. Documentar Resultados

- Resumen del desarrollo de las técnicas para la evaluación (Bitácora)
- Borrador del reporte de evaluación, el cual tiene un compendio de toda la información procesada y se detalla en la siguiente figura:

Etapa 3. Informe

- Constatar que las acciones revisadas no fueron ejecutadas de forma indirecta por el revisor al levantar la información.
- Preparar borrador del informe final

En el informe se deben detallar los componentes de forma separada indicando los datos tal como se muestra en la tabla a continuación:

Tabla 18

Plantilla de Descripción de Componente a evaluar

<i>ID</i>	<i>Componente 2</i>
Nombre del Componente	Código Fuente Principal
Descripción	Código fuente de módulo de Pagos
Formato de recepción	Carpeta de 100 archivos
Condición del componente	Archivo Hasheado con MD5
Versión del componente	4.0
Fecha de recepción	23/03/23
Confidencialidad	Archivos encriptados

Nota. Formato resumido en el caso el componente a evaluar sea solo código fuente

Con respecto a la entrevista de validación que se lleva a cabo por cada entregable del proceso, la plantilla a considerar debe tomar en cuenta los componentes que se evalúan en ese momento, así tenemos tres posibles respuestas por cada usuario participante:

- Conforme. - cuando el requisito cubre la necesidad del entrevistado.
- No Conforme. - cuando el requisito no cubre la necesidad del entrevistado.
- No Aplica. - cuando el requisito no pertenece al dominio del entrevistado.

Tabla 19*Plantilla de Verificación de cumplimiento funcional*

Requisitos funcionales			
Requisitos	Entrevista Usuario Final	Entrevista Propietario del Producto	Entrevista jefa de Proyectos de Sistemas
RF1	Conforme	Conforme	Conforme
RF2	No aplica	Conforme	Conforme
RF3	Conforme	Conforme	Conforme
RF4	Conforme	No Conforme	No Conforme

Nota. RF hace referencia a requerimiento funcional.

Tabla 20*Plantilla de Verificación de Cumplimiento No Funcional*

Requisitos No funcionales			
Requisitos	Entrevista Usuario Final	Entrevista Propietario del Producto	Entrevista jefa de Proyectos de Sistemas
RNF1	Conforme	Conforme	Conforme
RNF2	No aplica	Conforme	Conforme
RNF3	Conforme	Conforme	Conforme
RNF4	No aplica	No Conforme	No Conforme

Nota. RNF hace referencia a Requerimiento no funcional

Fase 5 Entrega de Resultados**Objetivo**

Obtener el reporte final del proceso de evaluación de calidad.

Precondición:

Fase 4 aprobada

Base de Análisis

Borrador de Reporte Final

Etapas y/o actividades

a) Etapa 1.- Afinamiento del Reporte

- Personalización del informe de acuerdo al perfil del demandante, pudiendo ser este más técnico u orientarse más al punto de vista estratégico del negocio
- Validación del reporte. - esta acción se lleva a cabo entre el solicitante y ejecutor a fin de obtener retrospectiva sobre el informe.

b) Etapa 2.- Generación de Reporte final

- Se actualiza borrador y se obtiene como resultado la misma plantilla del borrador de la fase 4 solo que a más detalle y con aceptación del demandante.

