

UNIVERSIDAD DON BOSCO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN A DISTANCIA



TRABAJO DE GRACIÓN:

ESTUDIO Y ANÁLISIS SOBRE LA CREACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN
EN EL PROCESO DE PRUEBAS DE SOFTWARE, BASADO EN LA NORMA
ISO/IEC/IEEE 29119 APARTADOS: 1:2022, 2:2021; 3:2021; 4:2021, APLICADO AL
ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD EN LA EMPRESA SYSTEM OUT OF THE BOX, EL
SALVADOR.

PARA OPTAR AL GRADO DE:

MAESTRO EN ARQUITECTURA DE SOFTWARE.

AUTORES:

LUZ ESTEFANY CABRERA VIGIL.
INGRID ESTEFANY LANDA RODRÍGUEZ.
JOSÉ RICARDO VINDEL FIGUEROA.

ASESOR:

MG. JUAN ANTONIO MIRANDA.

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, EL SALVADOR C. A.

ENERO 2024

Dr. Mario Rafael Olmos

Secretaria General

Mg. Yesenia Xiomara Martínez Oviedo

Director de Educación a Distancia

Dr. Eduardo Menjívar Valencia

Coordinador de la Maestría

Mg. Mauricio Orlando Figueroa Chicas

Asesor del proyecto de graduación

Mg. Juan Antonio Miranda

Lector/a del proyecto de graduación

Mg. Mauricio Orlando Figueroa Chicas

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO 1	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
<i>Objetivo General del Proyecto.</i>	1
<i>Objetivos Específicos del Proyecto.</i>	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. ANTECEDENTES	3
CAPÍTULO 2	6
2.1 SECTOR TECNOLÓGICO EN EL SALVADOR	6
<i>Generalidades</i>	6
2.2 CALIDAD EN EL SOFTWARE	7
<i>Generalidades</i>	7
<i>Plan de Pruebas</i>	9
<i>Tipos de pruebas de software</i>	9
2.3 ESTÁNDARES DE SOFTWARE	11
<i>Definición</i>	11
2.5 ISO/IEC/IEEE 29119: Software Testing	12
<i>Definición</i>	12
<i>Definición y Concepto de pruebas ISO/IEC/IEEE 29119-1</i>	13
<i>Proceso de pruebas: ISO/IEC/IEEE 29119-2</i>	14
<i>Documentación de pruebas: ISO/IEC/IEEE 29119-3</i>	20
<i>Técnicas de pruebas de Software: ISO/IEC/IEEE 29119-4</i>	23
<i>Efectividad en la gestión de errores</i>	28
CAPÍTULO 3	29
3.1. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	29
3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	29

<i>Tipo de Investigación</i>	29
<i>Enfoque metodológico</i>	30
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	30
<i>Técnicas de investigación</i>	30
<i>Instrumentos de investigación</i>	31
3.4. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS	31
<i>Recolección de datos</i>	32
<i>Análisis y procesamiento de la información</i>	32
<i>Presentación de los resultados</i>	32
3.5. UNIDAD DE ANÁLISIS Y VARIABLES.....	33
<i>Unidad de Análisis</i>	33
<i>Variables</i>	33
CAPÍTULO 4	34
4.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	34
<i>Población y muestra</i>	34
<i>Cuestionario realizado a empleados</i>	34
<i>Análisis de resultados de la encuesta realizada</i>	40
<i>Entrevistas realizadas a empleados</i>	42
4.2. SITUACIÓN ACTUAL	44
CAPÍTULO 5	46
5.1. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN	47
<i>Antecedentes</i>	47
<i>Plan de acción para la implementación</i>	47
5.2. FACTORES Y RIESGOS	51
<i>Definición de probabilidad e impacto</i>	52
<i>Factores de Riesgo</i>	54
5.3. EJECUCIÓN DE PROPUESTA: IMPLEMENTACIÓN DE MANUALES EN LOS PROCESOS DE PRUEBAS.....	59

5.4. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	63
<i>Metodología utilizada</i>	63
<i>Participantes</i>	63
<i>Documentación entregada y retroalimentación</i>	64
<i>Resumen</i>	66
5.5. DISCUSIÓN.....	67
<i>Primera entrega: Diseño de documentación base conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29119.</i>	67
<i>Segunda entrega: Manual guía para la implementación de manuales conforme a los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 29119.</i>	68
CAPÍTULO 6	70
6.1. CONCLUSIONES.....	70
6.3. RECOMENDACIONES	71
REFERENCIAS	73
ANEXOS.....	75
ANEXO 1. RELACIÓN ENTRE BASES, OBJETIVOS Y NIVELES DE PRUEBAS.	75
ANEXO 2. CUESTIONARIO SOBRE LOS PROCESOS DE CALIDAD EXISTENTES EN LA EMPRESA SYSTEM OUT OF THE BOX.....	78
ANEXO 3. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119	
APARTADO 1:2022 DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS.....	81
OBJETIVO.....	84
INTRODUCCIÓN.....	85
DEFINICIONES.....	86
ANEXO 4. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119	
APARTADO 2:2022 PROCESO DE PRUEBAS.....	99
OBJETIVO.....	102
INTRODUCCIÓN.....	103
I. CREACIÓN DE UN PLAN DE PRUEBAS.....	104
II. CREACIÓN DE ESTRATEGIA DE PRUEBAS	104
III. NIVELES DE PRUEBAS A CONSIDERAR.....	107
IV. TIPOS DE PRUEBAS.....	108

PASOS PARA LA EJECUCIÓN MANUAL.....	108
Diseño de casos de prueba.....	108
Ejecución de pruebas.....	109
Registro de resultados.....	109
Informe y Seguimiento.....	109
Evaluación de criterios de finalización.....	109
ANEXO 5. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119	
APARTADO 3:2013 DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS.....	110
OBJETIVO.....	113
INTRODUCCIÓN.....	114
V. GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS.....	115
VI. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA MÍNIMAS.....	116
VII. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS COMPLETAS.....	117
VIII. PLANTILLA DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA.....	119
Plantilla de estimación de punto de caso de prueba.....	121
Plantilla de casos de pruebas manual.....	122
Plantilla de caso de prueba de aceptación de usuario.....	123
ANEXO 6. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119	
APARTADO 4:2022 TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	124
OBJETIVO.....	127
INTRODUCCIÓN.....	128
IX. SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	129
Técnicas de pruebas funcionales.....	129
Técnicas de pruebas de rendimiento.....	129
Técnicas de pruebas de seguridad.....	129
Técnicas de pruebas de regresión.....	130
Técnicas de pruebas de usabilidad.....	130
Técnicas de pruebas basadas en conocimiento.....	130
X. SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	131
XI. TIPOS DE PRUEBAS ACORDE A LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	133
Técnicas de pruebas funcionales.....	133

Técnicas de pruebas de rendimiento.....	134
Técnicas de pruebas de seguridad	134
Técnicas de pruebas de regresión	134
Técnicas de pruebas de usabilidad.....	135
ANEXO 7. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119 MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD BASADOS EN LA NORMA ISO 29119	136
OBJETIVO	141
INTRODUCCIÓN.....	142
XII. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO.....	143
Objetivo	143
Revisión de documentación.....	143
Reuniones y Colaboración.....	143
Descomposición de requisitos	144
Priorización y Clasificación.....	144
Definición de criterios de aceptación	145
Identificación de escenarios de pruebas	145
XIII. CREACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS Y ESTRATEGIA DE PRUEBAS.....	146
Objetivo	146
Plan de pruebas.....	147
<i>Actividad 1: análisis del contexto.....</i>	<i>147</i>
<i>Actividad 2: selección de niveles y Tipos de pruebas</i>	<i>147</i>
<i>Actividad 3: selección de niveles y tipos de pruebas.....</i>	<i>148</i>
<i>Actividad 4: definición de criterios de aceptación de pruebas</i>	<i>148</i>
Estrategias de Pruebas	149
<i>Actividad 5: evaluación de riesgos y desafíos.....</i>	<i>149</i>
<i>Actividad 6: designación de recursos y responsabilidad.</i>	<i>149</i>
<i>Actividad 7: creación de escenarios de pruebas detallados</i>	<i>150</i>

<i>Actividad 8: establecimiento de entorno de pruebas</i>	150
<i>Actividad 9: planificación de ejecución y monitoreo</i>	151
Resultado esperado.....	151
XIV. DISEÑO Y CREACIÓN DE PRUEBAS.....	153
Objetivo.....	153
Comprender los requisitos del proyecto.....	154
Identificar funcionalidades críticas.....	154
Crear escenarios de uso.....	155
Establecer datos de entrada y resultados esperados.....	155
Diseñar casos de pruebas.....	155
Automatizar casos de pruebas.....	156
Ejecutar y documentar.....	156
Monitoreo.....	157
Recomendaciones.....	159
XV. EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBAS.....	160
Preparación.....	160
<i>Objetivo</i>	160
Organización de casos de pruebas.....	161
<i>Objetivo</i>	161
Ejecución.....	161
<i>Objetivo</i>	161
Gestión de errores.....	162
<i>Objetivo</i>	162
Informe y comunicación.....	163
<i>Objetivo</i>	163
Retroalimentación y mejora continua.....	163
<i>Objetivo</i>	163
XVI. DOCUMENTACIÓN.....	164

Objetivo	164
Encabezado del documento	164
<i>Introducción</i>	165
Resumen ejecutivo.....	165
Ambiente de pruebas	166
Estrategia de pruebas	166
Proceso de ejecución	167
Resultados de pruebas	167
Registro de problemas.	167
Estadísticas de pruebas	168
Aprobación y firma.....	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. ISO/IEC/IEEE 29119-2: Multi-Layer Process of Test Process	14
Figura 2. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process-Test Planning Process.....	17
Figura 3. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process – Test Monitoring & Control Process...	18
Figura 4. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Completion Process.	19
Figura 5. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process – Test Managent Process.	19
Figura 6. Etapas del procedimiento y análisis de datos.....	32
Figura 7. Resultado de pregunta 1 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	35
Figura 8. Resultado de pregunta 2 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	35
Figura 9. Resultado de pregunta 3 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	36
Figura 10. Resultado de pregunta 4 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	36
Figura 11. Resultado de pregunta 5 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	37
Figura 12. Resultado de pregunta 6 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	38
Figura 13. Resultado de pregunta 7 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	38
Figura 14. Resultado de pregunta 8 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	39
Figura 15. Resultado de pregunta 9 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.....	39
Figura 16. Matriz de probabilidad e impacto.	53

Figura 17. Captura de pantalla de formulario de Google para cuestionario sobre los procesos de pruebas en la empresa System Out of the Box	80
Figura 18. Factores para tomar en cuenta en un plan de pruebas. Autoría propia.	104
Figura 19. Estrategia de pruebas. Autoría propia.	105
Figura 20. Niveles de pruebas a considerar. Autoría propia.	107
Figura 21. Tipos de pruebas. Autoría propia.	108
Figura 22. Ejemplo de plantilla de estimación de punto de caso de prueba. Recuperado 7 de noviembre, de https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples	121
Figura 23. Ejemplo de casos de prueba manual. Recuperado 7 de noviembre, de https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples	122
Figura 24. Ejemplo de plantilla de caso de prueba de aceptación de usuario. Recuperado 7 de noviembre, de https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples	123
Figura 25. Niveles de pruebas de unidad. Autoría propia	131
Figura 26. Niveles de Pruebas de Integración. Autoría propia.	132
Figura 27. Nivel de Pruebas de Sistema. Autoría propia.	132
Figura 28. Nivel de Pruebas de Aceptación. Autoría propia.....	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ejemplos de Políticas de Pruebas.	15
Tabla 2. Detalle de Uso de Documentación de Pruebas.	20
Tabla 3. Relevancia de Documentación de Pruebas.	21
Tabla 4. Beneficios e Importancia de la Documentación de Prueba.	22
Tabla 5. Principales Usos de la Técnica ISO/IEC/IEEE 29119-4.	24
Tabla 6. Técnicas de Pruebas de Componente de Software.	24
Tabla 7. Resultado de pregunta 10 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.	40
Tabla 8. Comparativa de procesos actuales dentro de la empresa System Out of The Box contra los procesos establecidos por la ISO/IEC/IEEE 29119.	45
Tabla 9. Etapas propuestas para la implementación de mejoras en el proceso de calidad para la empresa System Out of the Box.	49
Tabla 10. Tabla de probabilidad de riesgo.	52
Tabla 11. Tablas de escalas de impacto.	53
Tabla 12. Factores de Riesgo para la empresa System Out of the Box.	54
Tabla 13. Mitigación para el factor riesgo, evaluación insuficiente.	55
Tabla 14. Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de cumplimiento.	55
Tabla 15. Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de comunicación.	56
Tabla 16. Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de calidad.	56
Tabla 17. Mitigación para el factor de riesgo, planificación deficiente.	57
Tabla 18. Mitigación para el factor de riesgo, riesgos técnicos.	57
Tabla 19. Mitigación para el factor de riesgo, resistencia al cambio.	58
Tabla 20. Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de conocimientos.	58
Tabla 21. Cronograma de implementación para el plan piloto para la empresa System Out of the Box. Creación propia.	62

Tabla 22. Relación entre bases, objetivos y niveles de pruebas. Tomado: International Software Testing Qualifications Board.....75

CAPÍTULO 1

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Objetivo General del Proyecto.

Definir e implementar un plan de implementación para procesos de pruebas de software necesarios para mejorar el control de calidad para la empresa System Out of the Box, basado en la ISO/IEC/IEEE 29119 apartados: 1:2022, 2:2021, 3:2021, 4:2021.

Objetivos Específicos del Proyecto.

- Analizar los procesos de control de calidad actuales que posee la empresa System Out of the Box.
- Establecer un conjunto de procesos y documentación recomendados por la ISO/IEC/IEEE 29119. apartados: 1:2022, 2:2021, 3:2021, 4:2021.
- Implementar un plan proceso de prueba pilotos según los procesos indicados por la ISO/IEC/IEEE 29119 apartados: 1:2022, 2:2021, 3:2021, 4:2021 las tareas necesarias a seguir para los procesos de verificación y validación.
- Obtener resultados reales y efectivos de tiempo y recursos invertidos dentro del ciclo de vida del desarrollo de software luego de la implementación del plan de procesos de pruebas.
- Determinar el impacto obtenido en el proceso de evaluación del software en la empresa System Out of the Box, con la implementación del marco del trabajo para la gestión de pruebas.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Proporcionar un plan de implementación del proceso de pruebas de software basada en la ISO/IEC/IEEE 29119 apartados 1:2022, 2:2021, 3:2021, 4:2021 para la empresa System Out of the Box para crear y mejorar sus procesos actuales de pruebas de software para su control de calidad.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la competitividad en el mercado de la tecnología se hace cada día más exigente, ofrecer productos de calidad es un tema que las organizaciones no pueden pasar por alto, ya que para poder permanecer dentro del mercado o situar a la empresa dentro de este, la calidad juega un papel muy importante.

La empresa System Out of the Box, es una empresa que se dedica a desarrollar software a la medida, las pruebas realizadas por su área de control de calidad son bajo criterios y experiencia de cada ejecutor, sin ningún estándar o proceso previamente establecido por la empresa o bajo marcos de trabajo que rijan las tareas necesarias para brindar productos de software de calidad, provocando que en muchas ocasiones se debe de invertir más tiempo y recursos para subsanar errores y fallos que no son encontrados en etapas tempranas del proceso desarrollo y pruebas, al mismo tiempo ocasionando que los clientes realicen reportes de incidencias en el momento en el cual la aplicación es puesta a producción, provocando retrasos en el uso correcto y esperado del producto final y a su vez la empresa pierde credibilidad de cara a sus clientes.

Glenford J. Myers en su libro “The Art of Testing Software” menciona que: “cuando se prueba un programa se desea agregar un valor, es decir, puesto que la prueba es una actividad costosa, se desea recuperar parte de este costo por medio de un incremento del valor del programa. Agregar valor significa aumentar su confiabilidad, lo que, a su vez, significa encontrar y eliminar errores” (1979).

Sin un modelo establecido para la gestión de pruebas, como fue anteriormente mencionado, estas se realizan de manera informal; a esto se suma, que las personas que ejecutan las pruebas no tienen la costumbre de documentar el proceso, con lo que la documentación de las pruebas es escasa o simplemente no existe. Por lo que una alternativa es estos inconvenientes es la

elaboración de un marco de trabajo para la gestión de pruebas de software, basada en metodologías y estándar internacionales, que permita gestionar las pruebas de software de manera correcta y formal, contemplando todo el ciclo de vida de desarrollo y de esta manera se pueda generar la documentación correspondiente de las mismas.

Pressman (2021), menciona: “se debe tener en cuenta que las pruebas representan el último bastión desde donde puede valorarse la calidad y, de manera más pragmática descubrirse errores. Pero las pruebas no deben verse como una red de seguridad. Como se dice: no se puede probar la calidad, si no está ahí antes de comenzar las pruebas, no estará cuando termine de probar. La calidad se incorpora en el software a lo largo de todo el proceso de ingeniería de software”.

1.4. ANTECEDENTES

El control y aseguramiento de calidad son actividades de mucha importancia para cualquier empresa que ofrece un producto. Antes del siglo XX, el control de calidad era responsabilidad únicamente del artesano que elaboraba el producto. Cuando pasó el tiempo y las técnicas de la producción en masa se hicieron comunes, el control de calidad se convirtió en una actividad ejecutada por personas diferentes de aquellas que elaboraban el producto (Presmman, 2010).

La primera función formal de aseguramiento y control de calidad se introdujo en los laboratorios Bell en 1916 y se propagó con rapidez al resto del mundo de la manufactura. Durante la década de 1940, surgieron enfoques más formales del control de calidad. Estos se basaban en la medición y en el proceso de la mejora continua como elemento clave de la administración de la calidad.

En la actualidad, es muy común que toda compañía posea un área de calidad. En realidad, en las últimas décadas, las afirmaciones explícitas de compromiso de una compañía con la calidad

se han vuelto indispensables para que puedan permanecer dentro de un mercado tan competitivo, como es el de la tecnología. Lewis bajo su libro *Testing and Continuous Quality Improvement* menciona: “un software de calidad es aquel que concuerde con los requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollos anteriormente documentados y con las características implícitas que se esperan de todo software de desarrollo” (2009).

La historia del aseguramiento de la calidad en el desarrollo de software corre de manera paralela con la historia de la calidad en la manufactura del hardware. En los primeros días de la computación (1950 y 1960), la calidad era responsabilidad única del programador. Los estándares para asegurar la calidad de software se introdujeron en los contratos para software militar en la década de 1970 y se extendieron con rapidez al desarrollo de software en el mundo comercial.

Existen diferentes artículos relacionados a asegurar la calidad de los procesos de software en base a metodologías y procedimientos ya establecidos, en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional de Buenos Aires, para optar por el título de magíster en Ingeniería de Calidad, se encuentra el trabajo titulado “Estudio comparativo de los modelos y estándares de calidad del software “ de la licenciada Fernanda Scalone, en el cual se afirma que: “El principal instrumento para garantizar la calidad de las aplicaciones sigue siendo el plan de calidad, el cual se basa en normas o estándares genéricos y en procedimientos particulares. Los procedimientos pueden variar en cada organización, pero lo importante es que estén escritos, personalizados, adaptados a los procesos de la organización y que sean cumplidos” (2015).

En Perú, en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, para optar al título Profesional de Ingeniero de Software, se encuentra el trabajo titulado “Definición e implementación del proceso de pruebas de software basados en la NTP-

ISO/IEC 12207:2016 aplicado a una empresa consultora de software” de Evelyn Joanna Chinarro Morales, el cual se enfoca en definir e implementar un proceso para la realización de pruebas funcionales basado en herramientas ya existente y normas estipuladas por la ISO/IEC 12207:2016, a una empresa consultora la cual realiza sus pruebas funcionales de manera manual y bajo criterio, la implementación de estos nuevos procesos dentro de la organización proporcionó a la empresa un mejor desempeño durante los procesos de pruebas funcionales, entregados sus productos con mejor calidad.

En Estados Unidos, en la IEEE International Conference on Software Testing, se encuentra el trabajo titulado Tailoring ISO/IEC/IEEE 29119-3 Standard for Small and Medium-sized Enterprises, en el cual se presenta la implementación de procesos de pruebas de software basados en la ISO/IEC 29119-3 en medianas y pequeñas empresas mostrando en el desarrollo del estudio resultados de esta adopción exitosos ya que los procesos que se plantean van desde la planeación, planteamiento de estrategias de pruebas, desarrollo de pruebas, ejecución, verificación de resultados obtenidos y procesos iterativos que buscan la mejora continua”.

En España, en la Universidad de Girona, Beatriz Florian, Oswaldo Solarte y Javier Reyes, desarrollando un proceso de investigación titulado “Propuesta para incorporar evaluación y pruebas de usabilidad dentro de un proceso de desarrollo de software”, en el que se obtiene como resultado que las pruebas y evaluaciones de usabilidad durante en el ciclo de vida del software ha ganado gran aceptación como estrategia para asegurar la calidad en el producto final.

Según la IEEE, el proceso de pruebas de calidad de software permite a los desarrolladores brindar productos con altos estándares de calidad y minimiza los riesgos de fallo. Pressman manifiesta que: “Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de la calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la

codificación, por lo que una correcta gestión de las pruebas de software nos puede evitar el fracaso del proyecto” (2014).

CAPÍTULO 2

2.1 SECTOR TECNOLÓGICO EN EL SALVADOR

El sector tecnológico en El Salvador se encuentra conformado por más de tres mil empresas que prestan servicios de telecomunicaciones, informática, programación e información a sus clientes; es un sector que ya genera 18,091 empleados directos, según el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) de octubre de 2021.

Las empresas antes mencionadas representan en 2021 el 10.4% de las exportaciones totales de los servicios, con un estimado de US\$323.51 millones de exportación de servicios de telecomunicaciones informática en información, de acuerdo con información de la Dirección General de Estadísticas y Censos del año 2021 del país. Cabe hacer mención que el sector tecnológico en El Salvador comprende actividades variadas, desde infraestructura, el outsourcing de procesos de negocios, comercializadoras de software, entre otros.

Generalidades

La importancia de un buen posicionamiento en el mercado tecnológico, según el Ministerio de Economía (MIC), a través de la Dirección de Encadenamiento Productivos, busca posicionar a El Salvador como fuente de desarrollo tecnológico, dado que existe creciente demanda de servicios tanto a nivel nacional como internacional. El ex ministro de economía Armando Flores, sostuvo que el sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs) tiene una importancia estratégica en la economía nacional como fuente generadora de crecimiento, ya que, el sector tecnológico se desarrolle, el crecimiento económico del país será mayor.

En el año 2023, se han aprobado diferentes normas para poder lograr tan deseable mejora en la economía como la aprobación de la “Ley de Fomento a la Innovación y Manufacturas de Tecnología”, de acuerdo con los diputados, tiene como objetivo fomentar la innovación y el desarrollo sostenible del país, promoviendo la manufactura tecnológica local y acelerando la innovación en el sector tecnológico. Asimismo, indica que otro de los objetivos es convertir al país en el líder en el desarrollo de manufactura de tecnología avanzada en Latinoamérica, así como ampliar y diversificar el talento humano salvadoreño para manufacturar la tecnología.

En la actualidad, la producción de software, el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y el manejo de cuentas de redes sociales y desarrollo de sitios web en El Salvador son algunas de las actividades del rubro. El sector tiene empresas referentes como Vertex, Applaudo Studios y Hugo, entre otras que ofrecen soluciones no solo para el mercado local, existen distintos tipos de empresas que forman parte de este sector a lo largo del territorio nacional.

2.2 CALIDAD EN EL SOFTWARE

Generalidades

A lo largo de los años, se ha concebido la calidad de software de diferentes maneras, desde el punto de vista de Roger Pressman (2010), define la calidad como: “Proceso eficaz de software que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo utilizan”. Para poder tener una mejor concepción de qué es calidad de software es importante conocer el concepto de calidad. En un nivel pragmático, David Garvin (1984), sugiere que “la calidad es un concepto complejo y de facetas múltiples” que puede ser descritos desde diferentes puntos de vista:

- Punto de vista trascendental, dice que la calidad es algo que se reconoce de inmediato.