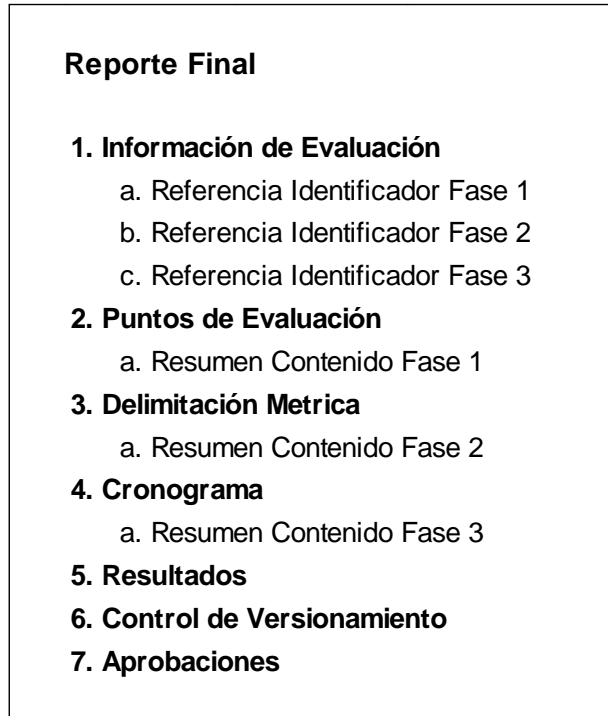
c) Etapa 3.- Determinar el flujo final de los Artefactos de la Evaluación

Una vez finalizado el flujo se debe proceder a entregar los resultados al usuario demandante, así también y de acuerdo al perfil de éste se debe mantener un histórico de los reportes generados, en su defecto y solo por solicitud también podría destruirse el reporte y final y solo ser presentado al usuario demandante por un periodo de tiempo y sin copias de respaldo

Salida:

Figura 27

Plantilla Reporte Final



Nota. El gráfico representa los 7 puntos claves necesarios para considerar la fase 5 como concluída.

4.2 Resultados

4.2.1 Resumen descriptivo

Complejidad de Proyectos

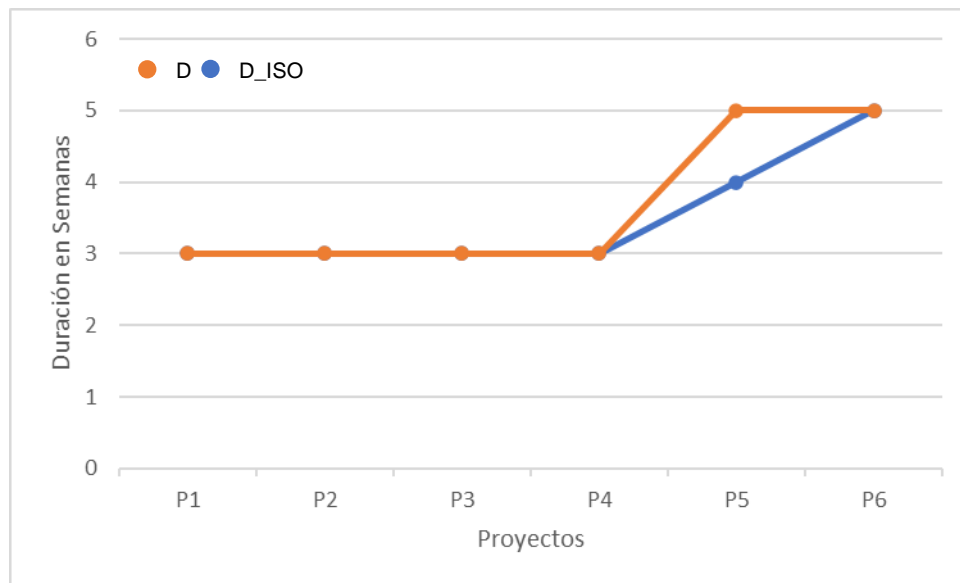
Se determinó la similitud de las unidades de estudio en relación a la duración de los mismos, y es así como a partir de la gráfica apreciamos que en ambos grupos se obtuvo resultados semejantes con un promedio de 3 semanas por cada uno. De esta forma determinamos que, como punto de inicio, el nivel de complejidad para el estudio es semejante

D: Duración de proyectos sin la propuesta

D_ISO: Duración de proyectos con la propuesta

Figura 28

Duración de Proyectos que aplican o no el método



Nota. La gráfica muestra una distribución de tiempo semejante por proyecto para una correcta medición en los resultados finales.

Errores/Incidentes en Producción

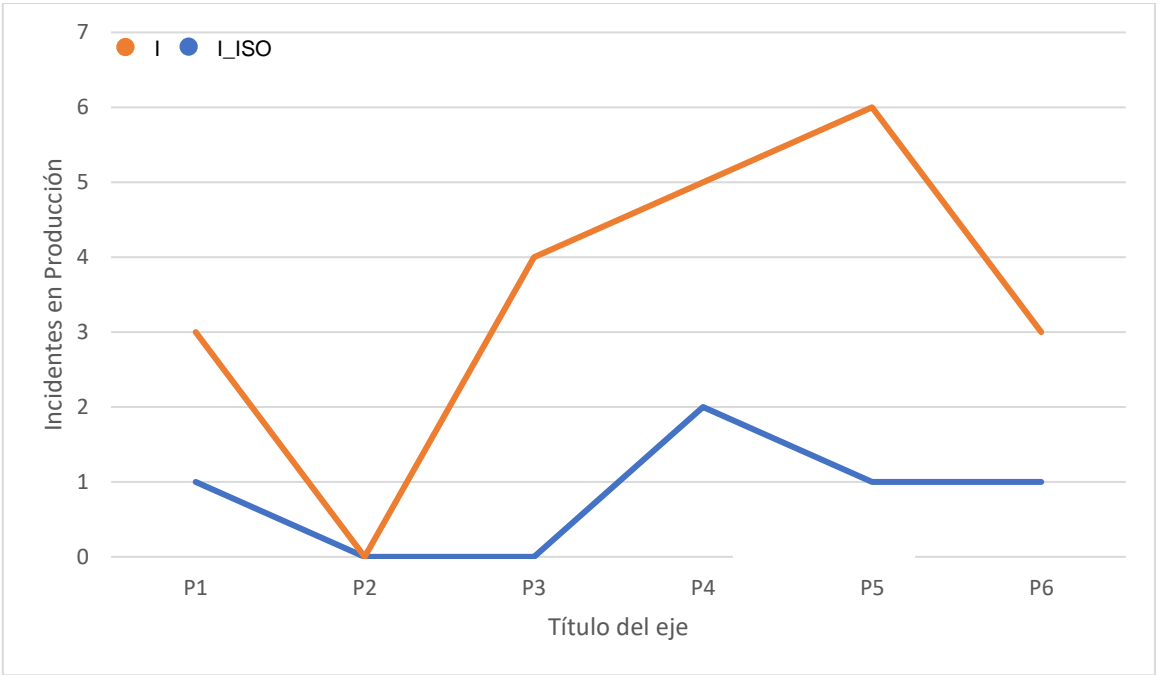
Con respecto a los errores en producción se obtuvo el siguiente resultado

E. Defectos en Producción. - para los proyectos que no usaron la evaluación de la calidad

E_ISO Errores en proyectos donde se aplicó la metodología

Figura 29

Cantidad de Incidentes por Proyecto



Nota. La gráfica demuestra que más incidentes fueron descubiertos en fases previas

Del cuadro podemos observar como el número de errores por proyecto que aplica la nueva metodología tiene a ser menor, llegando al punto de llevarlo a cero en 50% de los casos.