- Punto de vista del usuario, concibe la calidad en términos de metas específicas de usuario final, quiere decir, que si un producto lo satisface, es de calidad.
- Punto de vista del fabricante, se define en términos del producto, sus especificaciones, si se cumplen, el producto es de calidad.
- Punto de vista del producto, concibe la calidad con las características que el producto debe poseer, como son las funciones y características.
- Punto de vista basado en el valor, mide la calidad de acuerdo con lo que el usuario final está dispuesto a pagar por él.

Si se refiere a la calidad del diseño, se enfoca en las características que los creadores especifican para el producto, como son los materiales, tolerancia, etc.

En el desarrollo del software, la calidad del diseño incluye el grado en el que el diseño cumple con los requerimientos iniciales. La calidad de conformidad se enfoca en que tanto el producto satisface con las necesidades por el cual fue creado.

En este sentido, la calidad de software está en relación directa con el cumplimiento de requerimientos, pero no es el único factor, ya que existen condiciones implícitas en el proceso del desarrollo del software como es el cumplimiento de la eficiencia, seguridad, integridad, consistencia, entre otros. Con el fin de poder establecer un conjunto de propiedades sobre el producto y los procesos de software que permita establecer el nivel de calidad, se han creado estándares para ello.

Para poder obtener el nivel de calidad esperado, como anteriormente se había hecho mención, existen diferentes estándares, procesos, normas ya previamente establecidas que permiten asegurar la calidad del software, el cual es conocido como pruebas de software. Si bien queda a criterio de la empresa o institución establecer el nivel de importancia que se le desea dar a estas

pruebas, es importante dejar claro, que, sin estas, asegurar u obtener un software de calidad puede resultar un reto.

Plan de Pruebas

La planificación de las pruebas es uno de los puntos más importantes a la hora de realizar las pruebas de un proyecto, ya que se debe de tener controlados los diferentes aspectos, desde la manera en cómo se realizarán las pruebas, los recursos que se verán involucrados y de los cuales se va a disponer, la documentación, etc.

Existen diferentes maneras para poder realizar un plan de pruebas, una de ellas es en basa a estándares, como es la norma ISO/IEC 29119 Software Testing, la cual será detallada más adelante.

Tipos de pruebas de software

Una de las primeras definiciones de pruebas de software fue la propuesta por Myers (1979), en su libro *The Art Of Software Testing*, en donde define “el proceso de ejecutar un programa con el propósito de encontrar errores”, dicho concepto ha ido evolucionando con el tiempo. La IEEE ha definido a las pruebas de software como: “el proceso de hacer funcionar un sistema o componente bajo condiciones específicas, observando y registrando los resultados, y haciendo una evaluación del algún aspecto del sistema o componente” y “Actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo condiciones específicas, los resultados son observados o registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente”.

Según el NIST (2002) los errores en el software cuestan alrededor de 59.5 mil millones de dólares anualmente y cerca de un tercio de estos, 22.2 mil millones de dólares, podrían ser eliminados a través de las pruebas de software. Las pruebas de software aportan información valiosa para el aseguramiento de la calidad. Sin embargo, las pruebas de software suelen considerarse un tema laborioso, en las grandes compañías este tipo de procesos suelen ser

automatizados y hay personas especializadas en el tema que las ejecuta, al contrario de las pequeñas y medianas empresas que muchas veces estas actividades pueden ser pasadas por alto. A continuación, se presentan algunas pruebas que idealmente deben de ser ejecutados en el ciclo de vida del software:

- **Pruebas Unitarias o de componentes:** consisten en la verificación de unidades de software de forma aislada, es decir, probar el correcto funcionamiento de una unidad de código, entendiendo como unidad de código, como una unidad de programa, una función o método de una clase que es invocada desde fuera de la unidad y que puede invocar otras unidades. Estas pruebas suelen ser realizadas por los desarrolladores.
- **Pruebas de Integración:** este tipo de pruebas son importantes, ya que, aunque los módulos funcionen bien individualmente, puede darse el caso de que al juntar los diferentes componentes del sistema ocurran errores que no se tenían contemplados. Estas pruebas se ocupan principalmente para probar interfaces entre los diferentes componentes, las interacciones con distintas partes de un mismo sistema.
- **Pruebas de Sistema:** estas pruebas pueden incluir pruebas basadas en riesgos y/o especificaciones de requisitos, procesos de negocio, casos de uso u otras descripciones de texto de alto nivel o modelos de comportamiento de sistema, interacciones con el sistema operativo y recursos del sistema.
- **Pruebas de Regresión:** según Valdivia (2005) sostiene que las pruebas de regresión permiten asegurar que los cambios realizados a causa de algún error detectado previamente no introduzcan un comportamiento no deseado o nuevos errores. Este tipo de pruebas pueden ser desarrolladas manualmente o utilizando alguna herramienta que capture los casos de prueba y los resultados para futuras comparaciones.

- **Pruebas de validación o aceptación:** estas pruebas normalmente son ejecutadas por parte del usuario final y puede ser la única etapa en donde se ven involucrados directamente con el software en todo el ciclo de vida del sistema de software.
- **Pruebas alfa y beta:** suelen ocurrir cuando se realiza la entrega al cliente de un programa, este puede ser usado por diferentes usuarios finales. Las pruebas alfas son las que se ejecutan en las oficinas del desarrollador del producto por un grupo de personas que representa al cliente final, en estas pruebas, el desarrollador estará junto a estos usuarios registrando errores y problemas de uso, si es que existieran. Las pruebas beta, se realizan en las oficinas del cliente, a diferencia de las pruebas alfa, en estas el desarrollador no se encuentra presente, son los clientes quienes registran todos los problemas derivados del uso del producto.

2.3 ESTÁNDARES DE SOFTWARE

Definición

Dentro de la administración de la calidad de software los estándares cumplen una función importante ya que estos proporcionan un marco para poder definir, lo que significa “calidad”. Como anteriormente fue mencionado la calidad depende de diferentes factores los cuales deben de ser considerados y al hacer uso de estándares se establece una base para poder decidir si se logró o no un nivel de calidad. Se pueden identificar dos tipos de estándares en la ingeniería de software que pueden ser utilizados en la gestión de calidad, según Sommerville (2022).

- **Estándares del producto:** se aplican al producto de software a desarrollar. Incluyen estándares de documentos (como la estructura de los documentos de requerimiento), estándares de documentación (como el encabezado de un comentario estándar para una definición de clase de objeto) y estándares de codificación, los cuales definen cómo debe de usarse un lenguaje de programación.

- **Estándares de proceso:** Establecen los procesos que deben de seguirse durante el desarrollo del software. Deben de especificar como en una buena práctica de desarrollo. Los estándares de proceso pueden incluir definiciones de especificación, procesos de diseño y validación, herramienta de soporte de proceso y una descripción de los documentos que deben escribirse durante dichos procesos.

El beneficio de aplicar estándares es entregar un valor significativo a la calidad del producto. Es por lo que no se deben de definir estándares que comprometen la calidad, que sean costosos en término de tiempo y esfuerzo.

Quiroa (2022) hace mención que “Para que las empresas cumplan el aseguramiento de la calidad, es necesario que sigan una línea de acciones que previamente se planifican, se sistematizan y que finalmente se implantan como un conjunto de normas que la empresa tiene que seguir.” Tal y como refleja la definición de la ISO 29119 (s.f), el aseguramiento de calidad ha sido englobado en la gestión de la calidad, proporcionando un modelo que establece una serie de requisitos al propio sistema de calidad, y no a los procesos y actividades que se realizan en la empresa y organización.

2.5 ISO/IEC/IEEE 29119: Software Testing

Definición

Los estándares de pruebas de software ISO 29119 se definen como “un conjunto de documentos definidos internacionalmente que tratan los conceptos proceso, técnicas, documentos, tecnologías y términos de pruebas de software” (Gandarillas, J. 2017). Dicha norma fue desarrollada por primera vez en 2007 y lanzada en el 2013; actualmente la norma ISO 29119 tiene cinco partes. Bedini, define las pruebas de software como “Proceso planificado, basado en estándares previamente establecidos”, basado en ello, es de mucha importancia que al

momento de crear los procesos para la realización de estas pruebas sea basado en estándares internacionales, ya que con estos se asegura una correcta definición de los procesos de prueba.

La norma ISO/IEC/IEEE 29119 es un conjunto de estándares acordados internacionalmente para las pruebas de software, que pueden ser utilizados dentro del ciclo de vida; dicha norma unifica estándares como: BS 7925-2 para pruebas de software de componentes y el IEEE 829 para documentación de pruebas. El estándar es estructurado en cinco partes: ISO/IEC/IEEE 29119-1: Conceptos y definiciones; ISO/IEC/IEEE 29119-2: Proceso de pruebas; ISO/IEC/IEEE 29119-3: Documentación de pruebas; ISO/IEC/IEEE 29119-4: Técnicas y pruebas; ISO/IEC/IEEE 29119-5: Pruebas guiadas en palabras clave. Estos estándares están destinados a soportar las pruebas en una amplia variedad de dominio de aplicación, para varios niveles de criticidad y en cualquier ciclo de vida del proyecto en donde se apliquen; por tanto, los estándares son genéricos y se puede aplicar a:

- Todos los dominios industriales.
- Sistemas críticos para la seguridad y no críticos para la seguridad.
- Pruebas exploratorias y pruebas guiadas.
- Pruebas automatizadas.

Definición y Concepto de pruebas ISO/IEC/IEEE 29119-1

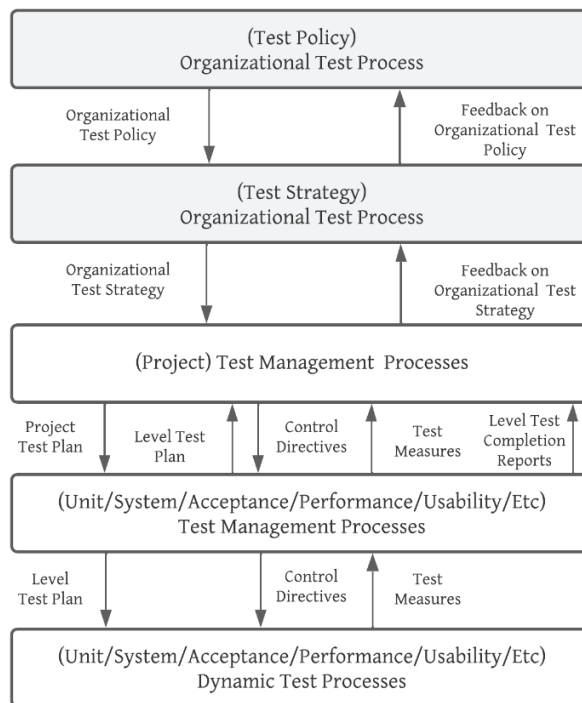
Esta etapa se enfoca en las definiciones y conceptos del proceso de pruebas con el objetivo de que se tenga un mejor entendimiento y una visión general de la norma y a su vez facilita el uso de resto de documentos de la misma norma, proporcionando ejemplos de su aplicación de manera práctica del resto de etapas de la norma. Algunas de las partes que incluye esta etapa son las siguientes:

- Introducción a las pruebas de software.

- El papel de la verificación y validación.
- Las pruebas exhaustivas.
- Procesos genéricos de pruebas en el ciclo de vida del software.
- Mantenimiento y sus resultados.
- Ensayo de características de calidad.
- Enfoque de la prueba, incluyendo el riesgo, los requisitos base, analítico basado en modelos, con guion, sin guion.
- Entre otros.

Proceso de pruebas: ISO/IEC/IEEE 29119-2

Figura 1. ISO/IEC/IEEE 29119-2: Multi-Layer Process of Test Process



Note. Este flujo fue diseñado por la Organización Internacional de Normalización bajo el estándar ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and system engineering – Software testing – Part 2: Test Process

Esta etapa engloba descripciones detalladas de los procesos de prueba, englobando distintos niveles de pruebas dinámicas (ver Figura 1). Este estándar abarca un amplio espectro de pruebas tanto funcionales como no funcionales, ya sean automatizadas o manuales. La estructura de este apartado sigue el siguiente esquema:

Política de prueba

Es un conjunto de directrices y restricciones que gobiernan la toma de decisiones sobre pruebas, sus prácticas y actividades relacionadas, guían la forma en que se debe de realizar el proceso de pruebas. La política de pruebas puede incluir metas de prueba, enfoques de pruebas, recursos necesarios para las pruebas, criterios de entrada y salida de pruebas y consideraciones sobre el nivel de calidad del producto que se le realizan las pruebas (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Ejemplos de Políticas de Pruebas.

Directrices y Restricciones	La política de pruebas establece directrices claras que indican cómo se debe de llevar a cabo las actividades de prueba, al mismo tiempo se pueden imponer restricciones en términos de recursos disponibles, plazos y otros factores.
Metas de prueba	Se debe de establecer los objetivos y metas que se pretenden lograr con las actividades de pruebas. Estos objetivos pueden incluir detección de defectos, validación de requisitos, evaluación de rendimientos, etc.
Recursos necesarios	Se debe de especificar los recursos necesarios para así llevar a cabo las actividades de pruebas de manera efectiva.
Criterios de Entrada y Salida	Se deben de establecer criterios claro para determinar cuándo comenzar pruebas (criterios de entrada) y cuando se consideran completas (criterios de salida).
Nivel de calidad esperado	Se debe de definir el nivel de calidad que se espera lograr con las actividades de prueba; lo cual puede incluir criterios de aceptación para defectos de rendimiento y otros atributos.

Alineación con el proyecto	La política de pruebas debe definir el nivel de calidad que se espera lograr con las actividades de pruebas. Esto puede incluir criterios de aceptación para defectos, rendimiento y otros atributos de software de prueba.
Revisión y actualización	La política de pruebas no es estática, debe revisarse y actualizarse a medida que evoluciona el proyecto y se obtienen nuevos conocimientos. Esto asegura que las actividades de pruebas sigan siendo efectivas y relevantes a lo largo del ciclo de vida de software.

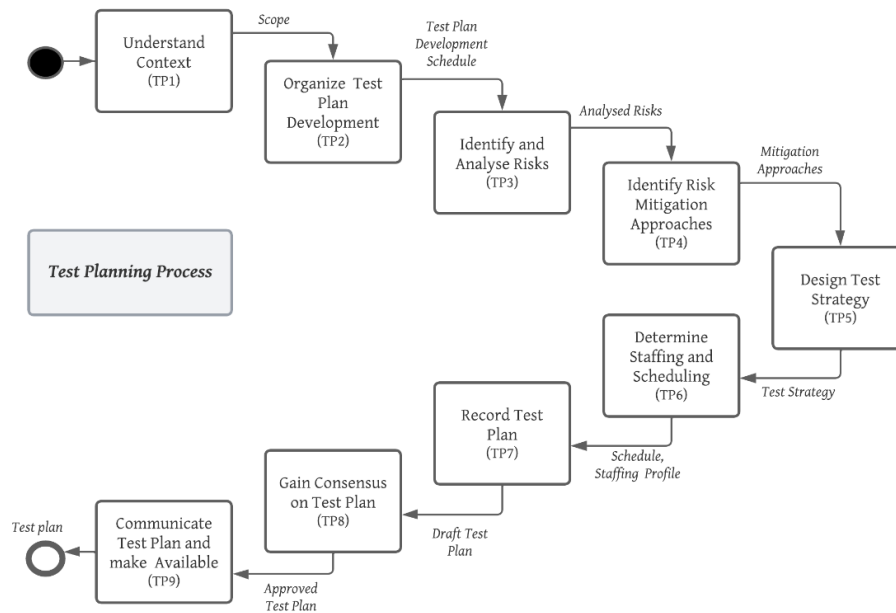
Estrategia de pruebas

Las estrategias de prueba deben incluir los métodos y diseño de casos de prueba potenciales, siguiendo una serie de pasos planificados. Además, una estrategia debe incorporar flexibilidad para fomentar la creatividad y la adaptación requerida a fin de acomodar las pruebas a diversos enfoques del desarrollo. Para explotar con mayor detalle los aspectos que requieren una atención más minuciosa, es posible clasificar las diversas estrategias o elegir diversas estrategias. Las cuales pueden ser las siguientes: *estrategia de planificación de pruebas* desglosándose: identificación de objetivos y requisitos de prueba, definición de criterios de entrada y salida, establecimiento de recursos necesarios, creación de un plan de pruebas detallado, incluyendo secuencia y programación de actividades de prueba; *Estrategia de pruebas* desglosándose: selección de técnicas de diseño de casos de pruebas apropiadas, creación de casos de prueba que abordan diversos escenarios y condiciones, diseño de casos de prueba que cubran las funciones, características y requisitos definidos; *estrategias de finalización de pruebas* desglosándose verificación de cumplimiento de criterios de finalización, documentación de resultados y hallazgos finales, preparación de informes y entregables; *estrategia de gestión de pruebas* desglosándose coordinación y supervisión de actividades de pruebas, seguimiento del proceso de cumplimiento del plan de pruebas, gestión de riesgos y toma de decisiones relacionadas con las pruebas.

Proceso de gestión de pruebas

La gestión de pruebas implica administrar integralmente el proceso de pruebas de software para un proyecto en específico. La norma ISO 29119 divide este proceso en tres elementos fundamentales (ver Figura 2):

Figura 2. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process-Test Planning Process.

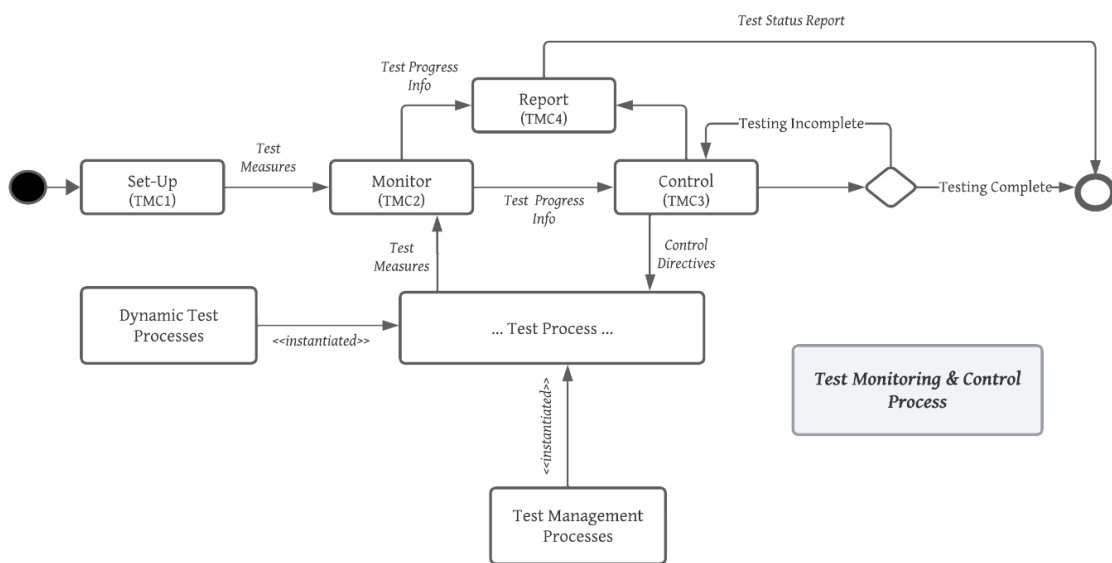


Note. Este flujo fue diseñado por la Organización Internacional de Normalización bajo el estándar ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and system engineering.

- **Planificación:** la creación de un plan de pruebas de software es una etapa esencial en el proceso de desarrollo, este plan establece una estrategia organizada y detallada de la funcionalidad, rendimiento y calidad de software. La norma sugiere ciertos aspectos que deben ser cuidadosamente considerados durante el proceso de elaboración de un sólido plan de pruebas. Esto conduce a la formulación de un plan que permitirá alcanzar los objetos necesarios para asegurar un elevado estándar de calidad de software.

- **Control y Seguimiento:** El control y seguimiento tiene como objetivo evaluar si la ejecución de las pruebas se está desarrollando en consonancia con el plan de pruebas y los criterios establecidos por la organización de pruebas (ver Figura 3). Adicionalmente este proceso se encarga de implementar medidas de control y detectar posibles requerimientos de modificación en dicho plan.

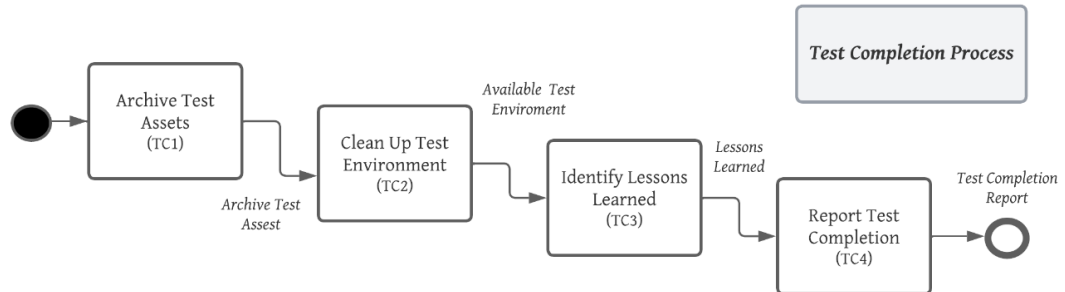
Figura 3. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process – Test Monitoring & Control Process.



Note. Este flujo fue diseñado por la Organización Internacional de Normalización bajo el estándar ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and system engineering.

- **Finalización:** el propósito fundamental de este proceso es poner a disposición de los activos de pruebas para su futuro, asegurar el entorno de pruebas que, en una condición satisfactoria, almacenar y comunicar los resultados pertinentes a las partes involucradas. En esta etapa, se abarca diversas formas de recursos de pruebas como es el plan de pruebas, la especificación de casos de pruebas, los scripts de pruebas, los datos de prueba y la infraestructura de entorno de pruebas. Dentro de este apartado se encuentra las siguientes actividades (ver Figura 4):

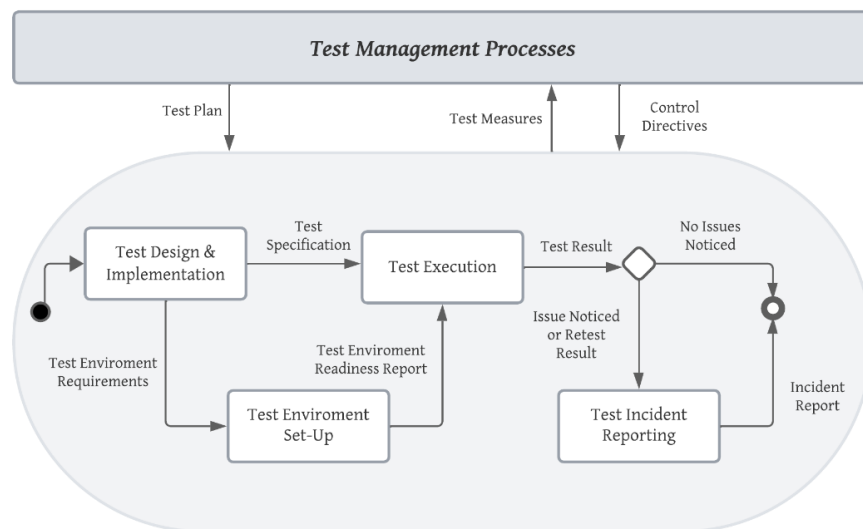
Figura 4. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Completion Process.



Note. Este flujo fue diseñado por la Organización Internacional de Normalización bajo el estandar ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and system engineering – Software testing – Part 2: Test Process.

Proceso de pruebas dinámica

Figura 5. ISO/IEC/IEEE 29119 Part 2: Test Process – Test Managent Process.



Note. Este flujo fue diseñado por la Organización Internacional de Normalización bajo el estandar ISO/IEC/IEEE 29119-2: Software and system engineering – Software testing – Part 2: Test Process.

Las pruebas dinámicas son ejecutadas mientras el código se encuentra en funcionamiento, con el propósito de verificar la coherencia del software respecto a los requerimientos del negocio. Estas pruebas abarcan tanto aspectos funcionales como no funcionales. El enfoque de estas pruebas radica en la detección y validación de errores en el software. Por lo general, se llevan a cabo en una fase más avanzada en comparación con las pruebas estáticas. A continuación, se muestra el flujo de pruebas dinámicas (ver Figura 5):

Documentación de pruebas: ISO/IEC/IEEE 29119-3

Este apartado proporciona directrices y estándares para la gestión de software, la documentación que sale de este apartado permite establecer directrices y procesos de documentación necesaria en el proceso de pruebas:

Uso de documentación de pruebas

La documentación de pruebas desempeña un papel esencial en el ciclo de vida del software y la gestión de pruebas. A continuación, en la Tabla 2 se detalla los usos clave de la documentación de pruebas y su importancia:

Tabla 2. Detalle de Uso de Documentación de Pruebas.