Pases a Producción exitosos

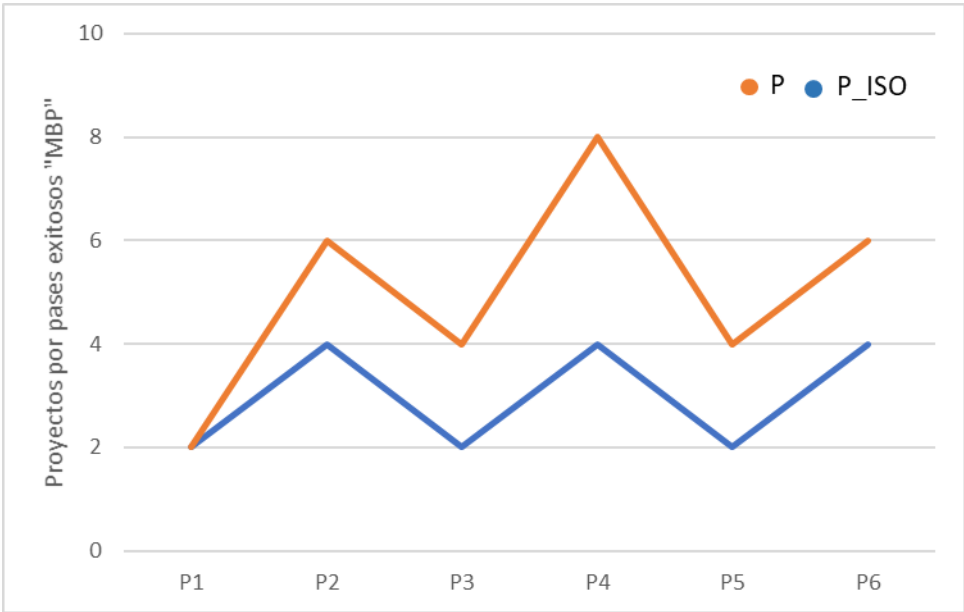
En la figura 29 se puede observar

P= Reprocesos durante los pases a producción que afectaron el time to market

P_ISO Reprocesos en proyectos donde se aplicó el método

Figura 30

Cantidad de reprocesos por Pases a Producción



Nota. La gráfica muestra el impacto en los reprocesos por proyecto.

Se puede apreciar entonces la disminución de reprocesos a un máximo de dos lo que a la luz evidencia que 4 proyectos tuvieron el time to market sin demora alguna, de acuerdo a la estimación de Negocio.

Resultados de la Encuesta de Verificación

Los cuales se pueden apreciar en la sección de Anexos.

Tabla 21

Escala de Likert

Respuesta	Valor
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2

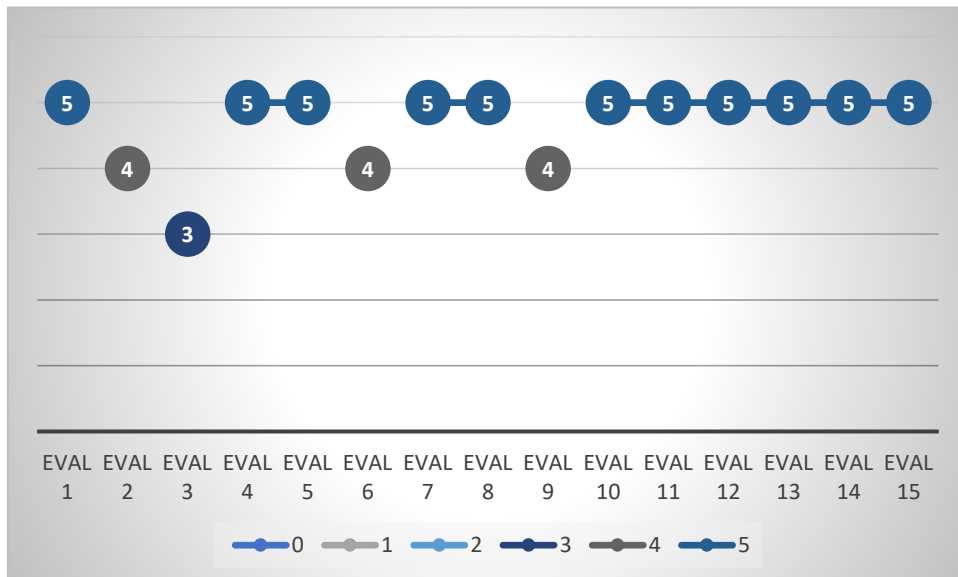
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Nota. Se optó por dicha escala de calificación a fin de medir el nivel de acuerdo y desacuerdo con cada declaración propuesta en el cuestionario y medir la dispersión de los resultados

Dentro de las preguntas se tomó en cuenta una con especial referencia a la aceptación o no del método: “Considera que la revisión de estos entregables permitirá aumentar la calidad del producto”, cuyo resultado se observa en la siguiente figura y corrobora la validez de la propuesta.

Figura 31

Resultados de Pregunta Relacionada a la Aceptación Final



Nota. De esta fuente se observa la dispersión de las respuestas entre los encuestados.

Finalmente, analizando la totalidad de respuestas de las encuestas se encontró que el 100% de los encuestados consideró que la aplicación del método de evaluación trajo resultados positivos con respecto al impacto en los productos finales lo que respalda el alto grado de confianza en la propuesta de evaluación, la cual a su vez se vio apoyada en los cuadros comparativos finales de velocidad de entrega y reducción de incidentes. No obstante, la encuesta también revela que los Procesos de las fases finales podrían mejorarse a fin de hacer el proceso aún más eficiente desde la perspectiva de los usuarios participantes.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones o Sugerencias

5.1 Conclusiones

Se alcanzó la mejora de la calidad del producto de software a través de la aplicación del método basado en IEEE25000, tomando a su vez referencias de las normas 9126 e 14598 sobre las cuales se apoya, ya que se evidenció la disminución notoria de retrabajo o reprocesos durante los pases a producción que permitieron un incremento en 50% de pases conformes que cumplieron con el Time To Market estimado sin ningún retraso. Lo que subió la cifra a 66.6% de éxito, quedando como saldo un 34% de retraso que tiene su origen en componentes externos de los cuales la organización es dependiente.

La cantidad de incidencias en Producción disminuyó considerablemente pues durante la ejecución del método se repararon problemas que se identificaron en fases tempranas lo que permitió reducir la cantidad de incidentes en un 70% quedando el restante asociado a deuda técnica proveniente de versiones pasadas del software que eventualmente deberían ser deprecadas y reemplazadas por versiones modernas de código que seguirán el proceso de evaluación propuesto a fin de que la brecha entre un sistema estable y uno con defectos se reduzca aún más. Así mismo, a consecuencia de esta mejora, la aceptación del usuario por los productos finales se vio mejorada al obtener software más estable con menos reportes de incidentes.

La implementación del método permitió concientizar a todos los integrantes del área informática de la empresa, incluyendo a los stakeholders, sobre los beneficios en la aplicación de estándares y como estos cruzan todos los procesos de construcción de software, trayendo como resultado que el grado de aceptación de los productos

obtenidos se incrementa hasta obtener un grado de confianza del 97% luego de todas las entrevistas.

5.2 Recomendaciones o Sugerencias

Primera, la organización llevar a cabo la ejecución de la evaluación de forma muestral por cada sprint para proyectos aleatorios con duración semejantes a la medición, a fin de verificar que las variables aun garantizan un resultado de acuerdo a la mejora esperada. O al menos que los equipos de desarrollo que conforman la organización ejecuten una vez por trimestre el método.

Segunda, generar la propuesta para la aplicación a modo de prueba conceptual para casos de proyectos de mayor duración a fin de obtener las métricas correspondientes y compararlas con las actuales.

Tercera, la empresa llevar un histórico de todas las ejecuciones del método y hacer hincapié con respecto a la trazabilidad de los requerimientos de la organización que estén desde el punto de vista técnico apoyados sobre componentes con gran impacto en su modificación a fin de poder determinar cuál es el grado de afectación por dependencia que se dan en los otros equipos y como estos afectan el Time To Market-

Cuarta, que todos los perfiles posibles como demandantes de la evaluación requieran al menos una vez la ejecución del proceso para analizar requerimientos similares a fin de obtener los entregables y hacer la comparación analítica respectiva entre los resultados técnicos versus los estratégicos.

Quinta, en el futuro incluir al plan de pruebas, los manuales técnicos y de cliente como parte de los entregables a revisar por el método, a fin de medir la cobertura y grado de cumplimiento y si estos llevan la trazabilidad correspondiente con respecto a los requisitos funcionales y no funcionales del producto.