Planificación de pruebas	Se utiliza para definir la estrategia de pruebas, establecer los objetivos y alcance de las pruebas, y determinar los recursos necesarios. Esto asegura que las pruebas se realicen de manera efectiva y eficiente.
Diseño prueba	La especificación de pruebas, parte de la documentación, describe en detalle los casos de prueba y los criterios de aceptación. Esto ayuda a garantizar que las pruebas sean relevantes y abarquen todos los escenarios necesarios.
Ejecución de prueba	Durante la fase de ejecución, los documentos de pruebas, como la especificación de pruebas. Esto asegura una ejecución consistente y documentación de pruebas.

Seguimiento y control	La documentación de pruebas es esencial para el seguimiento y control de las actividades de pruebas.
Informes de prueba	Al finalizar las pruebas, se genera un informe de pruebas que documenta los resultados, incluyendo defectos encontrados, casos de prueba exitosos y fallidos, y otros hallazgos.

Aspectos relevantes

A continuación, se describen los puntos clave y su relevancia en la documentación de prueba (ver Tabla 3):

Tabla 3. Relevancia de Documentación de Pruebas

Alcance y objetivos	El alcance de la norma establece su aplicación a lo largo del ciclo de vida del software. Su objetivo principal es proporcionar pautas para la documentación de pruebas como parte integral de la gestión de pruebas de software.
Referencia normativa	Esto asegura la conformidad con estándares y mejores prácticas adicionales.
Términos y definiciones	La norma incluye un conjunto de términos y definiciones relacionados a la documentación de pruebas. Estas definiciones son fundamentales para una comprensión común en el ámbito de las pruebas de software.
Conceptos fundamentales	La norma introduce conceptos fundamentales como el ciclo de vida del documento de pruebas, la documentación de pruebas mínimas y la documentación de pruebas completa.
Gestión de documentos de prueba	Establece directrices para la gestión de documentos de pruebas, incluyendo su creación, revisión, aprobación, distribución y retención.
Documentación de pruebas Mínima	Se enfatiza la importancia de la documentación de pruebas mínimas, que se considera esencial para cualquier proyecto de desarrollo de software.

Documentación de pruebas completa	Para proyectos de mayor envergadura o críticos, se pueden requerir documentos de pruebas más detallados y extenso.
Plantilla de documentación de prueba	Se recomienda el uso de plantillas estandarizadas para varios tipos de documentos de pruebas.
Revisión y aprobación de documentación	La norma enfatiza la importancia de revisar y aprobar la documentación de pruebas para garantizar su calidad y precisión.

Importancia de la documentación

La documentación es esencial en la gestión efectiva de pruebas de software y para garantizar la calidad del producto final. La norma destaca la importancia de la documentación como un componente crítico del proceso de pruebas. A continuación, se resaltan beneficios e importancia (ver Tabla 4):

Tabla 4. Beneficios e Importancia de la Documentación de Prueba

Consistencia	La estandarización de la documentación de pruebas asegura que todos los equipos de desarrollo y QA utilicen un enfoque coherente, lo que facilita la colaboración y la comunicación.
Trazabilidad	Los documentos de pruebas permiten rastrear los requisitos, los casos de prueba y sus resultados, lo que facilita la identificación y corrección de defectos.
Transparencia	La documentación de pruebas proporciona visibilidad sobre el estado de las pruebas y resultados, lo que ayuda a la toma de decisiones informada.
Auditoría y cumplimiento	Los registros documentados son esenciales para auditorías internas y externas, así como para demostrar el cumplimiento de estándares y regulaciones.

Transferencia de conocimiento	La documentación de pruebas facilita la transferencia de conocimientos entre equipos y proyectos, lo que es especialmente valioso en organizaciones con rotación de personal.
Mejora continua	Al revisar y analizar la documentación de pruebas, las organizaciones pueden identificar áreas de mejora en sus procesos de desarrollo y pruebas.
Comunicación efectiva	La documentación de pruebas sirve como un medio efectivo para comunicarse con las partes interesadas, incluyendo desarrolladores, gerentes de proyecto y clientes.

Cada uno de los apartados anteriores permite reconocer la importancia y aspectos claves que dicha norma en el apartado tres contiene, como es de apreciar la documentación es un punto de suma relevancia para el proceso de desarrollo y ejecución de pruebas dentro del ciclo de vida del software. La documentación también es esencial para el cumplimiento de estándares y regulaciones, así como para la mejora continua de los procesos de desarrollo de software.

Técnicas de pruebas de Software: ISO/IEC/IEEE 29119-4

Se enfoca en proporcionar directrices y recomendaciones para las pruebas de software en todas las fases del ciclo de vida de desarrollo. Esta serie de normas es ampliamente reconocida y utilizada en la industria del software. El apartado número cuatro se centra específicamente en las técnicas de prueba de componente de software, las cuales son unidades funcionales de pruebas de componente de software.

La etapa de técnicas de pruebas de software es útil para diversas partes interesadas en el desarrollo de software incluyendo desarrolladores, probadores de calidad, equipos de gestión de proyectos y organizaciones en general. En la Tabla 5 se detallan algunos de los principales usos incluyen:

Tabla 5. Principales Usos de la Técnica ISO/IEC/IEEE 29119-4.

Guía para pruebas de componentes	Proporciona una guía detallada sobre cómo llevar a cabo pruebas efectivas de componentes de software. Esto es esencial para garantizar que cada componente funcione correctamente antes de integrarlo en el sistema completo.
Mejora de la calidad de software	Ayuda a mejorar la calidad del software al identificar y corregir defectos en las etapas iniciales del desarrollo, lo que reduce la probabilidad de errores costosos en etapas posteriores.
Reducción de riesgo	Al realizar pruebas exhaustivas de componentes, se reducen los riesgos asociados con la integración de software, ya que se minimiza la posibilidad de problemas inesperados durante esta etapa.
Ahorro de tiempo y recursos	La detección temprana de problemas de componentes permite a los equipos abordarlos de manera más eficiente, lo que ahorra tiempo y recursos en comparación con la corrección de defectos en el sistema completo.
Cumplimiento de requisito	Garantiza que cada componente cumpla con los requisitos especificados, lo que es esencial para la satisfacción del cliente y el éxito del proyecto.

Esta etapa se centra en las técnicas de prueba de componente de software (ver Tabla 6):

Tabla 6. Técnicas de Pruebas de Componente de Software.

Alcance y objetivos	Proporciona una guía detallada sobre cómo llevar a cabo pruebas efectivas de componentes de software. Esto es esencial para garantizar que cada componente funcione correctamente antes de integrarlo en el sistema completo.
Técnicas de pruebas de componente	Ayuda a mejorar la calidad del software al identificar y corregir defectos en las etapas iniciales del desarrollo, lo que reduce la probabilidad de errores costosos en etapas posteriores.
Planificación de pruebas	Al realizar pruebas exhaustivas de componentes, se reducen los riesgos asociados con la integración de software, ya que se minimiza la posibilidad de problemas inesperados durante esta etapa.

Diseño de casos de uso	La detección temprana de problemas de componentes permite a los equipos abordarlos de manera más eficiente, lo que ahorra tiempo y recursos en comparación con la corrección de defectos en el sistema completo.
Ejecución de pruebas	Garantiza que cada componente cumpla con los requisitos especificados, lo que es esencial para la satisfacción del cliente y el éxito del proyecto.
Informe de pruebas	Explica cómo generar informes de pruebas que sean comprensibles y útiles para el equipo de desarrollo y las partes interesadas.
Gestión de defecto	Ofrece pautas sobre cómo gestionar los defectos identificados durante las pruebas de componentes, incluyendo su seguimiento y resolución.
Evaluación de cobertura	Describe cómo evaluar la cobertura de las pruebas para garantizar que se hayan evaluado todos los aspectos críticos de los componentes.
Normas y cumplimiento	Proporciona orientación sobre cómo garantizar que las pruebas de componentes cumplan con las normas y estándares relevantes.

Las técnicas de pruebas están destinadas a apoyar o usarse por separado según apartado de la misma norma. Las técnicas de diseño de pruebas estándar se clasifican en tres categorías principales:

1. **Técnicas de diseño de pruebas basadas en la especificación:** son enfoques sistemáticos para diseñar casos de prueba utilizando la documentación de especificaciones del software, como los requisitos funcionales y no funcionales. Algunas técnicas más comunes, son las siguientes:
 - a. **Pruebas funcionales basadas en especificaciones (SBTM):** se centra en el comportamiento funcional del software.
 - b. **Pruebas de valor límite:** son utilizadas para evaluar los valores o extremos de los datos de entrada y salida del software.

- c. **Pruebas de combinación:** se basan en la combinación de diferentes variables de entrada para evaluar múltiples escenarios posibles, se utiliza cuando hay varias opciones o configuraciones que pueden afectar el comportamiento del software.
 - d. **Pruebas de interfaz:** se centran en probar la interacción entre diferentes componentes o módulos de software. Los casos de prueba se diseñan para verificar la comunicación y la integración correctas entre estas partes.
 - e. **Pruebas de seguridad basadas en especificaciones:** se enfocan en probar el rendimiento del software en función de los requisitos de rendimiento documentados. Esto puede incluir pruebas de velocidad, escalabilidad y carga.
2. **Técnicas de diseño de pruebas basadas en la estructura:** también conocidas como técnicas de prueba estructural, se centran en el diseño de casos de prueba en función de la estructura interna del código fuente del software. Algunas técnicas más comunes son las siguientes:
- a. **Pruebas de flujo de datos:** se centran en cómo los datos fluyen a través del código. Se identifican las variables y se diseñan casos de prueba para rastrear cómo los valores de las variables cambian a medida que se ejecutan las instrucciones.
 - b. **Pruebas de ruta básica:** en esta técnica, se identifican las rutas básicas a través del código, incluyendo los bucles y las estructuras de control.
 - c. **Pruebas de bucles:** las pruebas de bucles se centran en probar los bucles en el código. Se diseñan casos de prueba para probar el bucle al menos una vez, así como para probar condiciones de límite, como bucles que no se ejecutan, bucles que se ejecutan una vez y bucles que se ejecutan múltiples veces.
 - d. **Pruebas de instrucciones simples:** esta técnica se centra en probar cada instrucción individualmente para asegurarse de que se ejecute correctamente.

- e. **Pruebas de flujo de control:** se basa en el grafo de flujo de control del programa. Se diseñan casos de prueba para recorrer diferentes caminos a través del grafo, lo que garantiza que se prueben todas las posibles combinaciones de instrucciones.
- f. **Pruebas de condiciones múltiples:** se enfoca en probar las combinaciones de condiciones dentro de las instrucciones condicionales.

Estas pruebas son mayormente utilizadas para probar la lógica interna y la robustez de código fuente, ayuda a identificar posibles problemas de flujo de control, condiciones lógicas incorrectas y áreas de código que no se ejecutan durante las pruebas. La elección de la técnica de diseño de prueba adecuada dependerá de la complejidad del código y de los objetivos de las pruebas.

- 3. **Técnicas de diseño de pruebas basadas en la experiencia:** se basan en el conocimiento y la intuición de los profesionales de pruebas para identificar y diseñar casos de prueba efectivos. Algunas técnicas más comunes son las siguientes:
 - a. **Pruebas exploratorias:** esta técnica implica que los probadores utilicen su experiencia y conocimiento.
 - b. **Pruebas Ad Hoc:** son pruebas no estructuradas que se realizan sin un plan formal o casos de pruebas predefinidas.
 - c. **Pruebas de gorila y chimpancé:** estas pruebas se centran en áreas críticas o funcionales de software que son susceptibles de contener defectos.
 - d. **Pruebas de riesgo:** se priorizan las pruebas en función de los riesgos potenciales del proyecto y del software.
 - e. **Pruebas de regresión exploratoria:** al momento de realizar actualizaciones o cambios de software, se busca identificar posibles efectos secundarios en áreas no relacionadas que puedan verse afectadas por cambios.

- f. **Pruebas de estrés Ad Hoc:** estas pruebas son realizadas con el fin de verificar si existen fallas en el software cuando se pone bajo presión.

Estas técnicas basadas en experiencia son valiosas en situaciones donde la documentación de especificaciones es limitada. Sin embargo, es importante que los encargados de ejecutar dichas pruebas cuenten con el conocimiento adecuado para que dichas técnicas puedan ser aplicadas de manera efectiva.

Efectividad en la gestión de errores

Para perfeccionar la calidad es necesario incrementar la efectividad, verificando y validando los procedimientos en todo el ciclo de vida, categorizando los riesgos y darles seguimiento y control a los riesgos validando la ejecución de soluciones que permitan efectividad.

Seguir buenas prácticas pueden aumentar la efectividad del proyecto como son:

- *Cumplimiento en los tiempos de entrega*, la importancia de cumplimiento de entregas se debe a que:
 - Se adquiere un compromiso y sí se falla a este, puede perjudicar en cómo se percibe la empresa.
 - Repercusiones monetarias.
 - Impide poner en marchas nuevos proyectos.
 - Se pierden oportunidades de nuevos clientes.
- *Reducción de costos*, los costos de los proyectos aumentan conforme:
 - Se aceptan nuevos requerimientos no planificados.
 - No se gestionan los riesgos.
 - No existen documentación.
 - Se descuida la calidad.

- No existen acciones correctivas.
- No existen procesos definidos.
- No existe un control y seguimiento adecuado, en base a un cronograma.

CAPÍTULO 3

3.1. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

La implementación de un plan de procesos estandarizados y tareas definidas basadas en la ISO/IEC/IEEE 29119 apartados 1:2022, 2:2021, 3:2021, 4:2021, dentro del área de control de calidad de la empresa System Out Of the Box, permitirá un incremento sustancial en la calidad de desarrollo de los aplicativos de software que se realizan, a su vez esto generará un mayor incremento en factores como confianza, credibilidad, entre otros; permitiendo así un mayor prestigio dentro del mercado. Esto permitirá también ahorro en tiempo y recursos, ya que la detección de posibles fallos y/o errores serán encontradas en etapas tempranas del desarrollo donde es mucho más fácil corregirlas que en etapas finales del ciclo de vida del desarrollo.

3.2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Tipo de Investigación

La presente propuesta está basada en una investigación aplicada, ya que se busca resolver un problema específico y por medio de esta se pretende encontrar una solución concreta; por lo que esta propuesta se encuentra fundamentada en normas preexistentes, como son los estándares de calidad como es la ISO/IEC/IEEE 29119 Software Testing. Por otro lado, también se llevará a cabo una investigación exploratoria y descriptiva. Exploratoria puesto que las pruebas de calidad es un tema el cual no ha sido abordado o no ha sido suficientemente estudiado dentro de la empresa. Así pues, este tipo de investigación será de mucha utilidad para poder definir los errores que son ignorados o poco percibidos. Al final por medio de la investigación descriptiva se examinará los procesos que existen para el control de calidad dentro de la empresa, para así poder determinar los actores, métodos, técnicas etc.

Enfoque metodológico

Se realizará un enfoque metodológico mixto, por una parte con el enfoque de tipo cualitativo, se busca poder recolectar información para así poder obtener conclusiones específicas y observables sobre los procesos existentes dentro de la empresa; por otro lado un enfoque cuantitativo, que requerirá el apoyo de la empresa System Out of the Box y gran parte de los que conforma la organización, quienes ayudarán a proveer de información de los procesos actuales relacionados a pruebas de calidad de software o cuales son las acciones por parte de la compañía para poder asegurar la calidad de los productos, si es que estos existen.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Técnicas de investigación

Para poder recopilar la información necesaria, es necesario aplicar diferentes técnicas de investigación, ya que esto permitirá capturar y comprender de manera exhaustiva los procesos actuales y de esta manera poder crear y diseñar un plan de procesos de pruebas en base a las deficiencias encontradas.

Entrevistas

Con el fin de indagar más sobre la situación actual del equipo, se realizarán entrevistas, ya previamente definida, en donde se pretende que el entrevistado pueda brindar más a detalle de cómo él o ella percibe los procesos actuales con que la organización cuenta o de cuales procesos esta carece, de esta manera se busca enriquecer la investigación para poder brindar la solución más adecuada para la organización.

Encuestas

Se elaborará una serie de preguntas, las cuales serán enfocadas a conocer que tanto es el conocimiento que poseen los desarrolladores y QA de la empresa System Out of the Box sobre los procesos de calidad, si estos aplican algún proceso en su día a día, que tan importante

consideran la aplicación de pruebas de calidad a los productos que desarrollan y así poder comprender de una manera general que tanto se valora la aplicación de pruebas de calidad.

Instrumentos de investigación

Cuestionario

En este proceso de investigación será utilizado para la recolección de datos cuantitativos y de esta manera poder obtener la información de una manera más rápida, pero para ello las preguntas que fueron elaboradas con precisión para así poder obtener las mejores conclusiones y conocer de manera precisa las carencias en los procesos referentes a pruebas de calidad de software dentro de la empresa.

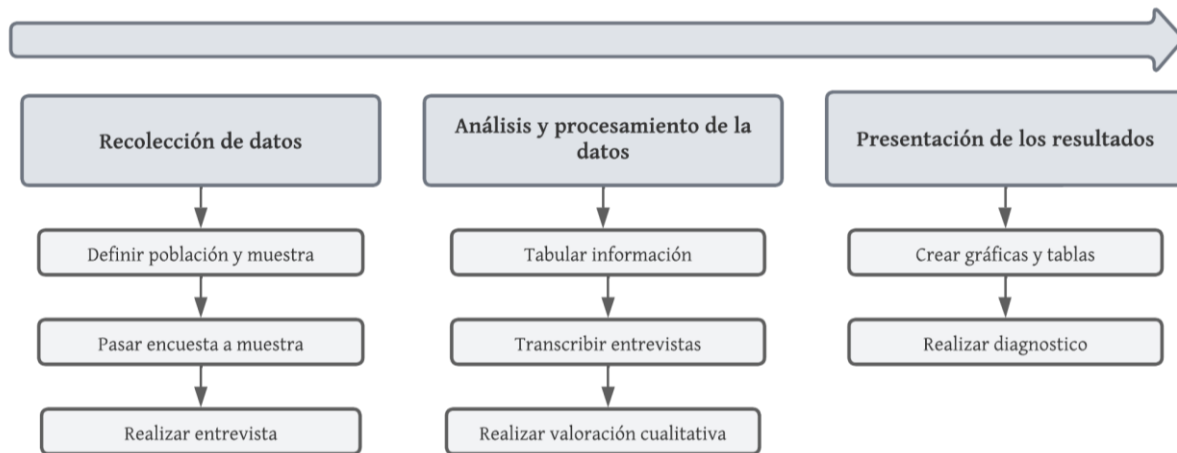
Guía de entrevista

Para poder captar y enriquecer la investigación con la información requerida, se debe de contar con una buena guía de entrevista, por lo que se dejaron las preguntas más importantes y que prometen proporcionar y dejar a evidencia las fortalezas y debilidades relacionadas al área de calidad.

3.4. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS

Para poder realizar un plan de implementación adecuado para la empresa, es indispensables poder realizar un correcto análisis de los resultados obtenidos en el proceso de recopilación de datos; para ello se realizó el siguiente proceso (ver Figura 6):

Figura 6. *Etapas del procedimiento y análisis de datos.*



Note: Tomado como referencia del Informe de Estudio y Análisis Aseguramiento de Calidad IVR.

Recolección de datos

La etapa de recopilación de datos se recopila la información a fin de poder obtener un panorama de cómo se encuentran los procesos de control de calidad dentro de la empresa o si existen dichos procesos, para esta etapa será utilizado diferentes técnicas como son: encuestas, entrevistas, cuestionarios.

Análisis y procesamiento de la información

En esta etapa serán procesados todos los datos obtenidos en la etapa de recolección de datos para que esto pueda ser convertido en información y pueda ser de utilidad a la investigación. En este momento se pretende poder evidenciar la necesidad de la solución ya planteada.

Presentación de los resultados

Luego de haber finalizado el análisis y procesamiento de los datos, es importante presentar los resultados de manera clara y ordenada para que pueda ser comprendida de una mejor manera.

Dado que el enfoque es de tipo mixto, se realizará una presentación descriptiva y estadística, lo cual permitirá ilustrar de una mejor manera la razón de ser de esta investigación.

3.5. UNIDAD DE ANÁLISIS Y VARIABLES

Unidad de Análisis

Como parámetro principal de investigación será los diferentes empleados los cuales conforman la empresa System Out of The Box, basándonos en la problemática central de esta presente investigación.

Variables

Según Sabino, una variable es “cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, pudiendo las variables producirse tanto para un mismo objetivo como para diferentes objetos considerados” (1996).

Con el fin de poder comprobar los resultados de esta investigación se han generado las siguientes variables:

- Variables dependientes:
 - Calidad en producto de software.
- Variables Independiente:
 - Documentación.
 - Técnicas.
 - Metodología.

CAPÍTULO 4

4.1. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

Población y muestra

La investigación se realizará a los empleados de la empresa, tomando en cuenta que el total de desarrolladores y QA hacen un total de 7 personas, 6 desarrolladores y un QA. Durante la investigación se identificó que los desarrolladores ejecutan sus propias pruebas de control de calidad, siendo estos mismos los responsables de dichas tareas.

Como la población del proyecto de investigación es un número pequeño, se trabajó con la totalidad de esta.

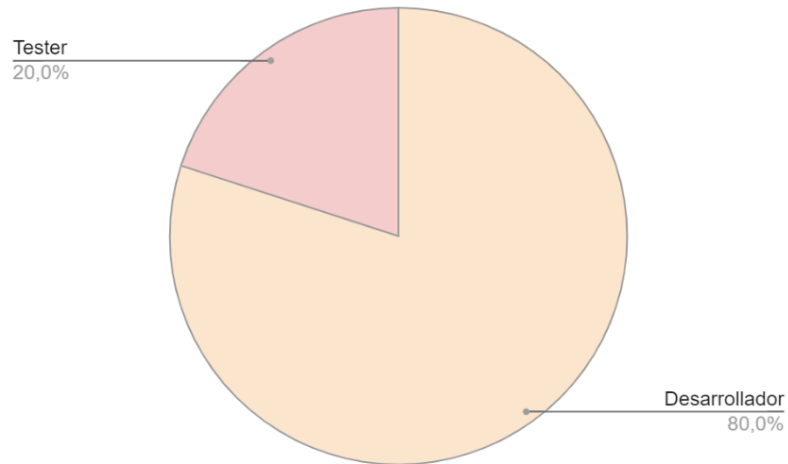
Cuestionario realizado a empleados

Se ejecutó un sondeo de preguntas cerradas a una muestra de los empleados previamente delimitados con la finalidad de poder conocer cuál es el grado de conocimiento que los empleados poseen en los procesos de calidad aplicados a productos de software y a su vez poder investigar si existen procesos de calidad dentro de la empresa. A su misma vez se realizó dos entrevistas para poder ahondar de una mejor manera como la empresa maneja los controles de calidad de sus productos.

Pregunta 1. ¿Cuál es su rol dentro de la empresa?

Del total de participantes, el 80% son desarrolladores y el 20% son QA. (Tester).

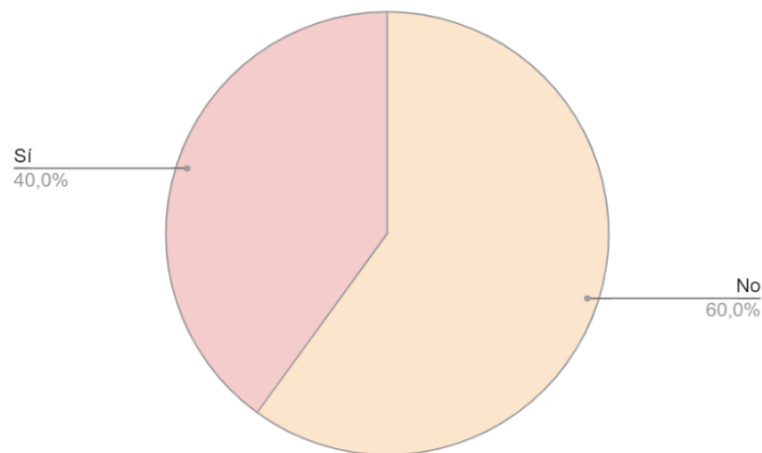
Figura 7. Resultado de pregunta 1 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 2. ¿Conoce las diferentes etapas de procesos de pruebas en donde labora?