Sexta, en caso de migración de tecnologías con gran impacto como sería por ejemplo un cambio de plataforma clouding, y que es una posibilidad latente para la organización actualmente, se recomienda no aplicar el método de evaluación hasta que el cambio sea catalogado como estable por parte del líder técnico y no obtener falsas mediciones.

Finalmente, todas las sugerencias en resumen están orientadas a mejorar la gestión de calidad de la empresa por lo que su implementación debe ser progresiva y acompañada de capacitación para los posibles participantes directos, como también para cada individuo del área de informático.

BIBLIOGRAFÍA

- Bevan, Nigel. "Los nuevos modelos de ISO para la calidad y la calidad en uso del software." *Calidad del producto y proceso software*, España: Editorial Ra-Ma, 2010, pp: 5-75
- Callejas Cuervo, Mauro. "Modelos de calidad del software, un estado del arte". 2016. Universidad Libre de Cali
- Caiza, G. (2019). Implementación de métricas para la evaluación del proceso de control de calidad en proyectos de desarrollo de software para la empresa logiciel. (tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/20009>
- Camisón César, Cruz Sofía y Gonzáles Tomás. (2006) "Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas"
- Castro Márquez, F. (2003). *El proyecto de investigación y su esquema de elaboración* (2da ed.). Caracas: Uyapar.
- CHAOS (2013). *The Standish Group: Chaos Manifesto 2013*. The Standish Group International.
- C. Del Rosso. "The process and the lessons learned from performance tuning of a product family software architecture for mobile phones". In 8th European Conference on Software Maintenance and Reengineering, pp.270-275.
- Dromey, R. G., "A model for software product quality", *IEEE Transactions on Software Engineering*, no. 2, pp. 146-163, 1995

Duque A. (2016). Framework basado en el estándar de calidad del software ISO/IEC 2500:2005 (SQuaRE) para la evaluación de la calidad de las ontologías

Esaki, K., Azuma, M., & Komiyama, T. (2013). Introduction of Quality Requirement and Evaluation Based on ISO/IEC SQuaRE Series of Standard. Communications in Computer and Information Science, 94–101. doi:10.1007/978-3-642-35795-4_12

Esaki, K. (2013). System Quality Requirement and Evaluation: Importance of application of the ISO/IEC25000 series. Global Perspectives on Engineering Management, 2, 52-59

Feigenbaum Donald y Feigenbaum Armand. (2011) El poder de la gestión de la Innovación. McGraw-Hill

G. Raghavan. "Improving software quality in product families through systematic reengineering". ECSQ 2002

Guo, Y., Seaman, C., Gomes, R., Cavalcanti, A., Tonin, G., Da Silva y Siebra, C. (2011). Tracking technical debt—An exploratory case study. In Software Maintenance (ICSM), 27th IEEE International Conference on, 528-531.

Hernández, R. Fernandez y C., Baptista, P. (2010) Metodología de la investigación. McGraw-Hill. Switzerland.

Hoyle, David, V. (2017). ISO- 9000 Quality Systems Handbook updated for the ISO 9001:2015 standard, Routledge.

Hosni, M. y Kirinic, V. (2013). Application of software product quality international standards through software development life cycle. Central European Conference on Information and Intelligent Systems, 284-296.

International Software Testing Quality Board, (2018). Advanced Level Syllabus - Test Manager. Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021).

Comportamiento de la economía peruana en el Segundo Trimestre del 2021.