El 60% de los participantes afirmaron conocer que sí conocer las diferentes etapas de pruebas del lugar donde trabajan.

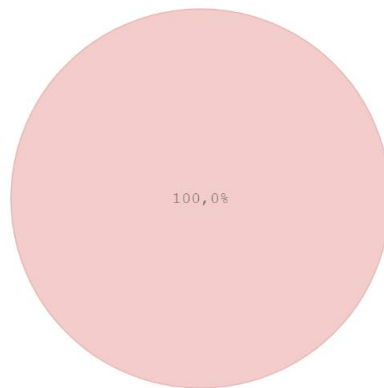
Figura 8. Resultado de pregunta 2 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 3. ¿Ha recibido capacitación sobre control de calidad por parte de la empresa?

EL 100% de las empresas aseguraron no haber recibido capacitación de parte de la empresa en temas de control de calidad.

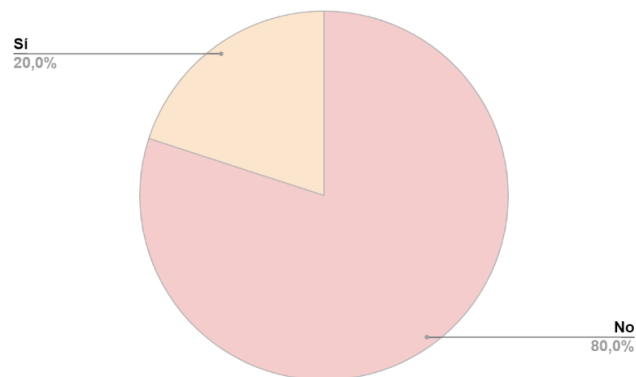
Figura 9. Resultado de pregunta 3 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 4. Dentro de su empresa ¿Existe documentación sobre la ejecución de pruebas realizadas en los desarrollos?

Solo el 20% de los empleados confirmaron la existencia de documentación en la ejecución de pruebas en los desarrollos.

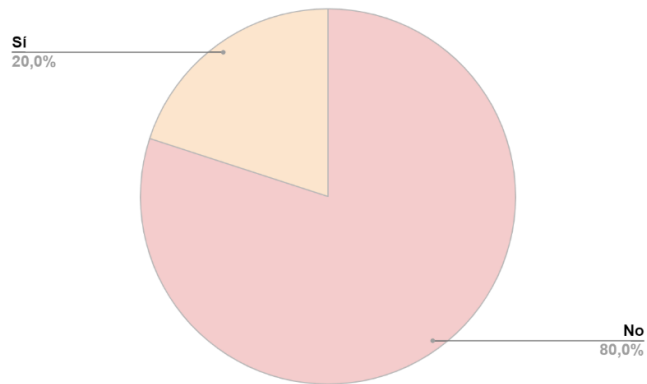
Figura 10. Resultado de pregunta 4 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 5. Dentro del ciclo de vida del proyecto ¿Se generan reportes de las pruebas realizadas?

El 80% de los empleados reconocen que dentro de la empresa no existe generación de reportes de las pruebas que se realizan en los desarrollos.

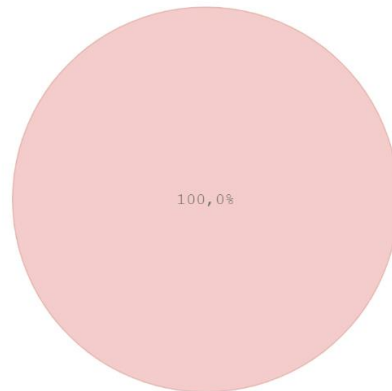
Figura 11. Resultado de pregunta 5 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 6. ¿Conoce si en su empresa existe un estándar o formato de cómo se debe de documentar las pruebas?

El 100% de los empleados desconocen si dentro de la empresa la existencia de algún estándar en la documentación de pruebas.

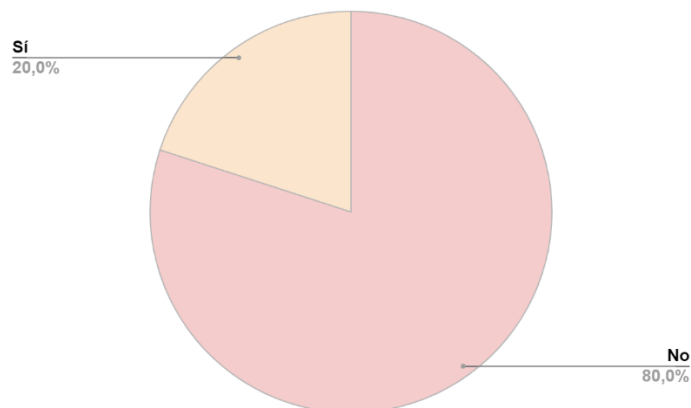
Figura 12. Resultado de pregunta 6 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 7. Usted considera ¿Qué el área de control de calidad está presente en los procesos de desarrollo de los proyectos de la empresa?

Solo el 20% de los empleados afirmó que área de control de calidad se encuentra presente en los desarrollos que son realizados dentro de la empresa.

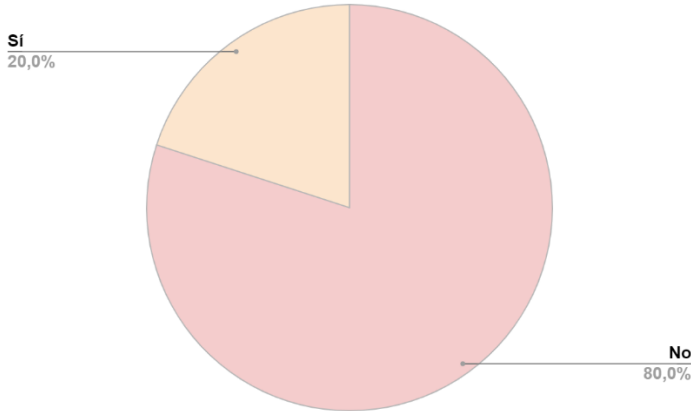
Figura 13. Resultado de pregunta 7 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 8. ¿Usted tiene conocimiento sobre la existencia de normas ISO (International Organization for Standardization)?

Solo el 20% de los empleados conoce la existencia de las normas ISO.

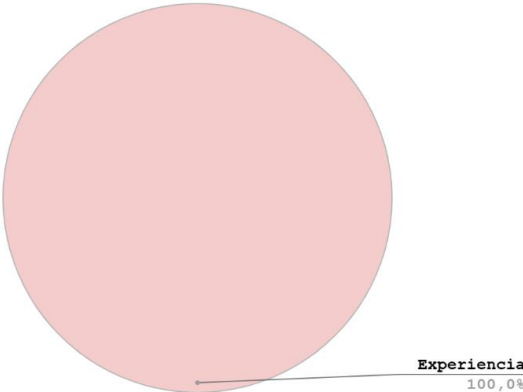
Figura 14. Resultado de pregunta 8 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 9. ¿Usted realiza pruebas bajo su propia experiencia o se rige en base a una guía o proceso definido por la empresa?

El total de empleados confirmo que las pruebas que se ejecutan son en base a experiencia.

Figura 15. Resultado de pregunta 9 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.



Pregunta 10. Aparte de las pruebas unitarias ¿Qué otro tipo de pruebas ejecuta en sus desarrollos?

Tabla 7. Resultado de pregunta 10 de cuestionario a empleados de empresa System Out of the Box, encuesta elaborada por medio de Google Forms, septiembre de 2023.

Pruebas locales.
Pruebas operacionales.
Casos de pruebas que se nos ocurren o los provistos por los clientes.
Pruebas para detectar vulnerabilidad en el código fuente.
Pruebas funcionales, pruebas de usabilidad y pruebas de aceptación del usuario.

Análisis de resultados de la encuesta realizada

La encuesta realizada a la empresa revela una serie de carencias significativas directamente relacionada a control de calidad de software, se destacaron los siguientes puntos:

- *Falta de conocimiento sobre procesos de pruebas*, los empleados indicaron que no tienen un entendimiento claro de cuáles eran los procesos de pruebas necesarios para un correcto control de calidad de software, llevando a resultados de pruebas incompletas o ineficientes, entrega de productos defectuosas y un sobre esfuerzo de tiempos y recursos.
- *Ausencia de un proceso definido*, la empresa no proporciona un proceso definido para guiar a los empleados en la ejecución de pruebas de software, en consecuencia, la ejecución de estos procesos puede ser improvisados afectando la calidad del producto a entregar.
- *Documentación de pruebas*, los encuestados desconocen si la empresa tiene estándares o formatos específicos para la documentación de pruebas. La falta de normas puede resultar en una documentación inadecuada, inconsistente o deficiente, lo que dificultará el seguimiento, revisión de las pruebas realizadas y certificación de calidad de software que será entregado al cliente.

- *Carencia de un área de control de calidad*, los empleados señalan que la empresa no cuenta con un área específica de control de calidad de software, lo que puede ocasionar una falta de enfoque en la calidad de los productos.
- *Pruebas no definidas en análisis y diseño*, no se definen pruebas durante el proceso de análisis y diseño de software.
- *Falta de capacitación*, la nula capacitación de parte de la empresa hacia sus trabajadores afecta negativamente en la competencia del equipo en sus diferentes tareas.
- *Pruebas no definidas en análisis y diseño*, no se definen pruebas durante el proceso de análisis y diseño de software; esto implica que los posibles escenarios críticos no son contemplados, aumentando el riesgo de productos defectuosos.
- *Personal limitado*, la empresa cuenta con solo una persona “dedicada” a la realización de pruebas, la falta de recursos humanos en este tipo de actividades puede ocasionar rotación de estas responsabilidades entre los desarrolladores y el QA, afectando la consistencia y eficiencia de las pruebas.
- *No conocimiento en normas ISO*, los empleados también mencionaron que desconoce que son las normas ISO relacionadas con el control de calidad de software.

La empresa enfrenta desafíos importantes relacionados al control de calidad de los productos que se desarrollan. La falta de conocimiento, la ausencia de procesos definidos, documentación, estandarización y el escaso interés en capacitaciones al personal, son temas los cuales deben de abordarse de manera urgente. El establecimiento de procesos sólidos y el aumento de recursos en el área de control de calidad como el fortalecimiento de conocimiento en sus empleados relacionados al control de calidad de software son pasos esenciales para garantizar el desarrollo de software de calidad y la satisfacción del cliente. Además, es imperativo que la empresa se familiarice con las normas ISO relevantes para así poder mejorar sus prácticas de control de calidad de software.

Entrevistas realizadas a empleados

La entrevista se realizó al responsable de las pruebas de calidad y a uno de los desarrolladores de la empresa. El objetivo de la entrevista es profundizar las actividades que se realizan dentro de la empresa para el control de calidad. Las preguntas y respuestas se detallan a continuación:

1. ¿Ud. prueba su propio desarrollo?

- a. **Entrevistado 1:** no, únicamente cuando se está realizando la codificación, son realizadas pruebas unitarias del desarrollo.
- b. **Entrevistado 2:** no, pruebo únicamente las funcionalidades que voy a desarrollar, usando, por ejemplo: Unity en pruebas unitarias, pruebas de conectividad de manera local, como, por ejemplo, verificación de conexiones a base de datos, servidores, etc, pero pruebas integrales o de funcionalidades a nivel de sistema, no.

2. ¿Conoce la importancia que tiene el área de control de calidad en los proyectos de software?

- a. **Entrevistado 1:** se considera que es muy importante que exista un área en específico, dedicada únicamente a verificar el control de calidad de software, con la ejecución de procesos de control de calidad que garanticen el producto que se está desarrollando. En nuestro caso que no se cuenta con un área dedicada a este control, es de casi siempre que, en las etapas de pruebas con los clientes, surgen varios incidentes sobre escenarios que no se tomaron en cuenta en ningún momento.
- b. **Entrevistado 2:** si, considero que todas las empresas de desarrollo de software deberían de tener un área específica dedicada al control de calidad, independientemente de la envergadura de la empresa. y también deben de tener

personal con experiencia, con al menos tener ya sea, certificaciones o haber realizado cursos sobre el tema.

3. ¿Considera importante el proceso de software?

- a. **Entrevistado 1:** es de suma importante tener bien definidos los procesos de pruebas que se deben de ejecutar por cada proyecto, ya que, es importante tener una guía en la que se pueda basar el personal de calidad y así ejecutar las pruebas correspondientes al sistema que se está verificando, esto ayudará también a poder tener presente los diferentes tipos de pruebas que se puede ejecutar, y no únicamente ejecutar aquellas basadas solo en verificar las funcionalidades exigidas por el cliente.
- b. **Entrevistado 2:** yo considero que es importante tener una guía en la que se puedan pasar para poder ejecutar los procesos de pruebas, pero también no se puede regirse únicamente por una guía, ya que, en el camino puedan suceder escenarios que no se tenían contemplados, y es ahí donde la experticia del personal puede ayudar a solventar dicha situación. Dentro de este proceso también es importante capacitar a los desarrolladores para que puedan realizar un desarrollo con los lineamientos de las diferentes prácticas recomendables en la creación de software.

4. Recomendaciones que Ud. considere importante para que la empresa implemente en el área de control de calidad.

- a. **Entrevistado 1:** capacitar al desarrollador en buenas prácticas, e incluso cursos para poder realizar bien las pruebas unitarias que son necesarias en la construcción del software, todo esto con el fin de comenzar a garantizar desde las bases del software un buen desarrollo y Contratar personal únicamente para realizar estas actividades y no solamente eso, si no, que también personal capacitado con cierto nivel de experiencia mínima en el área.

- b. Entrevistado 2:** yo considero que la empresa debería de invertir que capacitar a una o un grupo de personas sobre este tema de control de calidad, y luego de que este personal haya realizado estos cursos, que puedan transmitir el conocimiento a los desarrolladores de los diferentes temas relacionados al desarrollo para que así desde sus inicios el código pueda ir construyendo, pensando en las mejores prácticas.

Análisis de resultados de entrevistas

Como se pudo apreciar en ambas entrevistas las pruebas en común que son ejecutadas son las pruebas unitarias que son realizadas durante la codificación, la ejecución adicional de otro tipo de pruebas o validaciones queda a discreción del desarrollador. Durante la entrevista se pudo apreciar que en los empleados se reconoce la importancia de la existencia de un área que se encuentre dedicada al control de calidad ya que la falta de ellas pueda ocasionar incidentes durante las pruebas con los clientes.

Otros factores que se percibieron, fue que en los empleados se reconoce la necesidad de tener un mejor conocimiento sobre cómo se deben de realizar las pruebas de calidad y la ayuda de parte de la empresa para poder fortalecer dicho conocimiento.

4.2. SITUACIÓN ACTUAL

En la tabla 8 se presenta una comparativa de los procesos de la empresa con los diferentes procesos que la ISO/IEC/IEEE 20119 establece necesarios para un proceso de pruebas estructurada y estandarizado, dichos procesos han sido basados en cada una de las partes que conforman la norma y que son requeridas para la correcta implementación de un proceso de pruebas basado en ella.

Tabla 8. Comparativa de procesos actuales dentro de la empresa System Out of The Box contra los procesos establecidos por la ISO/IEC/IEEE 29119.

Proceso (basado según ISO/IEC/IEEE 29119)	Estado Actual	Observación
Documentación estructurada.	No cumple	La ausencia de documentación estandarizada puede resultar en la pérdida de trazabilidad, ineficiencia y falta de claridad en el proceso. Esto es un riesgo significativo para la empresa, ya que podría llevar a la liberación de software defectuoso o la incapacidad de demostrar el cumplimiento de requisitos y estándares.
Establecimiento de los diferentes términos utilizados en el proceso de pruebas.	No cumple	La falta de un lenguaje común y la comprensión de los términos puede dar lugar a malentendidos y a una comunicación deficiente entre los miembros del equipo de pruebas y otros equipos de desarrollo. Esto puede resultar en errores y retrasos en el proceso.
Procesos Estandarizados.	No cumple	La falta de procedimientos establecidos puede llevar inconsistencia en pruebas, duplicidad de esfuerzos y una gestión ineficiente de estas. Esto representa un riesgo para la calidad del software y la eficiencia del equipo de pruebas.
Niveles de prueba establecidos.	No cumple	Los niveles de pruebas, como las pruebas unitarias, de integración y de sistema, son esenciales para una evaluación exhaustiva del software. La ausencia de estos niveles puede resultar en una cobertura inadecuada y la falta de detección temprana de defectos. Esto aumenta el riesgo de problemas costosos en etapas posteriores.
Proceso de análisis de requerimientos estandarizados.	No cumple	El análisis de requerimientos es fundamental para comprender los criterios de aceptación y las expectativas del cliente. Sin este análisis, las pruebas pueden no estar alineadas con las necesidades del usuario y pueden pasar por alto

		requisitos críticos. Esto pone en peligro la calidad del software y la satisfacción del cliente.
Administración de documentación de pruebas y del proceso de pruebas.	No cumple	La administración de pruebas incluye la planificación, el seguimiento y el control de las actividades de pruebas. Sin una gestión adecuada, es difícil asegurar que las pruebas se realicen de manera eficiente y efectiva. Esto aumenta el riesgo de retrasos, defectos no detectados y falta de trazabilidad.

Se detectó que la empresa no cuenta con los procesos esenciales y no posee las mejores prácticas en el proceso de pruebas de calidad de software, según la norma ISO/IEC/IEEE 29119. La falta de documentación, procesos bien definidos, niveles de pruebas, análisis de requerimientos, administración de pruebas y definición de términos representa un riesgo significativo para la calidad del software desarrollado por la empresa y la eficiencia en los procesos de desarrollo.

CAPÍTULO 5

Durante el desarrollo del plan de implementación, como primera fase se busca cubrir parte de las carencias relacionadas a las pruebas de calidad en la empresa; es un hecho que creando procesos, estándares, una correcta documentación y capacitar a los empleados de la importancia de las pruebas de calidad y poder generar mejoras en calidad, tanto en el proceso de creación de software como en el producto entregado al cliente.

La propuesta presentada a continuación tiene como objetivo brindar a primera instancia bases para una correcta gestión de calidad de sus productos, ya que se espera que la utilización de mejores prácticas tanto en la documentación, procesos, gestión, etc. mejoren la calidad del producto final, para ello se entregó diferentes manuales que le permita tanto a los desarrolladores como a los tester de la organización una fácil comprensión de que temas relacionados a la

gestión de calidad, así como también como llevar documentación sobre los procesos de pruebas que se realicen en los desarrollos, todo esto se pretende lograr en base a normas internacionalmente reconocidas, como es la norma ISO/IEC/IEEE 29119.

Se busca que los manuales desarrollados en este proyecto sean una herramienta facilitadora para una mejor comprensión de cuáles son las actividades por ejecutar, porque se deben de ejecutar y cómo se deben de ejecutar, también se pretende crear una estandarización en todos los desarrolladores para que exista un mejor comunicación y fluidez.

5.1. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN

Antecedentes

Como en secciones anteriores se había comentado, la empresa carece de procesos definidos según la norma ISO/IEC/IEEE 29119, las tareas que son ejecutadas y son relacionadas al control de calidad de los productos, son en base a conocimiento propio de los empleados. También es de reconocer que no existe un área de control de calidad la cual se centre en dicho control, y las tareas de control de calidad son compartidas entre los diferentes desarrolladores y un tester que son parte del equipo.

Plan de acción para la implementación

El conjunto de procesos de desarrollo de software funcionando de manera adecuada producirá productos de calidad. Los procesos y los productos guardan una estrecha relación; no se pueden esperar salidas adecuadas si los procedimientos empleados no son los correctos. Es por ello que como plan de acción y a manera de poder comprobar la hipótesis de investigación planteada, se proponen diferentes fases en base a los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 29119.

La elaboración de los diferentes manuales de calidad fue realizada en base a los lineamientos de la norma ISO/IEC/IEEE 29119 y sus diferentes partes que la componen, dentro del análisis realizado a la empresa se propone comenzar con proporcionar los conocimientos base como son

conceptos, procesos, técnicas, etc, por el escaso conocimiento relacionado al tema y de esta manera el equipo pueda realizar una ejecución adecuada de procesos de calidad.

Objetivo

Proponer un plan de implementación de las actividades a desarrollar, proporcionando diferentes manuales como herramientas para la ejecución de actividades relacionadas al aseguramiento de procesos de calidad y así poder lograr procesos adecuados en base a normas internacionalmente reconocidas sobre los procesos de calidad.

Alcance

Dentro de la propuesta de desarrollo se espera que la empresa ponga en práctica los manuales en algún desarrollo en curso, como primeras pruebas piloto, para la implementación de este, es necesario que el 50% de los desarrolladores sean partícipes de manera directa o indirecta.

Es importante mencionar que en la implementación exista un compromiso de parte de la empresa, para que de esta manera se pueda lograr los objetivos esperados.

Descripción del proceso de implementación en base a un Plan de Pruebas

El plan de implementación propuesto es el resultado de la clasificación y análisis de los datos obtenidos en el proceso de investigación, la identificación de procesos existentes y/o existentes. Además, dicho plan se adecua al conocimiento del equipo actual y como este se encuentra conformado; los manuales fueron construidos buscando que estos puedan ser utilizados en cualquier desarrollo de software.

El plan de implementación describe 6 diferentes etapas (ver Tabla 9), en cada etapa se pretende utilizar los manuales diseñados en base a la necesidad de la empresa System Out of the Box. A continuación, se detallan las diferentes etapas a implementar:

Tabla 9. *Etapas propuestas para la implementación de mejoras en el proceso de calidad para la empresa System Out of the Box.*

Etapas	Finalidad	Manual por utilizar
Inicio	<p>En esta etapa inicial se pretende obtener toda la información del proyecto en el cual se realizarán las pruebas, con el objetivo de poder identificar los elementos en el software a probar y los artefactos que serán utilizados (como artefactos diagramas de uso, herramientas, etc), y de esta manera poder prepararse para establecer un plan de pruebas que sirva como soporte en el proceso de pruebas que será llevado a cabo.</p> <p>En esta actividad es importante identificar y definir que entregables serán creadas, mantendrán y estarán disponibles durante la ejecución de las pruebas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual apartado 1 definición y conceptos de pruebas. • Manual apartado 2: proceso de pruebas
Planeación	<p>Se establecen las decisiones sobre qué es lo más importante a lograr, en esta etapa es ideal que se tengan identificados elementos como: alcance, riesgos, tipos y técnicas y pruebas, estimación de tiempos, herramientas, etc.</p> <p>Esta etapa puede subdividirse de la siguiente manera:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual apartado 1 definición y conceptos de pruebas. • Manual apartado 2: proceso de pruebas. • Manual apartado 4: técnicas de pruebas.
	<p>Diseño Se tiene como propósito hacer un análisis detallado de los elementos a probar, la selección de las técnicas a utilizar en el proceso de desarrollo de software y en las diferentes etapas del ciclo de vida de este, diseño de casos de pruebas, lista de chequeo referentes a las pruebas.</p>	

Selección

de las técnicas de prueba De acuerdo con los análisis realizados a los datos obtenidos en la etapa anterior, se debe seleccionar las técnicas más apropiadas.

Diseñar pruebas

Es importante tener una definición de estados para cada pruebas a realizar (exitoso, fallido, pausado, pendiente), como también la utilización de plantillas en base a las técnicas de pruebas que fueron seleccionadas en la etapa anterior, en esta etapa para poder llevar un orden adecuado, es muy importante contar con la lista de chequeo, ya que en esta se pretende que se describa el ítem que será evaluado y la descripción del mismo, para así poder siempre tener presente el objetivo de la evaluación.

Ejecución

En la etapa de ejecución de las pruebas, la persona encargada de ejecutar las pruebas es el encargado de ejecutar los diferentes casos de pruebas que fueron diseñados en la etapa previa, registrando el resultado satisfactorio o no de las pruebas.