ISO/IEC 14598-1 (1999). International Standard, Information technology - Software product evaluation - Part 1: General overview. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 14598-5 (1998). International Standard, Information technology - Software product evaluation – Part 5: Process for evaluators. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 14598-6 (1999). International Standard, Information technology - Software product evaluation – Part 6: Documentation of evaluation modules. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 9126 (2001). International Standard, Information technology – Software product evaluation – Quality characteristics and guidelines for their use, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

ISO/IEC 9126-1 (2001). International Standard, Software Engineering - Product quality – Part 1: Quality model, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

ISO/IEC 25000 (2005). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Guide to SQuaRE, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25010 (2010). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and

software quality models, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25012 (2008). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Data Quality models, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

ISO/IEC 25021 (2011). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Quality measure elements, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25022 (2016). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of Quality in Use, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25023 (2013). Systems and software engineering – Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of system and software product quality, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25030 (2007). Systems and software engineering - Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality requirements, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25040 (2010). Systems and software engineering - Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation Process, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

ISO/IEC 25041 (2012). Systems and software engineering - Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Evaluation guide for developers, acquirers and evaluators, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland

ISO/IEC 15288 (2008). Systems and software engineering – System life cycle processes, International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

Abuhav, Itay. (2020). ISO 9001:2015 A Complete Guide to Quality Management Systems, Taylor & Francis Group

Iyidogan, S. (2014). Exploring the Diffusion of Software Quality Standards: Evidence from the Case of Turkey. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 122, 362-366

Kaur, R. y Sengupta, J. (2011). Software Process Models and Analysis on Failure of Software Development Projects. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 2.

Lundberg, A. (2020). *Successful with the Agile Spotify Framework (1st ed.)*. Books on Demand. Retrieved from <https://www.perlego.com/book/2051839/successful-with-the-agile-spotify-framework-squads-tribes-and-chapters-the-next-step-after-scrum-and-kanban-pdf> (Original work published 2020)

Mellado, D., Rodriguez, M., Verdugo, J., Piattini, M. y Fernández-Medina, E.(2010). *Evaluación De La Calidad Y Seguridad En Productos Software*. Tecnimap 2010.

- Ministerio de Comercio Exterior y de Turismo (2015). Presentaciones sectoriales. Sector textil y de confección. Recuperado el 10 de junio de 2015, de: http://www.mincetur.gob.pe/Comercio/ueperu/licitacion/pdfs/8_Informe_Final-
- Mitra, Amitava. (2021). Fundamentals of Quality Control and Improvement [Fundamentos del Control y Mejora de Calidad]. Wiley
- Nasir, M., y Sahibuddin, S. (2011). Critical success factors for software projects: A comparative study. Scientific research and essays, 6(10), 2174-2186.
- Naranjo Sánchez, B. A., Tinoco Arichavala, M. J. ., & Vega Bravo , D. E. . (2020). Análisis de la usabilidad del sistema web de terapias cognitivas sanamentics. Revista Boletín Redipe, 9(5), 175–187. <https://doi.org/10.36260/rbr.v9i5.986>
- Niemelä, E. And Immonen, A. Capturing quality requirements of product family architecture. Information and Software Technology, vol. 49, pages 1107-1120, 2007
- Organización Internacional de Normalización [ISO] 25000. (2022, 26 de marzo). Calidad de software y datos. <https://iso25000.com/>
- OWASP (2013). Los diez riesgos más críticos en aplicaciones web – OWASP Top 10. The Open Web Application Security Project.
- Perdomo, Wilder, & Zapata, Carlos M.. (2021). Software quality measures and their relationship with the states of the software system alpha. Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, 29(2), 346-363.
- Pressman. Roger. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 7ta edición. España: Ed: McGraw-Hill Interamericana. 2010.

Rodriguez, M. y Piatinni M. (2012). Revisión Sistemática sobre la Certificación del Producto Software. Computer Science and Engineering, Julio 2012, 16-24.

Siebel, Thomas M. (2019). Transformación Digital: Sobrevivir en una era de Extinción en masa.

Stepanek, George. (2015). "Software Project Secrets: Why Software Projects fail". Apress. EEUU

Zazworka, N., Shaw, M. A., Shull, F. y Seaman, C. (2011). Investigating the impact of design debt on software quality. Proceedings of the 2nd Workshop on Managing Technical Debt, ACM, 17-23.

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de Evaluación

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Existe claridad en documentos revisados?					
2. ¿Considera que los entregables son suficientes para medir la calidad?					
3. ¿Considera que la revisión de estos entregables permitirán aumentar la calidad del producto?					
4. ¿Considera que las métricas aplicadas a los entregables son suficientes?					
5. ¿Considera que la revisión del código fuente tanto a nivel componente como integración será significativo en el resultado?					
6. ¿Considera que la revisión de documentos debe ser hecha por un solo ejecutor de la evaluación?					
7. ¿Considera que el ejecutor de la evaluación si debe ser agnostico del proceso que revisa?					
Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 1?					
2. ¿Considera que en el levantamiento de información se esta usando un nuevo método?					
3. ¿Considera que todas las aristas de calidad deben tener los artefactos sin excepción?					
Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 2?					
2. ¿Considera que en la generacion de métricas se esta usando un nuevo método?					
3. ¿Considera que los criterios de decisión deben ser obligatoriamente definidos antes de la fase 3?					
Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 3?					
2. ¿Considera usted que el cronograma se ajusta a la realidad de la empresa en tiempos y disponibilidad?					
3. ¿Considera usted que los ciclos de ejecución no deben ser iterativos sino simultáneos?					
Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 4?					
2. ¿Es importante generar un borrador de reporte en esta fase o considera que puede ser esta la fase final?					
Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 5?					
2. ¿Es importante tener control de las revisiones y una bitácora histórica?					
3. ¿Cree que se debe dar información adicional sobre los solicitantes y/o ejecutores en este fase?					

Anexo 2. Resultados

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Existe claridad en documentos revisados?	0	0	0	2	13
2. ¿Considera que los entregables son suficientes para medir la calidad?	0	0	2	2	11
3. ¿Considera que la revisión de estos entregables permitirán aumentar la calidad del producto?	0	0	1	3	11
4. ¿Considera que las métricas aplicadas a los entregables son suficientes?	0	0	0	4	11
5. ¿Considera que la revisión del código fuente tanto a nivel componente como integración será significativo en el resultado?	0	0	0	1	14
6. ¿Considera que la revisión de documentos debe ser hecha por un solo ejecutor de la evaluación?	0	0	2	3	10
7. ¿Considera que el ejecutor de la evaluación si debe ser agnostico del proceso que revisa?	0	0	1	12	2

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 1?	0	0	0	0	15
2. ¿Considera que en el levantamiento de información se esta usando un nuevo método?	0	0	1	2	13
3. ¿Considera que todas las aristas de calidad deben tener los artefactos sin excepción?	0	0	2	3	10

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 2?	0	0	0	0	15
2. ¿Considera que en la generacion de métricas se esta usando un nuevo método?	0	0	0	1	14
3. ¿Considera que los criterios de decisión deben ser obligatoriamente definidos antes de la fase 3?	0	0	3	2	10

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 3?	0	0	0	0	15
2. ¿Considera usted que el cronograma se ajusta a la realidad de la empresa en tiempos y disponibilidad?	0	0	0	1	14
3. ¿Considera usted que los ciclos de ejecución no deben ser iterativos sino simultáneos?	0	1	4	2	8

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 4?	0	0	0	0	15
2. ¿Es importante generar un borrador de reporte en esta fase o considera que puede ser esta la fase final?	0	1	3	3	8

Item	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1. ¿Queda claro el objetivo de la fase 5?	0	0	0	0	15
2. ¿Es importante tener control de las revisiones y una bitácora histórica?	0	0	1	2	12
3. ¿Cree que se debe dar información adicional sobre los solicitantes y/o ejecutores en este fase?	0	1	3	3	8

Anexo 3. Listado de Proyectos para la Evaluación

Grupo	Proyecto
1	Comisiones de fuerza de Venta
1	Cobranzas
1	Campañas Especiales
1	Generador de Documentos
2	Intranet
2	Control de Importaciones