- Manual apartado 2: proceso de pruebas.
- Manual apartado 3: documentación de pruebas.

Monitoreo y Control	En cada ciclo de pruebas que es realizado, es importante realizar un análisis de los resultados obtenidos en las pruebas, para así determinar si el resultado cumple o si los resultados son satisfactorios y de esta manera poder proceder con la autorización para la entrega del producto.	<ul style="list-style-type: none"> • Manual apartado 3: documentación de pruebas.
Cierre	Se obtiene la conclusión de las pruebas, analizando los indicadores que se lograron obtener del producto en base a los procesos que fueron ejecutados y ya con ayuda al análisis realizado se puede emitir conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Manual apartado 3: documentación de pruebas.

5.2. FACTORES Y RIESGOS

Como es bien sabido en toda implementación de nuevos procesos y aunque se tenga todo un plan de implementación siempre hay factores que se salen de control, como anteriormente se hizo mención, la implementación de mejoras en el proceso de control de calidad, alineado con los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 20119 y sus partes, no absuelve que su implementación esté exenta de desafíos y riesgos potenciales que pudiesen afectar los resultados del proyecto.

El presente plan de riesgos proporciona una estructura para identificar, evaluar y gestionar posibles obstáculos durante la implementación; se centra en áreas críticas como conocimiento, resistencia al cambio, aspectos técnicos, gestión de requisitos, planificación, calidad, comunicación, dependencia de proveedores, cumplimiento y evaluación continua.

La mitigación de riesgos se logrará mediante enfoques como la capacitación exhaustiva, la gestión activa del cambio, pruebas piloto, comunicación efectiva y la implementación de mecanismo de monitoreo continuo. El presente plan de riesgo se pretende que sea un instrumento dinámico que irá siendo actualizado según las necesidades, garantizando que los resultados se encuentren más cercanos al éxito, volviéndose sostenible en el tiempo.

Esta sección se centra en la identificación y evaluación de los factores de riesgo clave que podrían surgir durante la implementación. Cada factor se examina en términos de su probabilidad de ocurrencia, ayudando a priorizar y asignar recursos de mitigación de manera efectiva. A continuación, se detallan diferentes factores de riesgo, cada uno evaluado en términos de baja, media o alta probabilidad, proporcionando una guía para anticipar y abordar los desafíos potenciales en cada fase del proceso de mejora de calidad.

Definición de probabilidad e impacto

A continuación, en la Tabla 10 se detalla los valores que serán utilizados para la cuantificación de riesgos:

Tabla 10. Tabla de probabilidad de riesgo.

Probabilidad	
Muy Improbable	0.10
Relativamente Probable	0.30
Probable	0.50
Muy Probable	0.70
Casi Certero	0.90

Tabla 11. *Tablas de escalas de impacto.*

Escalas de Impacto					
Objetivo Proyecto	Muy Bajo/0.05	Bajo/0.10	Moderado/0.20	Alto/0.40	Muy Alto/0.80
Coste	Aumento de coste insignificante	Aumento del coste <10%	Aumento del coste del 10 - 20%	Aumento del coste del 20 - 40%	Aumento del coste > 40%
Tiempo	Aumento de tiempo insignificante	Aumento del tiempo <5%	Aumento del tiempo 5 - 10%	Aumento del tiempo 10 - 20%	Aumento del tiempo > 20%
Alcance	Disminución del alcance apenas perceptible	Áreas de alcance afectadas	Área de alcances principales afectadas	Reducción del alcance inaceptable para el cliente	El proyecto es efectivamente inservible
Calidad	Degradación de la calidad apenas perceptible	Aplicaciones muy exigentes se ven afectadas	Reducción de calidad requiere aprobación del cliente	Reducción de calidad inaceptable	El proyecto es efectivamente inservible

probabilidad	0,9	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5
	0,7	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5
	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5
	0,3	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5
	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
		1	2	3	4	5
		impacto				

Figura 16. *Matriz de probabilidad e impacto.*

Factores de Riesgo

Tabla 12. Factores de Riesgo para la empresa System Out of the Box.

Riesgo	Causa
Evaluación Insuficiente	Falta de evaluación continua del progreso y la efectividad de las mejoras implementadas.
Riesgo de Cumplimiento	No cumplir con los estándares establecidos por la norma ISO/IEC/IEEE 29119.
	No documentar adecuadamente los procesos de control de calidad.
Riesgo de Comunicación	Falta de comunicación efectiva entre los equipos de desarrollo y calidad.
	Problemas de comunicación entre los diferentes niveles jerárquicos de la organización.
Riesgos de calidad	Deterioro temporal en la calidad de software durante la transición.
	Errores de la implementación que afectan la calidad del producto final
Planificación deficiente	Subestimación de los recursos necesarios para la implementación.
	Falta de cronograma realista.
Riesgos técnicos	Incompatibilidad de las nuevas herramientas de control de calidad con la infraestructura existente.
	Problemas de integración con las herramientas y plataformas actuales.
Resistencia al cambio	Oposición de los empleados a adoptar nuevas metodologías.
	Falta de apoyo de la alta dirección.
Riesgos de conocimientos	Falta de comprensión de los principios y los requisitos de la norma ISO/IEC/IEEE 29119.
	Falta de capacitación al personal de las nuevas prácticas y estándares.

Tabla 13. *Mitigación para el factor riesgo, evaluación insuficiente.*

Riesgo		<i>Evaluación insuficiente</i>	
<p>Mitigación/Respuesta: Establecer indicadores clave de rendimiento (KPIs) y realizar evaluaciones periódicas del progreso. Realizar revisiones y ajustes al plan según sea necesario para garantizar una mejora continua.</p>			
Probabilidad	Muy Probable	Impacto	Bajo

Tabla 14. *Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de cumplimiento.*

Riesgo		<i>Riesgos de Cumplimiento</i>	
<p>Mitigación/Respuesta: Establecer un plan de proyecto realista con plazos alcanzables y monitorear continuamente el progreso. Comunicar cualquier desviación y tomar medidas correctivas de inmediato.</p>			
Probabilidad	Relativamente Probable	Impacto	Alto

Tabla 15. *Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de comunicación.*

Riesgo		<i>Riesgos de Comunicación</i>	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Establecer canales de comunicación claros y regulares, como reuniones periódicas, informes de progreso y plataformas colaborativas. Fomentar una cultura abierta y receptiva a las opiniones y preocupaciones.</p>			
Probabilidad	Relativamente Probable	Impacto	Alto

Tabla 16. *Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de calidad.*

Riesgo		<i>Riesgos de Calidad</i>	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Implementar una estrategia de pruebas sólida y realizar pruebas exhaustivas durante las fases de transición. Establecer métricas de calidad y monitorear de cerca cualquier impacto negativo.</p>			
Probabilidad	Relativamente Probable	Impacto	Muy Alto

Tabla 17. *Mitigación para el factor de riesgo, planificación deficiente.*

Riesgo		Planificación Deficiente	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Desarrollar un cronograma realista considerando todas las actividades y asignar plazos adecuados para cada fase del proyecto, también es importante mantener una comunicación abierta y transparente a lo largo del proceso contribuirá a abordar y mitigar los riesgos de manera más efectiva.</p>			
Probabilidad	Muy Probable	Impacto	Alto

Tabla 18. *Mitigación para el factor de riesgo, riesgos técnicos.*

Riesgo		Riesgos Técnicos	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Realizar una evaluación exhaustiva de las herramientas actuales y futuras antes de la implementación, para poder verificar con qué herramientas se cuenta y cuales son aquellas que se debería de adquirir para poder cumplir con lo necesario para ejecutar el nuevo proceso de pruebas.</p>			
Probabilidad	Probable	Impacto	Moderado

Tabla 19. *Mitigación para el factor de riesgo, resistencia al cambio.*

Riesgo		<i>Resistencia al cambio</i>	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Crear una estrategia de comunicación que explique de manera clara y consistente los beneficios de la implementación y cómo afectará positivamente a cada miembro del equipo, ayudando así a una comunicación abierta y transparente reduce la incertidumbre y crea un entendimiento compartido de los objetivos y beneficios del cambio.</p>			
Probabilidad	Relativamente Probable	Impacto	Alto

Tabla 20. *Mitigación para el factor de riesgo, riesgos de conocimientos.*

Riesgo		<i>Riesgos de conocimiento</i>	
<p>Mitigación/Respuesta:</p> <p>Establecer programas de formación continua y asignar responsabilidades claras para el desarrollo de habilidades. Una planificación adecuada permite asegurar que todos los miembros del equipo reciban la formación necesaria en el momento adecuado.</p>			
Probabilidad	Muy Probable	Impacto	Moderado

La identificación y gestión proactiva de los riesgos asociados con la implementación de mejoras en el proceso de control de calidad son esenciales para el éxito de la implementación. Este análisis ha permitido anticipar desafíos potenciales en áreas críticas como conocimientos, resistencia al cambio, aspectos técnicos, gestión de requisitos, planificación, calidad, comunicación, dependencia de proveedores, cumplimiento y evaluación continua. A través, de estrategias específicas de mitigación, como la capacitación integral, la comunicación efectiva y la implementación de procesos sólidos, se proporciona al equipo para superar estos desafíos y garantizar una transición fluida hacia un proceso de control de calidad mejorado y alineado con los estándares internacionales. Este enfoque proactivo no solo minimiza los riesgos inherentes, sino que también sienta las bases para una mejora continua y a su vez sostenible en la calidad de software, asegurando así un impacto positivo en nuestros productos y en la satisfacción del cliente.

5.3. EJECUCIÓN DE PROPUESTA: IMPLEMENTACIÓN DE MANUALES EN LOS PROCESOS DE PRUEBAS

A. *Introducción*: la implementación de manuales en los procesos de pruebas ya existentes es un paso crítico para mejorar la calidad del software y optimizar el desarrollo. La presente guía detalla los pasos necesarios para una implementación efectiva.

B. *Revisión Inicial*.

- a. Familiarización con los manuales.
 - i. Realizar una revisión completa de los manuales existentes.
 - ii. Asegurar el correcto entendimiento de la estructura, contenido y objetivo de cada manual.
- b. Identificación de recursos necesarios.
 - i. Determinar los recursos necesarios para la implementación, como herramientas de pruebas y entornos específicos.

C. Planificación.

- a. Definición de roles.
 - i. Asignar roles claros para aquellos involucrados en la implementación.
 - ii. Establecer un líder de implementación responsable de supervisar los procesos.
- b. Cronograma.
 - i. Creación de un cronograma que abarque desde la implementación inicial hasta la integración total en el flujo del trabajo. (Ver Tabla 21)

D. Comunicación.

- a. Anuncio Interno.
 - i. Comunicar a todos los miembros del equipo sobre la implementación.
 - ii. Destacar la importancia de seguir los manuales para mejorar la calidad del software.
- b. Sesiones Informativas.
 - i. Organización de sesiones informativas para responder preguntas y poder aclarar cualquier duda.
 - ii. Proporcionar acceso a los manuales para que los equipos puedan tener acceso a ellos, cuando sea necesario.

E. Integración en el flujo de trabajo.

- a. Configuración de herramientas.
 - i. Habilitar las herramientas necesarias para poder ejecutar de una mejor manera los manuales.
- b. Entrenamiento práctico.
 - i. Proporcionar sesiones de entrenamiento práctico para que los miembros del equipo se familiaricen con la implementación de los manuales.

F. Evaluación inicial.

- a. Pruebas piloto.

- i. Selección de un proyecto piloto para implementar los manuales.
 - ii. Evaluar la efectividad de los manuales en condiciones prácticas.
 - b. Retroalimentación y ajustes.
 - i. Dar seguimiento al equipo durante la fase piloto.
 - ii. Realizar ajustes necesarios en los manuales según experiencia y comentarios recibidos.

G. Monitoreo Continuo.

- a. Seguimiento de adopción.
 - i. Establecimiento de indicadores para el monitoreo de la adaptación de los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 29119.
 - ii. Utilizar herramienta de seguimiento para la evaluación en el proceso de adaptación.
- b. Revisiones periódicas.
 - i. Calendarizar revisiones periódicas para la evaluación del progreso y de esta manera poder abordar cualquier inconveniente surgido.
 - ii. Evaluar que los manuales sigan siendo relevantes y efectivos.

H. Documentación de mejoras.

- a. Registro de cambios.
 - i. Mantener diferentes versiones de los manuales, en caso se hayan realizado cambios, mejoras o adaptaciones.
 - ii. Documentar las lecciones aprendidas durante la implementación.
- b. Actualización de la documentación.
 - i. Asegurar que cualquier cambio ya sea por mejora o modificación sea documentado adecuadamente.

I. Conclusiones: la implementación de los manuales en los procesos de pruebas existentes es una inversión significativa en la mejora continua. Con una planificación y ejecución

cuidadosa, se logrará una transición suave hacia la adopción efectiva de los manuales, contribuyendo a la calidad en los productos y servicios que ofrece la empresa.

Tabla 21. Cronograma de implementación para el plan piloto para la empresa System Out of the Box. Creación propia.

Actividad	Tiempo Estimado de Ejecución					
# Semana	0	1	2	3	4	5
Presentación de propuesta y entregas de manuales a gerente y equipo de QA y Desarrollo.						
Revisión de manuales por parte de empresa.						
Retroalimentación de parte de la empresa y proceso de ajustes según retroalimentación recibida.						
Implementación de prueba piloto y seguimiento en el proceso (reuniones con el equipo de desarrollo y gerente de la empresa).						
Validación de resultados en base a retroalimentación por parte de la empresa.						

5.4. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

Como resultado de la implementación, como primera fase o prueba piloto en los procesos de calidad realizados en la empresa System out of the Box, permitió marcar una diferencia significativa en el compromiso con la entrega de software de alta calidad. En la presente sección, se presentarán los resultados y validaciones que se obtuvieron durante la ejecución del presente trabajo, respaldando la efectividad de las modificaciones introducidas y proporcionando una visión integral de cómo estas mejoras irán fortaleciendo el enfoque en la excelencia de control de calidad en cada etapa del desarrollo de software por parte de la empresa.

Metodología utilizada

Como fue detallado en secciones anteriores, la metodología empleada para la recopilación de la información y análisis de datos se fundamentó en la realización de reuniones de acercamiento directo. Este enfoque integral permitió captar una amplia variedad de perspectivas, brindando así una visión más completa y detallada de la situación.

Las reuniones de acercamiento directo proporcionaron un espacio colaborativo donde los involucrados pudieron compartir sus observaciones de manera interactiva, en la cuales se aclararon dudas, se discutieron posibles mejoras y fomentar el diálogo abierto para comprender mejor la dinámica del cambio implementado, gracias a ellas se ha contribuido significativamente a la obtención de una comprensión profunda y holística de los diferentes puntos de vista. Asimismo, ha permitido analizar a detalle el impacto que se ha tenido en el uso de manuales en el área de control de calidad, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación de mejoras futuras.

Participantes

Para la realización y la obtención de los resultados más favorecedores, se vio importante el involucramiento activo del personal que en su día a día se ve involucrado con la validación y

verificación de software, el cual fue debidamente informado acerca del alcance de la documentación o manuales y los objetivos específicos de estos.

Documentación entregada y retroalimentación

Primera entrega

Se proporcionaron documentos que la norma ISO/IEC/IEEE 29119 establece como obligatorios.

Estos documentos, de acuerdo con sus directrices, son los siguientes:

1. Manual de pruebas de calidad ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 1: Definición y conceptos de pruebas.
2. Manual de pruebas de calidad ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 2: Procesos de pruebas.
3. Manual de pruebas de calidad ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 3: Documentación de pruebas.
4. Manual de pruebas de calidad ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 4: Técnicas de pruebas.

Tras la entrega de dichos documentos, los involucrados se tomaron el tiempo necesario para analizar cada uno de estos; posteriormente, compartieron sus observaciones y punto de vistas, los cuales son detallados a continuación:

- El equipo expresó que los documentos contaban con abundante información descriptiva y conceptual, lo cual les resultó un tanto abrumador, dado que no estaban familiarizados con alguno de los conceptos. Sin embargo, reconocieron la justeza y necesidad de dicha información como base fundamental para comprender cada aspecto del proceso.
- La documentación proporcionada les ha permitido conocer y comprender las implicaciones de la norma ISO 29119 dentro de un proceso de control de calidad.

Antes, no eran conscientes de que esta normativa podría respaldar sus procesos, haciendo que se valore la relevancia en el marco de operaciones.

- Señalaron que los procesos se presentaban únicamente en forma de conceptos y descripciones, sin ofrecer orientación sobre cómo podrían crear un proceso de control de calidad desde cero.
- El personal señaló que la implementación de nuevos procesos les resultaba complicado, ya que no lograban identificar un punto de partida claro ni una guía más detallada, les resultaba difícil visualizar las etapas o aspectos mínimos que debería tener un proceso bien estructurado.

Se analizaron los comentarios y observaciones presentadas por los involucrados, destacando la necesidad de contar con una guía más detallada que sirviera como base para la creación y/o modificación del proceso de calidad. En respuesta a esto, se decidió desarrollar un documento adicional que refleja claramente un ejemplo de los pasos a seguir en cada etapa, así como los aspectos necesarios para establecer un proceso de control de calidad bien estructurado; dicho documento enriquecería al primer bloque de documentación entregada, ya que por sí solos no lograban cumplir con su objetivo.

Segunda entrega

Para solventar las inquietudes se desarrolló y entregó un quinto documento:

1. Manual de pruebas de calidad ISO/IEC/IEEE 29119: Manual para un correcto uso de manuales de gestión de pruebas de calidad basado en la norma ISO 29119.

Tras esta segunda entrega del, se llevó a cabo una reunión para abordar sus observaciones y comentarios, los cuales se resume en los siguiente:

El personal pudo identificar la esencia de las dificultades que enfrentaban al intentar llevar a cabo la implementación, en esta primera fase o prueba piloto, solo con los primeros cuatro

documentos. El nuevo manual resultó esclarecedor al proporcionar una visión más detallada sobre cómo llevar a cabo un correcto control de calidad, ya que este detalla paso a paso el uso de cada uno de los primeros cuatro, ya que dentro de este nuevo documento se hizo una referencia clara de los primeros documentos entregados. La inclusión de esta última guía ha sido de gran utilidad al equipo, proporcionándoles una herramienta más efectiva y detallada para abordar la implementación piloto y superar las dificultades percibidas en los primeros manuales entregados.

Resumen

El equipo se embarcó en la implementación piloto con el objetivo de poner en práctica los conocimientos adquiridos; esta iniciativa no solo permitió la aplicación de las lecciones aprendidas de manera efectiva, sino que también abrió la puerta a mejoras continuas en el control operativo. Durante la ejecución de la prueba piloto, se llevaron a cabo la selección de pruebas para los distintos aspectos de proyectos, así como también verificar la pertinencia de otras sugerencias incluidas en los diferentes manuales proporcionados.

La respuesta a esta implementación ha sido positiva ya que el personal ha demostrado disposición hacia la adopción de nuevas prácticas, representando un hito significativo en la mejora operativa, así como también como una contribución enriquecedora para toda la empresa. La experiencia acumulada y los resultados obtenidos constituyen un valioso aporte que fortalece la base de conocimientos internos y sienta las bases para futuras iniciativas de mejora continua. La implementación del presente trabajo, como prueba piloto, ha proporcionado las bases para un mejor control y eficiencia operativa, adicionando que ha consolidado un espíritu de innovación y aprendizaje dentro de la empresa.

5.5. DISCUSIÓN

La presente implementación, como prueba piloto, del control de calidad en la empresa *System Out of the Box*, marca un hito significativo en el compromiso hacia la entrega de software de alta calidad. Tras la adaptación bien aceptada y adaptada de esta primera fase, es imperativo profundizar en la discusión sobre los resultados obtenidos y las validaciones realizadas. Este análisis no sólo respalda la efectividad de las modificaciones introducidas, sino que también ofrece una visión integral de cómo estas mejoras están destinadas a fortalecer el enfoque en la excelencia del control de calidad en cada etapa del desarrollo del software de la empresa.

A medida que el presente plan iba siendo ejecutado, emergía una comprensión más clara de cómo las mejoras implementadas no solo han corregido la calidad de software, sino que también proporcionan una guía esencial para la empresa en la creación o ajuste futuro de sus procesos. Esta visión prospectiva destaca la importancia de basarse en bases sólidas como son normas internacionalmente reconocidas, asegurando así un enfoque sostenible y adaptable que elevará continuamente los estándares de calidad. En la presente discusión, se explorarán detenidamente los resultados alcanzados, delineando el camino hacia una cultura de control de calidad arraigada en la excelencia y la mejora continua.

La implementación del proceso de control de calidad en la empresa *System Out of the Box* se llevó a cabo en dos entregas claves, cada una diseñada para abordar aspectos específicos y fortalecer la estructura integral de control de calidad en el desarrollo de software.

Primera entrega: Diseño de documentación base conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 29119.

En esta primera entrega, la implementación comenzó con una inmersión profunda en los pilares conceptuales de la norma ISO/IEC/IEEE 29119. Cada sesión y apartado de la norma se convirtió

en la base, guía para la creación de una documentación con bases sólidas. Desde la planificación estratégica de pruebas hasta el diseño de casos de pruebas y la gestión eficiente de incidentes, cada documento fue alineado cuidadosamente con los principios fundamentales de la norma.

Sin embargo, la primera interacción con la documentación reveló un desafío clave; la retroalimentación de los usuarios señaló que, aunque los documentos eran técnicamente sólidos, carecían de una estructura clara al momento de llevarlo a la práctica, resultando demasiado contextuales. Dicha observación condujo a un refinamiento y reorganización de los documentos para asegurar no solo su conformidad con la norma, sino también su capacidad para guiar eficientemente al equipo a través de cada fase del proceso de control de calidad.

La culminación de esta primera entrega fue una serie de documentación perfeccionados, creados a partir de los conceptos esenciales de la norma ISO/IEC/IEEE 29119. No obstante, el valioso aprendizaje derivado de la retroalimentación permitió identificar una necesidad imperante: un manual guía que proporcionara una visión holística y secuencial de los procesos, atendiendo directamente a las inquietudes de accesibilidad y comprensión práctica planteadas por el equipo (ver anexos del 2 al 4).

Segunda entrega: Manual guía para la implementación de manuales conforme a los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 29119.

En la segunda entrega, consecuencia directa de la retroalimentación recibida, se creó un manual guía. Este documento detalla los pasos esenciales para la implementación efectiva de los procesos de calidad. Aquí, cada sección del manual resume los conceptos fundamentales de la norma, sino que también está diseñado para ser una hoja de ruta clara y secuencial para el equipo de desarrollo.

Lo distintivo de este último manual radica en la capacidad para enlazar de manera directa cada paso de los primeros documentos entregados al equipo de desarrollo y QA de la empresa. Como en secciones anteriores se hizo mención, cada sección del manual hacía referencia a los primeros cuatro documentos para establecer una estructura coherente y guiada para la implementación de procesos de calidad, resaltando las interconexiones entre los documentos, permitiendo al equipo comprender no solo cada componente individual, sino también la forma en que todos contribuyen al conjunto integral de procesos de calidad (ver Anexo 6).

Concluyendo, estas entregas no solo cumplen con los estándares de la norma ISO/IEC/IEEE 29119, sino que también abordan de manera precisa las necesidades de claridad y accesibilidad identificadas durante la fase inicial. La empresa *System Out of the Box* no solo ha reforzado su enfoque en la calidad de software, sino que también ha proporcionado a su equipo las herramientas para aplicar con éxito los principios de la norma en su día a día. Este enfoque integral sienta bases para una cultura de mejora continua y adaptabilidad en el control de calidad.

La implementación del proceso de control de calidad en la empresa *System Out of the Box* ha sido un viaje transformador, donde la retroalimentación ha demostrado ser la fuerza impulsora esencial para perfeccionar la documentación y lograr una alineación precisa con las necesidades operativas. En este camino hacia la excelencia, las dos entregas fundamentales no solo representan hitos significativos, sino también representan bases sólidas para cada miembro del equipo.

Esta implementación destaca la importancia crítica de la retroalimentación como catalizador de la mejora continua. La capacidad de escuchar y adaptarse a las necesidades del equipo ha fortalecido no sólo la conformidad con los estándares de calidad, sino también la aplicabilidad y utilidad de los procesos implementados.

CAPÍTULO 6

6.1. CONCLUSIONES

En la ejecución del presente trabajo se pudo observar que el proceso de pruebas impacta en los riesgos del producto de software; por lo que, para las empresas de software es de mucha importancia la formulación y ejecución de un buen proceso de pruebas enfocadas en la calidad de software. Con la claridad de la importancia de este tipo del proceso de pruebas de calidad en los productos de software se eleva calidad y fiabilidad dentro del ciclo de vida del desarrollo; de igual manera, la implementación de procesos enfocados en la calidad de software genera control y seguimiento de los defectos o fallas dentro del desarrollo, de manera que las soluciones sean ejecutadas de manera temprana.

Es importante que los diferentes roles dentro de la empresa tengan un conocimiento básico sobre los procesos de calidad y así también exista un equipo enfocado a este tipo de validaciones, esto permitirá que en cada etapa del desarrollo se manejen mejores estándares en el ciclo de vida del desarrollo, teniendo una mayor calidad en el producto o servicio.

La investigación realizada en el presente documento permitió la recopilación de información llevando a un análisis en donde se pudo identificar la situación actual que sufren algunas empresas que se enfocan en el desarrollo de software. En el desarrollo inicial de la presente investigación, se pudo evidenciar la falta de procesos de calidad en la empresa, como la carencia de documentación y generación de reportes, impidiendo futuros seguimientos, dejando en evidencia diferentes riesgos que la empresa enfrenta.

Como se pudieron identificar las faltas que generaría una mala gestión en los procesos de calidad, se identificaron a su vez oportunidades de mejora y así poder plantear etapas para un mejor manejo enfocados a la validación en la calidad de los productos o servicios; la mejor

manera de ejecutar estas etapas es en base a normas ya establecidas como es la ISO/IEC/IEEE 20119, en dónde está busca cubrir las necesidades existentes de diferentes empresas y mejorar la imagen que proyecta con sus clientes, lo que significa una ventaja competitiva dentro del rubro que esta se encuentra.

Para la introducción de los procesos basado en los estándares que indica la norma ISO/IEC/IEEE 20119, fueron elaborados diferentes manuales los cuales detallan conceptos, técnicas, procesos, etc. Como también fue desarrollada la estructura de los procesos de pruebas, todo esto con el fin de poder implementar dichos procesos a la validación de calidad de software de una manera que facilitara la ejecución de actividades que la norma exige. La generación de diferentes manuales permite a la empresa establecer una primera base para la implementación de una prueba piloto en los procesos de calidad para luego introducir estos procesos en su día a día.

La investigación y desarrollo de la presente propuesta, está ligado en base a los criterios de aceptación referente a calidad que hoy en día se tienen para los productos de software; la gestión de calidad repercute en la entrega final de un producto o servicio, por lo que una mala gestión tendrá un impacto negativo en el resultado final, como puede ser más inversión de recursos y una mala imagen frente al cliente.

6.3. RECOMENDACIONES

- Con el propósito de potenciar el impacto derivado de la implementación de un riguroso sistema de control de calidad conforme a la norma ISO/IEC/IEEE 20119, se enfatiza la necesidad de una inversión integral, la cual, no solo debe abarcar el tiempo y recursos financieros asignados al área, si no también priorizar la dotación de recurso humano para establecer un robusto departamento de control de calidad. Este departamento debería estar diseñado para satisfacer la demanda de los proyectos concurrentes, evitando la

asignación del mismo personal involucrado en el desarrollo del producto en las tareas de control de calidad. La importancia de esta medida radica en asegurar la dedicación exclusiva de profesionales capacitados, garantizando así la eficacia y eficiencia de los procesos de control de calidad, aportando de manera significativa al éxito global de los proyectos en curso.

- La implementación exitosa de este proceso requiere de compromiso continuo. Se recomienda llevar a cabo un seguimiento regular para evaluar acciones en el área de calidad. Este seguimiento debería contrastar las prácticas actuales con los procesos de base previamente definidos. Además, resulta crucial establecer métricas y criterios medibles para evaluar la eficiencia de los procesos implementados. Este enfoque permitirá una supervisión proactiva, identificando áreas de mejora y asegurando la alineación constante con los objetivos de calidad establecidos. La creación de un sistema de evaluación sistemática contribuirá significativamente a la sostenibilidad y mejora continua de la implementación del proceso en el tiempo.
- Incentivar la participación y la colaboración del equipo en la implementación de los procesos de calidad es esencial. Se recomienda establecer sesiones interactivas y talleres específicos para involucrar a los miembros del equipo en la comprensión y aplicación práctica de los nuevos procesos. Fomentar un ambiente donde cada miembro sienta que su contribución es valiosa puede mejorar la adopción efectiva de los cambios y fortalecer la cultura de calidad dentro de la empresa.
- Fomentar un ambiente en donde los miembros del equipo se sientan cómodos compartiendo sus percepciones, esto contribuirá a la identificación temprana de posibles desafíos y oportunidades de mejora, asegurando así la evolución constante y efectiva de los procesos de control de calidad.

REFERENCIAS

- Alaqi, H & Ahmed, S (2018) Overview of Software Testing Standard ISO/IEC/IEEE 29119. International Journal of Computer Science and Network Security.
- Angelfire. Estrategias de pruebas de software. Angelfire.com. <https://www.angelfire.com/my/jimena/ingsoft/guia10.html>.
- Cárdenes W.A.H. (2019) Elaboración de un marco de trabajo para pruebas de software, basado en el estándar ISO/IEC/IEEE 29119 y su impacto en el proceso de evaluación del software. Universidad Tecnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9758/2/PG%20738%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.
- Chinarro E.J. (2019) Definición e implementación del proceso de pruebas de software basado en la NTP-ISO/IEC 12207:2016 aplicado a una empresa consultora de software. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10587/Chinarro_me.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Dataprix. Estrategias de pruebas de software. Dataprix.com. <https://www.dataprix.com/es/blog-it/canzion23/estrategias-pruebas-del-software>.
- Briceño, G. (2020, March 30). Pruebas Automatizadas: tipos y conceptos erróneos. <https://www.clubdetecnologia.net/blog/2020/pruebas-automatizadas-tipos-y-conceptos-erroneos>.
- González. L. (2012). Introducción al Software Testing Vigo, España: Universidad de Vigo.
- Guadamuz A & Quesada L. (2022) Propuesta de una solución automatizada mediante el estudio de herramientas para la generación de pruebas de fin a fin en herramientas web alineados en el ISO/IEC/IEEE 29119, para el sector tecnológico en el año 2022. Universidad Latina Sede San Pedro https://repositorio.ulatina.ac.cr/bitstream/20.500.12411/1971/1/TFG_Ulatina_Allison_Guadamuz_Machado_20170110376.pdf.
- ISO/IEC/IEEE (2013). ISO/IEC/IEEE 29119-1:2013 Software and systems engineering - Software testing – Part 1: Concepts and definitions, Ginebra, Suiza: ISO.
- ISO/IEC/IEEE (2013). ISO/IEC/IEEE 29119-2:2013 Software and systems engineering - Software testing – Part 2: Test processes, Ginebra, Suiza: ISO.
- ISO/IEC/IEEE (2013). ISO/IEC/IEEE 29119-3:2013 Software and systems engineering - Software testing – Part 3: Test documentation, Ginebra, Suiza: ISO.

- ISO/IEC/IEEE (2015). ISO/IEC/IEEE 29119-4:2015 Software and systems engineering - Software testing – Part 4: Test techniques, Ginebra, Suiza: ISO.
- Lewis, W. 2009. Software Testing and Continuous Quality Improvement. 3rd ed, CRC Press.
- Machado, A. & Brenes, L (2022, June). Propuesta de una solución automatizada mediante el estudio de herramientas para la generación de pruebas de fin a fin en herramienta web alineadas en el ISO/IEC/IEEE 29119, para el sector tecnológico en el año 2022. (Tesis de Postgrado) Universidad Latina de Costa Rica.
- Martins, J. (2023, February 1). Qué es la gestión de riesgos y cómo aplicarla a tu proyecto en 6 pasos [2023] • Asana. Asana. <https://asana.com>.
- Marketing & marketing. (2023). Cómo diseñar un plan de pruebas efectivo para proyectos software. MTP. Retrieved from <https://www.mtp.es/blog/testing-software/como-disenar-un-plan-de-pruebas-efectivo-para-proyectos-de-software>.
- Martínez, M. Q. (2023). Tips para generar y gestionar Reportes de Testing de Software. Blog De Testing Y Calidad De Software | Abstracta Chile. Retrieved from <https://cl.abstracta.us/blog/tips-reportes-testing>.
- Naik, K. & Priyadarshi, T (2018). Software Testing and Quality Assurance Theory and Practice. John Wiley & Sons. Inc.
- Pressman, R. (2014). Ingeniería de Software un enfoque práctico (8va. ed.). México D.F., México: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Question, Pro. (2023). Investigación aplicada: Definición, tipos y ejemplos. Retrieved from: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-aplicada>.
- Sánchez, J. (2015). Pruebas de Software. Fundamentos y Técnicas. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de software (9na. ed.). México D.F., México: Pearson Education, Inc.
- Villarreal, D. (2016). Modelo para gestionar procesos de testing en desarrollos software, realizados en grupos de investigación de la UIS: CASO DE ESTUDIO GRUPO STI [Tesis de maestría]. Universidad Industrial de Santander.
- Zapata, J. (2013, 13 enero). Diseño de Pruebas. Pruebas del software. <https://pruebasdelsoftware.wordpress.com/tag/disenio-de-pruebas>.

ANEXOS.

ANEXO 1. RELACIÓN ENTRE BASES, OBJETIVOS Y NIVELES DE PRUEBAS.

Tabla 22. *Relación entre bases, objetivos y niveles de pruebas. Tomado: International Software Testing Qualifications Board.*

Objetivos Específicos	Bases de pruebas, para generación de casos de pruebas	Objeto de prueba	Defecto y fallo
Prueba Unitaria			
<ul style="list-style-type: none"> •Reducir el riesgo •Verificar que los comportamientos funcionales del componente son los diseñados y especificados •Generar confianza en la calidad del componente •Encontrar defectos en el componente •Prevenir la propagación de defectos a niveles de pruebas superiores 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseño detallado. •Código. •Modelo de datos. •Especificaciones de componente. 	<ul style="list-style-type: none"> •Componentes, unidades o módulos. •Código y estructura de datos. •Clases. •Módulos de base de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Funcionamiento incorrecto •Problemas de flujo de datos •Código y lógica incorrectos
Prueba de Sistema			
<ul style="list-style-type: none"> •Reducir el riesgo •Verificar que los comportamientos funcionales y no funcionales del sistema son los diseñados y especificados. •Validar que el sistema está completo y que funcionará como se espera •Generar confianza en la calidad del sistema considerado como un todo. •Encontrar defectos 	<ul style="list-style-type: none"> •Especificaciones de requisitos del sistema y del software (funcionales y no funcionales). •Informes de análisis de riesgo •Casos de uso. •Épicas e historias de usuario. • Modelos de comportamiento del sistema. •Diagrama de estado. •Manuales de sistema y del usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicaciones. •Sistemas hardware/software. •Sistemas operativos. •Sistema sujeto a prueba (SSP). •Configuración del sistema y datos de configuración. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cálculos incorrectos •Comportamiento funcional o no funcional del sistema incorrecto o inesperado •Control y/o flujos de datos incorrectos dentro del sistema. •Incapacidad para llevar a cabo, de forma adecuada y completa, las tareas funcionales extremo a extremo. •Fallo del sistema para operar correctamente en el/los entorno/s de producción.


<ul style="list-style-type: none"> •Prevenir la propagación de defectos a niveles de prueba superiores o a producción. 			<ul style="list-style-type: none"> •Fallo del sistema para funcionar como se describe en los manuales del sistema y de usuario
Prueba de Integración			
<ul style="list-style-type: none"> •Reducir el riesgo •Verificar que los comportamientos funcionales y no funcionales de las interfaces sean los diseñados y especificados •Generar confianza en la calidad de las interfaces •Encontrar defectos (que puedan estar en las propias interfaces o dentro de los componentes o sistema). •Prevenir la propagación de defectos a niveles de pruebas superiores 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseño de software de calidad •Diagrama de secuencia •Especificaciones de interfaz y protocolos de comunicación •Casos de uso •Arquitectura a nivel de componentes o de sistema •Flujos de trabajo •Definiciones de interfaces externas 	<ul style="list-style-type: none"> •Subsistemas •Bases de datos •Infraestructura •Interfaces •Interfaces de programación de aplicaciones (API) •Microservicios 	<ul style="list-style-type: none"> •Datos incorrectos, datos faltantes o codificación incorrecta de datos •Secuenciación o sincronización incorrecta de las llamadas a la interfaz. •Incompatibilidad de la interfaz •Fallos en la comunicación entre componentes/sistemas •Fallos de comunicación entre componentes/ si no tratados o tratados de forma incorrecta •Suposiciones incorrectas sobre el significado, las unidades o las fronteras de los datos que se transmiten entre componentes. Suposiciones incorrectas sobre el significado, las unidades o las fronteras de los datos que se transmiten entre sistemas. •Estructura de mensajes inconsistentes entre sistema •Incumplimiento de las normas de seguridad obligatorias
Prueba de aceptación			
<ul style="list-style-type: none"> •Establecer confianza en la calidad del sistema en su conjunto •Validar que el sistema está completo y que funcionará como se espera •Verificar que los comportamientos funcionales y 	<ul style="list-style-type: none"> •Proceso de negocio •Requisitos de usuario y negocio •Normativas, contratos legales y estándares. •Casos de uso •Requisitos de sistema 	<ul style="list-style-type: none"> •Sistema de sujetos de prueba •Configuración del sistema y datos de configuración •Procesos de negocio para un sistema totalmente integrado 	<ul style="list-style-type: none"> •Los flujos de trabajo del sistema no cumplen con los requisitos de negocio o de usuario. •Las reglas de negocio no se implementan de forma correcta. •El sistema no satisface los requisitos contractuales o reglamentarios


<p>no funcionales del sistema sean los especificados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Documentación del sistema o del usuario • Procedimiento de instalación • Informes de análisis de riesgo. Además, como base de prueba para derivar casos de prueba para la prueba de aceptación operativa, se pueden utilizar uno o más de los siguientes productos de trabajo: procedimientos de copia de seguridad y restauración, procedimiento de recuperación de desastre, requisitos no funcionales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de recuperación y sitios críticos (para pruebas de continuidad del negocio y recuperación de desastres). • Procesos operativos y de mantenimiento • Formularios • Informes • Datos de producción existente y transformados 	<ul style="list-style-type: none"> • Fallos no funcionales tales como vulnerabilidades de seguridad, eficiencia de rendimiento inadecuada bajo cargas elevadas o funcionamiento inadecuado en una plataforma soportada
--	--	---	---

**ANEXO 2. CUESTIONARIO SOBRE LOS PROCESOS DE CALIDAD EXISTENTES
EN LA EMPRESA SYSTEM OUT OF THE BOX**

Procesos de pruebas de software

Esta encuesta tiene como objetivo conocer el estado actual de los procesos de pruebas dentro de su lugar de trabajo, con el fin de poder proporcionar material relevante para enriquecer el área de calidad de la empresa.

tephan07@gmail.com [Cambiar cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria

¿Cuál es su rol dentro de la empresa? *

Desarrollador

Tester

Ambos

¿Conoce las diferentes etapas del proceso pruebas en donde trabaja? *

Sí

No

A parte de las pruebas unitarias ¿Qué otro tipo de pruebas ejecuta en su desarrollo? *

Tu respuesta _____

¿Ha recibido capacitación sobre control de calidad por parte de la empresa? *

- Sí
- No

Dentro de su empresa ¿Existe documentación sobre como ejecutar pruebas? *

- Sí
- No

¿Dentro del ciclo de vida del proyecto se generan reportes de las pruebas realizadas? *

- Sí
- No

¿Conoce si en su empresa existe un estandar o formato de como se deben de documentar las pruebas? *

- Si
- No

¿Usted considera que el área de control de calidad esta presente en los procesos de desarrollo de los proyectos de la empresa? *

Sí

No

¿Usted tiene conocimiento sobre las normas ISO (International Organization for Standardization) ? *

Sí

No

Usted realiza pruebas bajo su propia experiencia o se rige en base a una guía o proceso definido por la empresa *

Experiencia

Procesos definidos

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Figura 17. *Captura de pantalla de formulario de Google para cuestionario sobre los procesos de pruebas en la empresa System Out of the Box*

ANEXO 3. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119
APARTADO 1:2022 DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023



MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1:2022
DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS




MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

CONTENIDO

OBJETIVO	84
INTRODUCCIÓN.....	85
DEFINICIONES.....	86

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

OBJETIVO

El objetivo de la serie ISO/IEC/IEEE 29119 *Software Testing* es definir un conjunto de estándares internacionalmente aceptados de pruebas de software que pueda ser utilizado por cualquier organización cuando estas ejecuten cualquiera prueba de software. El objetivo del estándar ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 1:2022 facilita el uso del resto de apartado de la serie ISO/IEC/IEEE introduciendo conceptos y definiciones en los cuales estos estándares se encuentran basados. ISO/IEC/29119:1:2022 es un estándar informativo, proveyendo un inicio, contexto y una guía del resto de partes.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023


INTRODUCCIÓN

El presente glosario tiene como objetivo proporcionar una introducción a los conceptos clave relacionados con el control de calidad de software basados en la norma ISO 29119, brindando definiciones claras y comprensibles para facilitar la comprensión de estos estándares y sus aplicaciones en la industria del desarrollo de software. A continuación, presentamos una serie de definiciones y conceptos fundamentales.

Este Glosario de Control de Calidad en Desarrollo de Software ofrece una recopilación exhaustiva de términos y conceptos fundamentales utilizados en el ámbito de la calidad de software. Aquí, encontrará definiciones precisas que abarcan desde los principios básicos de control de calidad hasta las técnicas avanzadas de pruebas y evaluación. Este glosario servirá como una herramienta invaluable para profesionales, desarrolladores, evaluadores y todos aquellos involucrados en la búsqueda constante de mejorar la calidad del software.

A lo largo de este glosario, se explorarán conceptos como "Ciclo de Vida del Software", "Pruebas de Regresión", "Políticas de Prueba" y muchas otras definiciones clave que le proporcionarán una base sólida para comprender y aplicar el control de calidad en el desarrollo de software. Además, abordaremos la importancia de estándares internacionales como la "Norma ISO 29119" y las diferentes técnicas de diseño de pruebas que contribuyen a la mejora de la calidad y confiabilidad del software.

En última instancia, este manual está diseñado para ayudarlo a navegar el complejo mundo del control de calidad en el desarrollo de software, proporcionándole una referencia clara

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

y accesible para comprender y aplicar los principios esenciales que aseguran la excelencia en los productos de software.

DEFINICIONES

Calidad de Software

La calidad de software es una medida de excelencia que se refiere a la capacidad de un producto de software para cumplir con los estándares, requisitos y expectativas del usuario. Incluye atributos como fiabilidad, eficacia, seguridad, eficiencia, mantenibilidad y usabilidad.

Ciclo de Vida del Software

El ciclo de vida del software es el conjunto de fases o etapas que un producto o sistema de software atraviesa desde su concepción hasta su obsolescencia. Las fases pueden incluir la planificación, diseño, desarrollo, pruebas, implementación y mantenimiento.

Control de Calidad de Software

El control de calidad de software es el proceso sistemático y planificado de planificación, diseño, ejecución y evaluación de pruebas con el objetivo de garantizar que un producto de software cumple con los estándares de calidad y requisitos establecidos.

Criterio de Aceptación

Los criterios de aceptación son estándares predefinidos que indican cuándo un conjunto de pruebas se considera exitoso y cuándo un producto de software es aceptable para su liberación. Estos criterios se basan en requisitos y expectativas del cliente.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Especificación de Pruebas

La especificación de pruebas es un documento que describe en detalle los casos de prueba, los procedimientos de prueba y los criterios de éxito que se utilizarán durante las pruebas. Proporciona una guía clara para la ejecución de las pruebas.

Gestión de la Configuración de Pruebas

La gestión de la configuración de pruebas implica la identificación, documentación y control de los elementos de configuración relacionados con las pruebas, como los casos de prueba, datos de prueba y entornos de prueba.

Incidente de Prueba

Un incidente de prueba es cualquier evento inesperado que ocurre durante la ejecución de pruebas y que requiere una investigación adicional. Puede incluir defectos, problemas de ejecución de pruebas o resultados inesperados.

Norma ISO 29119

La Norma ISO 29119 es un conjunto de estándares internacionales que proporciona directrices detalladas para el control de calidad de software en todas las etapas del ciclo de vida del desarrollo de software. Estos estándares son reconocidos a nivel mundial y se utilizan para mejorar la calidad del software.

Plan de Pruebas

Un plan de pruebas es un documento que describe la estrategia de pruebas, los recursos necesarios, el alcance de las pruebas y el cronograma de pruebas. Proporciona una visión general de cómo se llevarán a cabo las pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Políticas de prueba

Políticas de pruebas (Test policy) es un conjunto de directrices y restricciones que gobiernan la toma de decisiones sobre pruebas, sus prácticas y actividades relacionadas, y que guían la forma en que se debe realizar el proceso de pruebas. La política de pruebas puede incluir metas de pruebas, enfoques de pruebas, recursos necesarios para las pruebas, criterios de entrada y salida de las pruebas, y consideraciones sobre el nivel de calidad del producto al que se le realizan las pruebas.

Pruebas automáticas

Las pruebas automáticas se refieren a un enfoque en el proceso de prueba de software en el cual se utilizan herramientas y scripts automatizados para ejecutar una serie de pruebas predefinidas en una aplicación, sistema o software. Estas pruebas se diseñan para evaluar automáticamente el comportamiento, la funcionalidad y el rendimiento del software sin la necesidad de intervención humana constante.

Pruebas de interfaz de usuario automáticas

Las pruebas de interfaz de usuario automatizadas simulan las acciones de un usuario interactuando con la interfaz gráfica del software. Los scripts automatizados hacen clic en botones, completan formularios y navegan por la interfaz, mientras verifican que los elementos visuales y las funcionalidades respondan correctamente.

Pruebas de seguridad automáticas

Estas pruebas automatizadas buscan vulnerabilidades y debilidades en la seguridad del software. Los scripts pueden intentar explotar posibles vulnerabilidades y verificar si el software



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

es susceptible a ataques comunes. Esto ayuda a identificar problemas de seguridad antes de que el software se implemente en un entorno en vivo.

Pruebas de unidad automáticas

Las pruebas se centran en verificar las partes más pequeñas y aisladas del software, como funciones individuales o módulos. Se escriben scripts que ejecutan estas partes de código con diversas entradas y verifican si las salidas son las esperadas. Las pruebas de unidad automatizadas ayudan a detectar errores tempranos en el ciclo de desarrollo y aseguran que las funciones básicas del software funcionen correctamente antes de integrarlas con otras partes.

Pruebas de integración automáticas

Las pruebas evalúan cómo diferentes componentes o módulos del software funcionan juntos después de haber sido integrados. Los scripts automatizados simulan interacciones entre estas partes y verifican que la integración no haya introducido problemas. Estas pruebas son cruciales para asegurarse de que las diversas partes del software cooperen y se comuniquen de manera adecuada.

Pruebas de regresión automáticas

Las pruebas de regresión automáticas se utilizan para garantizar que las actualizaciones recientes del software no hayan afectado negativamente las funcionalidades existentes. Los scripts automatizados vuelven a ejecutar pruebas que ya se han realizado en versiones anteriores del software y comparan los resultados con los esperados. Esto ayuda a identificar rápidamente si se ha introducido un error nuevo debido a un cambio reciente.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Pruebas de rendimiento automáticas

Estas pruebas evalúan cómo se comporta el software bajo diferentes condiciones de carga y estrés. Los scripts automatizados simulan una gran cantidad de usuarios o solicitudes y monitorean el rendimiento del software. Estas pruebas son esenciales para identificar posibles cuellos de botella, tiempos de respuesta lentos u otros problemas de rendimiento.

Pruebas basadas en especificaciones

Son pruebas que se basan en los requisitos y especificaciones del software para diseñar casos de prueba. Se buscan coincidencias entre las características del software y los requisitos definidos.

Prueba de Aceptación del Usuario (UAT).

La prueba de aceptación del usuario es un tipo de prueba realizada por los usuarios finales del software para determinar si cumple con sus necesidades y expectativas antes de su liberación.

Pruebas de caja blanca

Se centran en la lógica interna del software, y los casos de prueba se diseñan teniendo en cuenta la estructura del código fuente y los caminos de ejecución.

Pruebas de caja negra

No se tiene en cuenta la estructura interna del software, y los casos de prueba se diseñan en función de las entradas y salidas esperadas sin preocuparse por cómo se implementa el software.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Pruebas manuales

Las pruebas manuales presentan un enfoque en el proceso de prueba de software en el cual los evaluadores humanos realizan de manera deliberada y controlada la verificación y validación de una aplicación, sistema o software. Estas pruebas implican que los evaluadores interactúen directamente con la interfaz de usuario y las funciones del software, siguiendo un conjunto de pasos predeterminados y escenarios de prueba para identificar defectos, anomalías o problemas de funcionamiento.

Pruebas de Aprendizaje (Learning Testing)

En esta técnica, los probadores realizan pruebas para aprender cómo funciona el software. A medida que ganan experiencia, se adaptan y ajustan sus casos de prueba. Esta técnica es útil cuando el equipo de pruebas tiene un conocimiento limitado sobre el software.

Pruebas de regresión

Se realizan para asegurarse de que las modificaciones o actualizaciones en el software no han introducido nuevos errores y que las características existentes siguen funcionando correctamente.

Pruebas exploratorias

Son pruebas ad hoc realizadas por probadores con experiencia que exploran el software en busca de defectos sin un plan de prueba predefinido.

Pruebas de rendimiento

Se centran en evaluar el rendimiento, la escalabilidad y la capacidad de respuesta del software bajo diferentes cargas y condiciones de uso.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Pruebas de seguridad

Se enfocan en identificar vulnerabilidades y debilidades de seguridad en el software, como ataques de hacking, amenazas de seguridad y vulnerabilidades conocidas.

Pruebas de usabilidad

Evalúan la facilidad de uso y la experiencia del usuario, centrándose en la interfaz y la accesibilidad del software.

Pruebas de Flujo de Datos (Data Flow Testing)

Estas pruebas se centran en cómo los datos fluyen a través del código. Se identifican las variables y se diseñan casos de prueba para rastrear cómo los valores de las variables cambian a medida que se ejecutan las instrucciones.

Pruebas de Flujo de Control (Control Flow Testing)

Esta técnica se basa en el grafo de flujo de control del programa. Se diseñan casos de prueba para recorrer diferentes caminos a través del grafo, lo que garantiza que se prueben todas las posibles combinaciones de instrucciones.

Pruebas de Condiciones Múltiples (Multiple Condition Testing)

Se enfoca en probar las combinaciones de condiciones dentro de las instrucciones condicionales. Los casos de prueba se diseñan para evaluar todas las combinaciones posibles de condiciones.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Pruebas de Ruta Básica (Basic Path Testing)

En esta técnica, se identifican las rutas básicas a través del código, incluyendo los bucles y las estructuras de control. Se diseñan casos de prueba para cubrir cada ruta básica al menos una vez.

Pruebas de Bucles (Loop Testing)

Las pruebas de bucles se centran en probar los bucles en el código. Se diseñan casos de prueba para probar el bucle al menos una vez, así como para probar condiciones de límite, como bucles que no se ejecutan, bucles que se ejecutan una vez y bucles que se ejecutan múltiples veces.

Pruebas de Instrucciones Simples (Statement Testing)

Esta técnica se centra en probar cada instrucción individualmente para asegurarse de que se ejecute correctamente.

Pruebas Exploratorias (Exploratory Testing)

Esta técnica implica que los probadores utilicen su experiencia y conocimiento sobre el software para diseñar casos de prueba a medida que exploran el sistema. Los probadores prueban el software de manera dinámica y se basan en su comprensión del sistema y en su intuición para identificar defectos.

Pruebas Ad Hoc (Ad Hoc Testing)

Las pruebas ad hoc son pruebas no estructuradas que se realizan sin un plan formal o casos de prueba predefinidos. Los probadores utilizan su experiencia y criterio para probar el software de manera flexible y detectar defectos de manera informal.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Pruebas de Gorila y Chimpancé (Gorilla and Monkey Testing)

En estas pruebas, los probadores se centran en áreas críticas o funciones del software que son susceptibles de contener defectos. La idea es que "el gorila" se concentra en áreas específicas, mientras que "el mono" realiza pruebas aleatorias en todo el sistema.

Pruebas de Riesgo (Risk-Based Testing)

En esta técnica, se priorizan las pruebas en función de los riesgos potenciales del proyecto y del software. Los probadores utilizan su experiencia para identificar las áreas de mayor riesgo y diseñar pruebas enfocadas en esas áreas.

Pruebas de Regresión Exploratoria (Exploratory Regression Testing)


Cuando se realizan actualizaciones o cambios en el software, los probadores con experiencia pueden utilizar pruebas exploratorias para identificar posibles efectos secundarios en áreas no relacionadas que puedan verse afectadas por los cambios.

Pruebas de Estrés Ad Hoc (Ad Hoc Stress Testing)

En situaciones críticas, los probadores con experiencia pueden realizar pruebas de estrés ad hoc para simular condiciones extremas y evaluar cómo se comporta el software bajo presión.

Pruebas de Compatibilidad

Estas pruebas se realizan para asegurarse de que un software o sistema funcione correctamente en diferentes entornos, como diferentes navegadores web, sistemas operativos o dispositivos. El objetivo es garantizar que la aplicación sea compatible con una variedad de

	<p align="center">MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS</p>	<p align="center">VERSIÓN 1</p>
		<p align="center">NOVIEMBRE 2023</p>

configuraciones y no tenga problemas de rendimiento o funcionamiento en ninguno de estos entornos.

Pruebas de Recuperación ante Desastres

Estas pruebas se llevan a cabo para evaluar la capacidad de un sistema o aplicación para recuperarse de eventos catastróficos o desastres, como fallas de hardware, cortes de energía, incendios, inundaciones, o ciberataques. El propósito es garantizar que el sistema pueda restaurarse y continuar funcionando después de tales incidentes.

Pruebas de Aceptación del Usuario (UAT)


Estas pruebas son realizadas por los usuarios finales o stakeholders para evaluar si el sistema cumple con los requisitos y expectativas del usuario. Se utilizan para determinar si el sistema está listo para su implementación y uso en producción.

Pruebas de Interoperabilidad

Estas pruebas se enfocan en verificar la capacidad de un sistema para funcionar eficazmente con otros sistemas o componentes, especialmente cuando se trata de tecnologías o protocolos diferentes. El objetivo es garantizar que los sistemas puedan comunicarse e intercambiar datos de manera efectiva.

Pruebas de Regresión

Estas pruebas se realizan para verificar que las nuevas actualizaciones o cambios en un sistema no hayan introducido errores o afectado negativamente las funcionalidades existentes. Se ejecutan para asegurar la estabilidad del sistema después de modificaciones.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

Pruebas de Localización e Internacionalización

Las pruebas de localización se centran en adaptar un software para satisfacer las necesidades culturales y lingüísticas de un mercado específico. Las pruebas de internacionalización se enfocan en diseñar el software de manera que sea fácilmente adaptable a diferentes mercados internacionales.

Pruebas de Carga

Estas pruebas evalúan cómo un sistema se comporta bajo condiciones de carga pesada o en situaciones de alta demanda. El objetivo es determinar la capacidad de un sistema para manejar grandes volúmenes de usuarios o datos sin degradación del rendimiento.

Pruebas de Portabilidad

Estas pruebas se realizan para verificar si una aplicación o sistema puede funcionar sin problemas en diferentes plataformas o entornos, como sistemas operativos, dispositivos o arquitecturas de hardware. El objetivo es garantizar que el software sea fácilmente transferible a diferentes entornos.

Pruebas de Actualización y Migración

Estas pruebas se llevan a cabo cuando se actualiza o migra un sistema a una nueva versión o plataforma. El objetivo es asegurarse de que la transición se realice de manera exitosa, sin pérdida de datos, y que el sistema siga funcionando según lo previsto después de la actualización o migración.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE
PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Reporte


El reporte es la comunicación estructurada y transparente de los hallazgos y resultados del monitoreo y control a las partes interesadas relevantes. Esto incluye la presentación de información detallada sobre el progreso, el desempeño y las acciones tomadas para abordar cualquier problema identificado. Los informes de seguimiento pueden ser en forma de documentos escritos, presentaciones, gráficos u otras representaciones visuales. La calidad del reporte es esencial para informar a las partes interesadas y tomar decisiones informadas basadas en los datos recopilados.

Reporte incidencias

Es un informe o reporte incluye datos acerca del registro de las discrepancias que surgen entre el resultado anticipado y el resultado alcanzado al ejecutar la funcionalidad de un software. Estas discrepancias tienen la capacidad de ser detectadas a lo largo de diversas etapas del ciclo de vida tanto del desarrollo como del producto de software. Con el fin de reducir una variedad de riesgos asociados a los proyectos y al producto final, lo más adecuado es identificar la mayor cantidad de defectos posible en etapas tempranas del desarrollo del software, incluso desde la fase de planificación.

Técnicas de diseño

Son enfoques sistemáticos y metodológicos utilizados en el proceso de prueba de software para planificar, diseñar, y desarrollar casos de prueba efectivos. Estas técnicas se aplican con el propósito de garantizar que las pruebas sean exhaustivas, cubriendo diversos escenarios y condiciones posibles para identificar defectos en el software. El objetivo

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 1: DEFINICIÓN Y CONCEPTOS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

fundamental de las técnicas de diseño de pruebas es mejorar la calidad y confiabilidad del software, identificando errores y fallos de manera eficiente.

ANEXO 4. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119
APARTADO 2:2022 PROCESO DE PRUEBAS



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023



**MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2:2022
PROCESO DE PRUEBAS**



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

CONTENIDO

OBJETIVO	102
INTRODUCCIÓN.....	103
I. CREACIÓN DE UN PLAN DE PRUEBAS	104
II. CREACIÓN DE ESTRATEGIA DE PRUEBAS	104
III. NIVELES DE PRUEBAS A CONSIDERAR.....	107
IV. TIPOS DE PRUEBAS	108
PASOS PARA LA EJECUCIÓN MANUAL	108
Diseño de casos de prueba.....	108
Ejecución de pruebas	109
Registro de resultados.....	109
Informe y Seguimiento	109
Evaluación de criterios de finalización.....	109



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS**


VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

OBJETIVO

El objetivo de la serie ISO/IEC/IEEE 29119 *Software Testing* es definir un conjunto de estándares internacionalmente aceptados de pruebas de software que pueda ser utilizado por cualquier organización cuando estas ejecuten cualquiera prueba de software. El objetivo del estándar ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 2:2013 describe procesos de pruebas que definen los procesos de prueba software a nivel organizacional y niveles de pruebas dinámicos. Comprende el proceso de pruebas dinámicas como pruebas funcionales y no funcionales, tanto pruebas manuales como automatizadas, y pruebas con y sin script. Los procesos definidos en la ISO/IEC/IEEE 29119-2:1013 pueden ser utilizados junto con cualquier modelo de ciclo de vida del desarrollo de software.

Dado que las pruebas son un enfoque clave para la mitigación de posibles errores en el desarrollo del software, el estándar ISO/IEC/IEEE sigue un enfoque basado en riesgo. Las pruebas basadas en riesgo son un enfoque común en la industria para elaborar estrategias y gestionar las pruebas, las cuales permiten priorizar y centrarse en las características y funciones más importantes.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se describen los pasos para poder realizar el proceso de pruebas que garantice la calidad e integridad de los productos de software que se desarrollan, esto con el fin de cumplir con las necesidades de los clientes de System Out the Box.

El presente manual brinda tanto a los desarrolladores como a los responsables control de calidad de software una guía estandarizada de los lineamientos bajo los cuales debe de considerarse la realización de un proceso de pruebas con el fin de garantizar la calidad de los productos dentro de la empresa.

El manual se divide en diferentes secciones, las cuales cumplen un propósito específico que ayuda a la persona encargada de realizar el proceso de pruebas una manera clara de poder abordar y asegurar las actividades a realizar dentro del mismo.

I. CREACIÓN DE UN PLAN DE PRUEBAS

En esta sección se describe los pasos necesarios para la creación de un plan de pruebas que será implementado directamente en el desarrollo del software que son ejecutados dentro de la empresa, dicho plan de pruebas es la base fundamental para todo el proceso y debe tomarse en cuenta diferentes factores como el contexto del software que se está desarrollando y el tipo de este para así adecuar las necesidades de calidad dentro del plan (ver Figura 18).

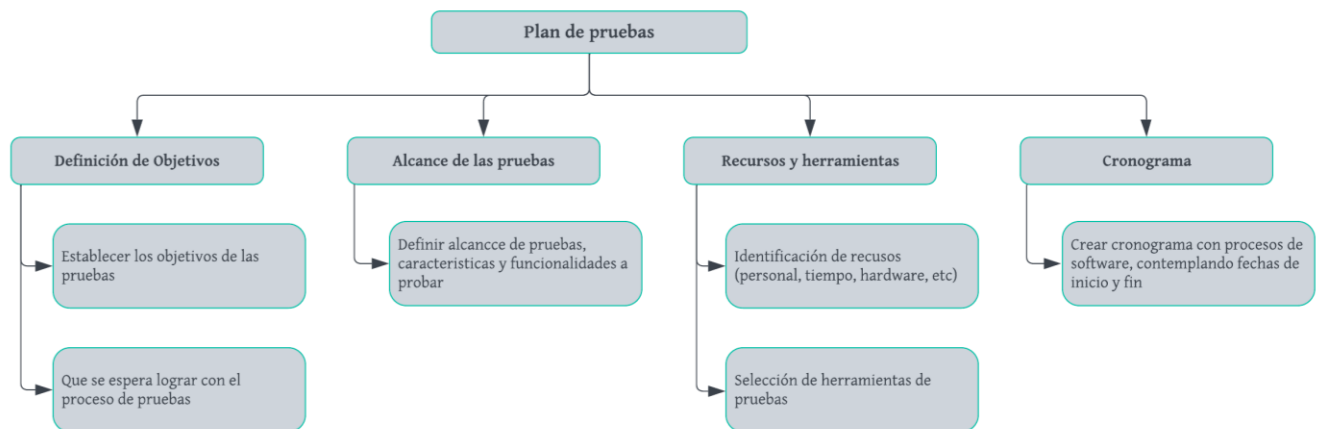


Figura 18. Factores para tomar en cuenta en un plan de pruebas. Autoría propia.

II. CREACIÓN DE ESTRATEGIA DE PRUEBAS

En esta sección se enfoca y planifica sistemáticamente para la evolución del producto, sistema o software con el objetivo de identificar defectos, garantizar calidad y cumplir con los

requisitos. Incluye la definición de los objetivos, alcance, recursos, técnicas, cronogramas, y los criterios de aceptación de las pruebas (ver Figura 19). La estrategia de pruebas se adaptará a la necesidad específicas del proyecto puede involucrar pruebas unitarias, de integración, funcionales, de rendimiento entre otras, esto dependerá mayormente de los requisitos y los riesgos del proyecto.

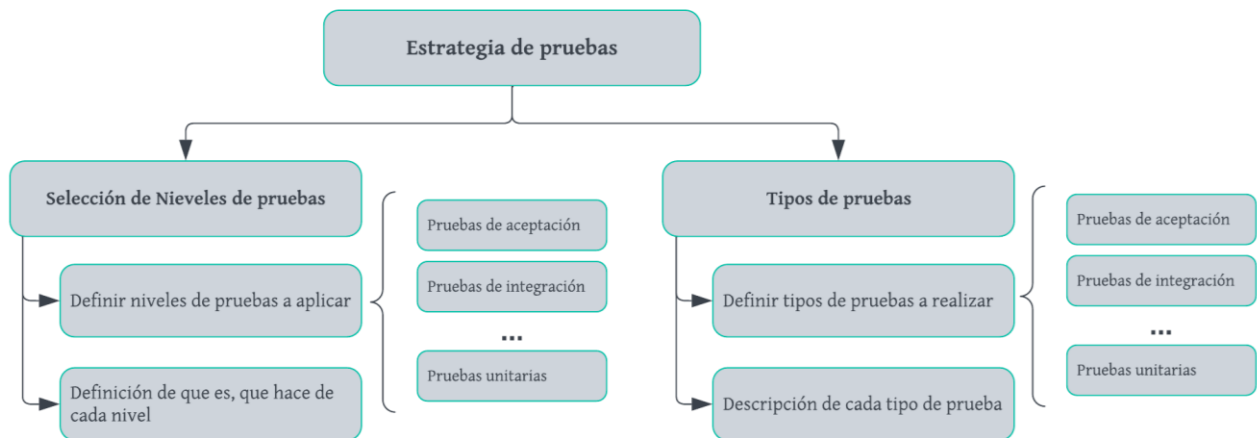


Figura 19. Estrategia de pruebas. Autoría propia.

A su vez, es de considerar dos grandes aspectos en las pruebas: pruebas estáticas y dinámicas las cuales tienen enfoques fundamentales en el proceso de aseguramiento de calidad del software.

Pruebas estáticas.

Las pruebas estáticas son un enfoque que no requiere ejecución real del software, se centra en la revisión, inspección y análisis de documentos y código fuente para identificar



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

posibles problemas, errores y defectos. Ejemplos de este tipo de pruebas se tiene: revisión de código, análisis de requisitos, análisis estáticos de código fuente, análisis de diseño.

Este tipo de pruebas ayuda a identificar tempranamente problemas en el desarrollo del software., ahorrando tiempo y recursos a largo plazo.

Pruebas dinámicas

Las pruebas dinámicas implican la ejecución real del software, con entradas específicas para la evaluación de comportamiento y funcionalidad de este. Se centra en descubrir errores y problemas en el tiempo de ejecución. Ejemplos de este tipo de pruebas se tiene: pruebas de funcionalidad, pruebas de rendimiento, pruebas de seguridad, pruebas de regresión, pruebas de carga, etc.

La ejecución de pruebas dinámicas permite verificar el comportamiento real del software y su capacidad para cumplir con los requisitos y expectativas, garantizando su calidad y rendimiento.

Es importante entender que tanto los procesos estáticos como los dinámicos son fundamentales dentro del proceso de pruebas, ya que son complementos entre sí, con lo cual permitirá abarcar en gran manera una mayor cobertura en la ejecución de pruebas que son necesarias dentro gestión de la configuración de pruebas implica la identificación, documentación y control de los elementos de configuración relacionados con las pruebas, como los casos de prueba, datos de prueba y entornos de prueba.

Es por ello por lo que ambas deben de ser consideradas al momento de realizar un plan de pruebas.

III. NIVELES DE PRUEBAS A CONSIDERAR.

Los niveles de pruebas a considerar se refieren a diferentes etapas o capas en el proceso de prueba de software, cada una con un enfoque y objetivo específico (ver Figura 20).

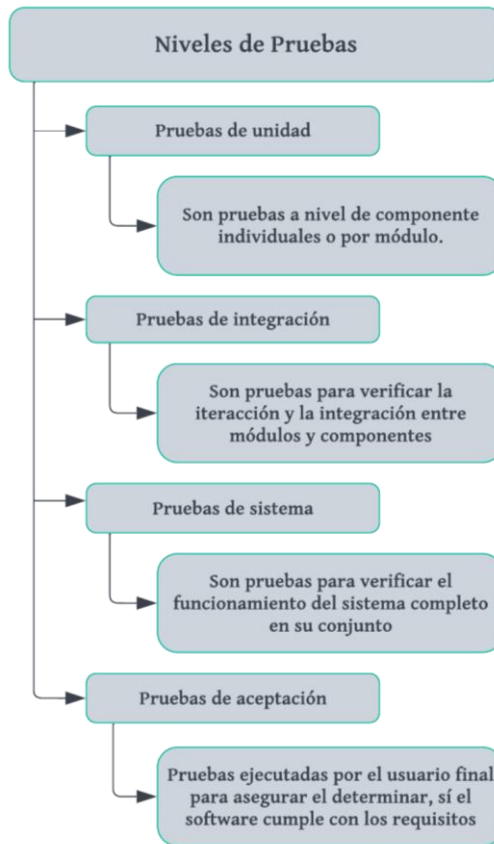


Figura 20. Niveles de pruebas a considerar. Autoría propia.

IV. TIPOS DE PRUEBAS.

Los tipos de pruebas son categoría o enfoques específicos que se utilizarán en el proceso de prueba de software para evaluar diferentes aspectos y características del sistema que se está desarrollando (ver Figura 21).

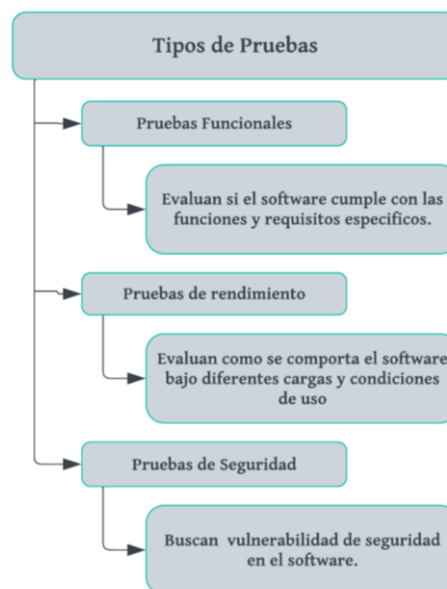


Figura 21. Tipos de pruebas. Autoría propia.

PASOS PARA LA EJECUCIÓN MANUAL.

Diseño de casos de prueba.

- Identificar escenarios de pruebas.
- Diseñar casos de pruebas detallados, incluyendo entradas y resultados esperados.



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 2: PROCESOS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Ejecución de pruebas

- Configurar el entorno de pruebas.
- Ejecutar casos de pruebas según el plan establecido.

Registro de resultados

- Documentar los resultados de las pruebas, incluyendo fallos y observaciones.

Informe y Seguimiento

- Preparar informes de pruebas que incluyan los resultados y problemas detectados.
- Seguir el proceso de resolución de problemas.

Evaluación de criterios de finalización

- Evaluar si se cumplen los criterios de finalización de las pruebas.

Este manual proporciona una guía detallada para llevar a cabo pruebas efectivas en un proyecto de desarrollo de software, cubriendo niveles de pruebas, tipos de pruebas y pruebas no funcionales básicas. Asegúrate de que el manual sea seguido por todo el equipo de pruebas y que este actualizado a lo largo del ciclo de vida.

ANEXO 5. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119
APARTADO 3:2013 DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023



MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3:2013
DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

CONTENIDO

OBJETIVO	113
INTRODUCCIÓN	114
I. GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS	115
II. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA MÍNIMAS	116
III. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS COMPLETAS	117
IV. PLANTILLA DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA	119
Plantilla de estimación de punto de caso de prueba	121
Plantilla de casos de pruebas manual	122
Plantilla de caso de prueba de aceptación de usuario	123



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

OBJETIVO

El objetivo de la serie ISO/IEC/IEEE 29119 *Software Testing* es definir un conjunto de estándares internacionalmente aceptados de pruebas de software que pueda ser utilizado por cualquier organización cuando estas ejecuten cualquiera prueba de software. El objetivo del estándar ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 3:2013 incluye plantillas y ejemplos relacionada a la documentación de pruebas, las plantillas en el presente apartado se encuentran relacionados con los procesos de pruebas que fueron definidos en el apartado ISO/IEC/IEEE 29119:2.

ISO/IEC/IEEE 29119 3:2013 abarca documentación de pruebas dinámicas, funcionales y no funcionales, manual y pruebas automatizadas, pruebas utilizando script como las que no utilizan script. Las plantillas definidas en la ISO/IEC/IEEE 29119 3:2013 pueden ser utilizadas con cualquier ciclo de vida en el desarrollo de software.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se presentarán diferentes ejemplos de documentos de pruebas en TI que se adhieren a los principios y pautas establecidos por la norma ISO 29119. Estos ejemplos servirán como referencia y guía para profesionales de pruebas, ingenieros de software y equipos de desarrollo que buscan implementar un enfoque estandarizado y efectivo para la gestión de pruebas en sus proyectos de TI.

Es importante recalcar que la norma ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 3, proporciona ciertos puntos, los cuales deben de ser considerados:

1. Gestión de documentación.
2. Documentación de pruebas mínimas.
3. Documentación de pruebas completa.
4. Plantillas de documentación de pruebas.



V.GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS.

La gestión de documentos de pruebas, también conocida como "gestión de registros de pruebas", se refiere a un conjunto de actividades y procesos que se utilizan para administrar y controlar la documentación relacionada con las pruebas de software. Estos documentos son fundamentales para planificar, diseñar, ejecutar y seguir el progreso de las pruebas de software, así como para documentar los resultados de las pruebas.

Para implementar dicha gestión se debe de considerar las siguientes actividades que son estrictamente necesarias para lograr un resultado favorable:

- *Planificación de pruebas*: la creación y gestión de documentos que describen los objetivos, el alcance, los recursos y las estrategias de pruebas, como el plan de pruebas
- *Diseño de casos de pruebas*: la documentación de los casos de pruebas, que describen cómo se probará una función o característica del software, incluyendo los pasos a seguir y los datos de pruebas.
- *Ejecución de pruebas*: la gestión de los registros de ejecución de pruebas, que son documentados de cuándo y cómo se llevaron a cabo las pruebas y los resultados obtenidos.
- *Seguimiento y gestión de defectos*: la documentación de problema o defectos encontrados durante las pruebas, incluyendo estado, prioridad y seguimiento hasta su resolución.
- *Informes y métricas de pruebas*: la generación de informes y métricas que proporcionan una visión general de la calidad de software y el progreso de las pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

- *Documentación de entregables:* la gestión de documentos finales, como informes de pruebas, certificados de conformidad y evidencia de cumplimiento de estándares de calidad.

VI. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA MÍNIMAS.

La “documentación de pruebas mínimas” se refiere a la práctica de mantener la documentación de pruebas lo mínimo necesario para lograr los objetivos de pruebas y cumplir con los requisitos de calidad. En lugar de crear una gran cantidad de documentos detallados, la documentación de pruebas mínimas se centra en identificar y registrar solo la información esencial y relevante para el proceso de pruebas. Esta práctica es especialmente valiosa en entornos ágiles y proyectos de desarrollo de software donde la flexibilidad y la agilidad son prioritarias.

Algunos de los principios claves de la documentación de pruebas mínimas incluyen:

- *Enfoque en lo esencial:* se documentan únicamente los elementos críticos, como los objetivos de prueba, los casos de prueba necesarios para cumplir con esos objetivos, los resultados de las pruebas y los problemas encontrados.
- *Evitar la duplicación:* se evita la duplicación de información y en su lugar se busca reutilizar la documentación existente siempre que sea posible.
- *Simplificación:* los documentos son claros y concisos, evitando detalles innecesarios que puedan complicar la comprensión o el proceso de pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

- *Flexibilidad:* la documentación se adapta a las necesidades cambiantes del proyecto y se actualiza según sea necesario en lugar de seguir un enfoque estático y rígido.
- *Comunicación eficiente:* la documentación mínima no debe comprometer la comunicación efectiva entre los miembros del equipo, por lo que se utiliza de manera que todos los interesados puedan comprender fácilmente el estado de las pruebas y los resultados.
- *Cumplimiento de requisitos:* aunque se busca minimizar la documentación, es importante que se cumplan todos los requisitos obligatorios y regulaciones que exijan cierta documentación de prueba.

La documentación de pruebas mínimas puede ayudar a acelerar el proceso de desarrollo de software y a mantener un enfoque ágil, ya que reduce la carga administrativa y permite centrarse en el trabajo real de pruebas. Sin embargo, es importante equilibrar la minimización de la documentación con la necesidad de mantener un registro adecuado de las actividades de pruebas para garantizar la calidad del software y la trazabilidad. En algunos contextos y proyectos, se puede requerir más documentación detallada para cumplir con estándares y regulaciones específicas.

VII. DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS COMPLETAS

La “documentación de pruebas completas” se refiere a la práctica de generar documentación detallada y exhaustiva en todos los aspectos del proceso de pruebas de software y dentro del ciclo de vida del proyecto. En este enfoque, se crea una amplia variedad de documentos que cubren todos los aspectos de las pruebas, desde la planificación y el diseño



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

hasta la ejecución y los informes finales. La documentación completa se utiliza para garantizar un alto grado de trazabilidad, control y visibilidad en el proceso de pruebas, y es común en proyectos de desarrollo de software donde la calidad, la conformidad con estándares y regulaciones específicas, y la gestión de riesgos son críticos.

Alguno de los elementos comunes de documentación de pruebas completa concluye:

- *Plan de pruebas:* documento que describe en detalle la estrategia de pruebas, los objetivos, alcances, los recursos, el cronograma y los entregables de pruebas.
- *Casos de pruebas:* documentos detallados que describen cómo se probaran las características del software, incluyendo pasos, datos de entrada y resultados esperados, resultados encontrados, responsables.
- *Matriz de trazabilidad:* un registro que relaciona los casos de prueba con los requisitos o las especificaciones correspondientes, lo que permite un seguimiento claro de la cobertura de pruebas.
- *Informes de pruebas:* documentos que registran los resultados de las pruebas, incluyendo los casos de pruebas ejecutados, los defectos encontrados, el estado de las pruebas y métricas de calidad.
- *Registros de ejecución de pruebas:* documentos que detallan cuándo y cómo se llevaron a cabo las pruebas, incluyendo información sobre las configuraciones de prueba y los resultados específicos.
- *Documentación de configuración de pruebas:* detalles sobre el entorno de pruebas, infraestructura, las herramientas y los datos utilizados en el proceso de pruebas.
- *Documentación de problemas:* registro de problemas, defectos o incidencias identificadas durante las pruebas, incluyendo su estado, prioridad y seguimiento.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023


- *Evidencia de cumplimiento:* documentación que demuestran el cumplimiento de estándares de calidad, regulaciones y requisitos específicos.

La documentación de pruebas completa es esencial en situaciones donde la trazabilidad, la auditoría y la conformidad son críticas. Si bien este enfoque proporciona un alto grado de control y visibilidad, también puede ser más laborioso y consumir más recursos en comparación con enfoques de documentación de pruebas más ligeros. La elección entre una documentación de pruebas completa o mínima depende de las necesidades y requisitos específicos de un proyecto.

VIII. PLANTILLA DE DOCUMENTACIÓN DE PRUEBA

Dentro de todo el proceso de pruebas, es fundamental mantener un estándar en lo que respecta a la documentación. Por lo tanto, resulta de suma importancia contar con plantillas predefinidas que sirvan como guía, permitiéndonos mantener un formato coherente y profesional a lo largo de todo el ciclo de pruebas. Estas plantillas desempeñan un papel esencial al proporcionar una estructura sólida y consistente, lo que facilita la comprensión de los resultados, la colaboración entre los miembros del equipo y la trazabilidad de los hallazgos a lo largo del proceso de pruebas. Mantener un estándar documental bien definido mejora la eficiencia y la calidad de todo el proceso, lo que a su vez contribuye a la entrega exitosa de productos y proyectos.

A continuación, se presentan algunos ejemplos de plantillas que pueden servir como modelos para la creación de formatos propios. Estas plantillas se han diseñado pensando en diversas necesidades y escenarios, y pueden ser personalizadas de acuerdo con los requisitos

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

específicos. Utilizar estos ejemplos como punto de partida facilitará la tarea de construir formatos personalizados y adaptados a las necesidades particulares.



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Plantilla de estimación de punto de caso de prueba

PLANTILLA DE ESTIMACIÓN DE PUNTO DE CASO DE PRUEBA

TÍTULO DE LA PRUEBA	PRIOREDAD	ID DE CASO DE PRUEBA	NÚMERO DE PRUEBA	FECHA DE LA PRUEBA
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	PRUEBA DISEÑADA POR	PRUEBA EJECUTADA POR	FECHA DE EJECUCIÓN	
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA	DEPENDENCIAS DE PRUEBA	CONDICIONES DE PRUEBA	CONTROL DE PRUEBAS	
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MÉTODO	DETALLE DEL MÉTODO	DESCRIPCIÓN DE LA COMPLEJIDAD DEL CASO DE PRUEBA DEL MÉTODO	CLASIFICACIÓN DE COMPLEJIDAD	

ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE CASO DE PRUEBA PARA CONDICIONES PREVIAS	
DEVIACIÓN ESTÁNDAR	
ASIGNACIÓN DE PUNTOS DE CASO DE PRUEBA PARA DATOS DE PRUEBA	
DEVIACIÓN ESTÁNDAR	

Figura 22. Ejemplo de plantilla de estimación de punto de caso de prueba. Recuperado 7 de noviembre, de <https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples>

Para el uso de esta plantilla favor dirigirse



Plantilla de estimación de punto



Plantilla de casos de pruebas manual

PLANTILLA DE CASO DE PRUEBA MANUAL

TÍTULO DE LA PRUEBA		PRIMORDIAL	ID DE CASO DE PRUEBA	NÚMERO DE PRUEBA	FECHA DE LA PRUEBA	CLAVE DE PRIORIDAD
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA			PRUEBA DISEÑADA POR	PRUEBA EJECUTADA POR	FECHA DE EJECUCIÓN	BAJO MEDIO ALTO
DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA		DEPENDENCIAS DE PRUEBA	CONDICIONES DE PRUEBA	CONTROL DE PRUEBAS		
ID DE PASO	DESCRIPCIÓN DEL PASO	FECHA DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS REALES	APROBAR / REPROBAR	NOTAS ADICIONALES

Figura 23. Ejemplo de casos de prueba manual. Recuperado 7 de noviembre, de <https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples>



Plantilla de caso de prueba manual

Para el uso de esta plantilla favor dirigirse



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 3: DOCUMENTACIÓN DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Plantilla de caso de prueba de aceptación de usuario

PLANTILLA DE CASO DE PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL USUARIO

NOMBRE DE PROYECTO											
FECHA DE INICIO DE LAS PRUEBAS		HORA DE INICIO DE LA PRUEBA									
FECHA DE FINALIZACIÓN DE LA PRUEBA		HORA DE FINALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS									
NOMBRE DE PROBADO(E)											
PRUEBA N.O.	DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS	PASOS PARA EJECUTAR	RESULTADOS ESPERADOS	PASAR	FALLAR	DEFECTO / COMENTARIOS / ADICIONES					
APLICACIÓN 1:											
1											
2											
3											
4											
5											
APLICACIÓN 2:											
1											
2											
3											
4											
5											
APLICACIÓN 3:											

Figura 24. Ejemplo de plantilla de caso de prueba de aceptación de usuario. Recuperado 7 de noviembre, de <https://es.smartsheet.com/test-case-templates-examples>



Plantilla de aceptación de usuari

Para el uso de la plantilla dirigirse

ANEXO 6. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119
APARTADO 4:2022 TÉCNICAS DE PRUEBAS



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023



**MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4:2022
TÉCNICAS DE PRUEBAS**




MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

CONTENIDO

OBJETIVO	127
INTRODUCCIÓN	128
I. SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS	129
Técnicas de pruebas funcionales	129
Técnicas de pruebas de rendimiento.....	129
Técnicas de pruebas de seguridad	129
Técnicas de pruebas de regresión	130
Técnicas de pruebas de usabilidad.....	130
Técnicas de pruebas basadas en conocimiento.....	130
II. SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	131
III. TIPOS DE PRUEBAS ACORDE A LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS.....	133
Técnicas de pruebas funcionales	133
Técnicas de pruebas de rendimiento.....	134
Técnicas de pruebas de seguridad	134
Técnicas de pruebas de regresión	134
Técnicas de pruebas de usabilidad.....	135

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS	VERSIÓN 1
		NOVIEMBRE 2023

OBJETIVO

El objetivo de la serie ISO/IEC/IEEE 29119 *Software Testing* es definir un conjunto de estándares internacionalmente aceptados de pruebas de software que pueda ser utilizado por cualquier organización cuando estas ejecuten cualquiera prueba de software. El objetivo del estándar ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 4:2015 define técnicas de diseño de prueba que pueden ser utilizados durante el plan de pruebas los procesos de implementación que son definidos en el apartado ISO/IEC/IEEE 29119:2

ISO/IEC/IEEE 29119 4:2015 está diseñada para personal de área de QA y desarrolladores, en particular a aquellos responsables de gestionar e implementar pruebas de software.



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se describen las diferentes técnicas utilizadas dentro del proceso de prueba que garanticen la calidad e integridad de los productos de software que se desarrollan, con el fin de cumplir con las necesidades de la empresa System Out of the Box. Se busca brindar una guía estandarizada de los lineamientos bajo los cuales debe considerarse la utilización de las técnicas de pruebas, con el fin de garantizar la calidad de los productos de software para la empresa.



IX. SELECCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS

Técnicas de pruebas funcionales

Se centran en verificar si el software cumple con los requisitos funcionales especificados, es decir, si realiza las acciones y operaciones previstas de acuerdo con la documentación diseñada. *Cuando se usan* las pruebas funcionales son adecuadas en todos los niveles de pruebas, desde las pruebas de unidad hasta las pruebas de aceptación de usuario, para garantizar que el software cumple con los requisitos funcionales en cada etapa del desarrollo.

Técnicas de pruebas de rendimiento

Evalúan el rendimiento del software, incluyendo su velocidad, escalabilidad y capacidad para manejar una carga de trabajo determinada. Pueden incluir pruebas de carga, pruebas de estrés y pruebas de rendimiento. *Cuando se usan* las pruebas de rendimiento son esenciales en las pruebas de sistema y, a menudo, se realizan en etapas finales de desarrollo para garantizar que el software pueda funcionar eficazmente bajo cargas típicas y condiciones extremas.

Técnicas de pruebas de seguridad

Se enfocan en identificar vulnerabilidades y debilidades de seguridad en el software, como problemas de autenticación, autorización, y exposición de datos sensibles. *Cuando se usan* las pruebas de seguridad son relevantes en todas etapas del desarrollo, pero especialmente en las pruebas de sistema y en las pruebas de aceptación, ya que es crucial asegurarse de que el software sea seguro antes de su lanzamiento.



**MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS**

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

Técnicas de pruebas de regresión

Son utilizadas para verificar que las modificaciones recientes en el código no afecten negativamente las funcionalidades existentes. Esto implica volver a probar partes del software que no se ha modificado. *Cuando se usan* las pruebas de regresión se realizan en todas las etapas del desarrollo, especialmente después de realizar cambios o actualizaciones en el software, para garantizar que las funcionalidades previamente probadas sigan funcionando correctamente.

Técnicas de pruebas de usabilidad

Evalúan la facilidad de uso, la eficiencia y la experiencia del usuario en el software. Se centran en la interfaz de usuario y la interacción del usuario con el sistema. *Cuando se usan* las pruebas de usabilidad son comunes en las pruebas de aceptación del usuario, cuando se busca asegurarse de que el software sea intuitivo y satisfaga las necesidades del usuario final.

Técnicas de pruebas basadas en conocimiento

Se basa en la utilización de los conocimientos previos de software similares de la persona encargada de la realización de proceso de pruebas, con el fin de explotar el producto de manera empírica sin documentación previa. *Cuando se usan* cuando no existe una documentación lo suficientemente robusta y se encuentra en un proceso exploratorio de las características, a su vez cuando son desarrollos de software que son retomados por equipos diferentes.

Cada tipo de técnica de prueba tiene su lugar en el proceso de desarrollo de software y debe ser seleccionado de acuerdo con los objetivos y requisitos específicos del proyecto.

X. SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE PRUEBAS

La selección de técnicas de pruebas acorde a los niveles de pruebas previamente establecidos aborda las diferentes técnicas de pruebas utilizables dentro del contexto de los diferentes niveles de pruebas que fueron previamente seleccionados en la elaboración del plan y estrategias de pruebas.

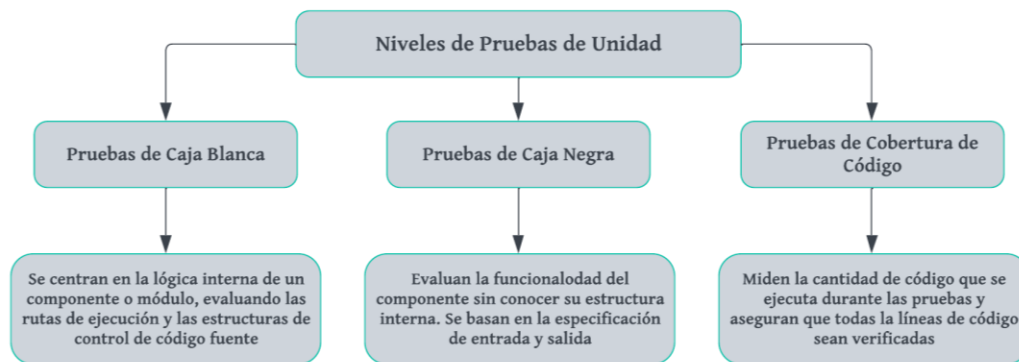


Figura 25. Niveles de pruebas de unidad. Autoría propia

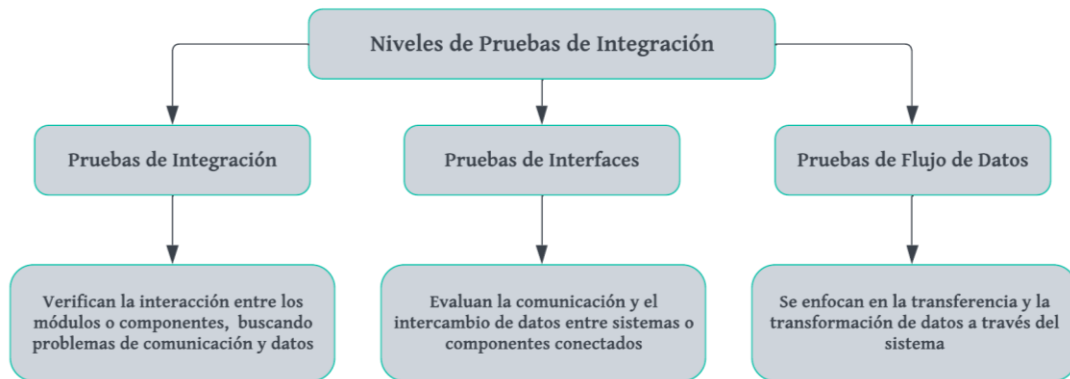


Figura 26. *Niveles de Pruebas de Integración. Autoría propia.*

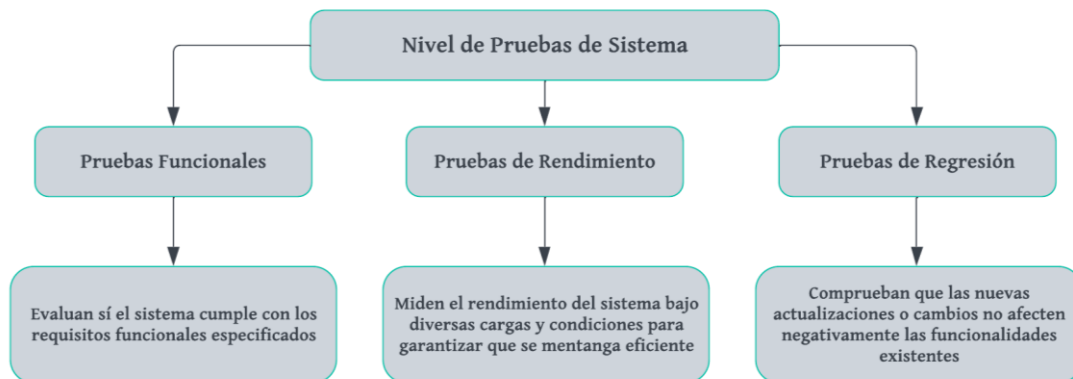


Figura 27. *Nivel de Pruebas de Sistema. Autoría propia.*

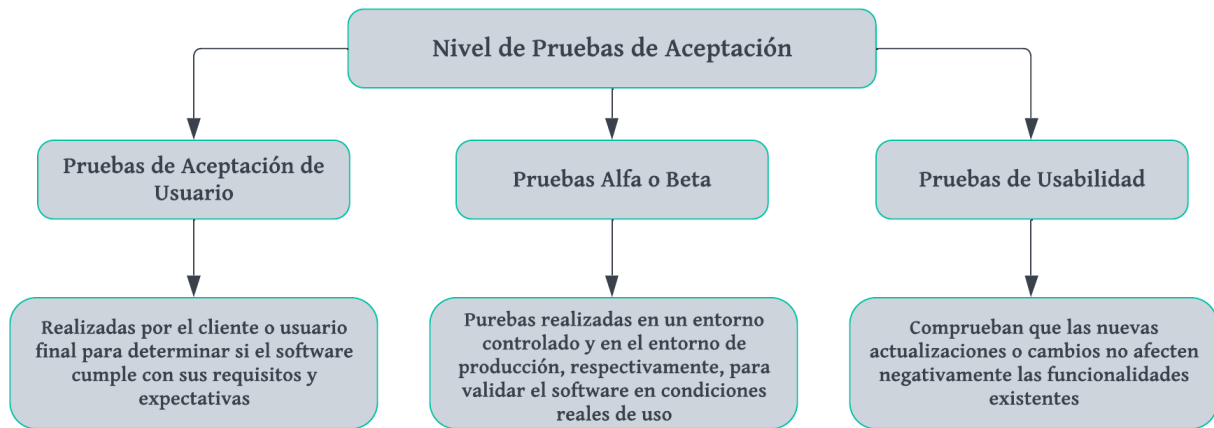


Figura 28. *Nivel de Pruebas de Aceptación. Autoría propia*

Las técnicas antes mostradas (ver figura 25, 26, 27, 28) son algunas de las técnicas más comunes, y su elección depende de los objetivos y requisitos específicos de cada nivel de pruebas. Es importante seleccionar y aplicar las técnicas adecuadas para garantizar una cobertura completa y efectiva en todo el proceso de desarrollo de software.

XI. TIPOS DE PRUEBAS ACORDE A LAS TÉCNICAS DE PRUEBAS

Técnicas de pruebas funcionales

- *Pruebas de funcionalidad:* esto incluye pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca. *Las pruebas de caja negra* se enfocan en verificar si el software produce los resultados esperados, sin conocer la estructura interna. *Las pruebas de caja blanca* examinan la lógica interna de software, evaluando rutas de ejecución y estructura de control.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

- *Pruebas de aceptación de usuario (UAT).* las pruebas de aceptación de usuario generalmente incluyen pruebas de aceptación funcional, donde los usuarios finales validan si el software cumple con la necesidades y requisitos funcionales.
- *Pruebas de integración.* las pruebas de integración evalúan la interacción entre los módulos o componentes del sistema para asegurarse que funcionen adecuadamente juntos y cumplan con los requisitos funcionales.

Técnicas de pruebas de rendimiento

- *Pruebas de carga.* esto incluye pruebas de carga, que evalúan el rendimiento del software bajo cargas pesadas y pruebas de estrés que empujan el software más allá de sus límites normales.
- *Pruebas de rendimiento de carga.* estas pruebas se centran en medir el rendimiento y la escalabilidad del software bajo una carga constante y sostenida para garantizar su eficiencia a largo plazo.

Técnicas de pruebas de seguridad

- *Pruebas de penetración.* implican pruebas de intrusión y exploración activa para identificar vulnerabilidad y debilidad en el software.
- *Análisis estático de código.* involucra el escrutinio del código fuente en la búsqueda de posibles problemas de seguridad, como vulnerabilidades conocidas y prácticas inseguras de programación.
- *Escaneo de vulnerabilidad.* utiliza herramientas automatizadas para buscar vulnerabilidades conocidas y problemas de seguridad de software.

Técnicas de pruebas de regresión

- *Pruebas de regresión automatizadas.* se utilizan scripts de pruebas automatizadas para volver a ejecutar pruebas previamente definidas y verificar que las modificaciones recientes no hayan afectado las funcionalidades existentes.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO 29119 APARTADO 4: TÉCNICAS DE PRUEBAS

VERSIÓN 1

NOVIEMBRE 2023

- *Pruebas manuales de regresión.* implican revisar manualmente áreas críticas de software para garantizar que los cambios recientes no hayan introducido problemas en las funcionalidades existentes.

Técnicas de pruebas de usabilidad

- *Pruebas de usabilidad del usuario final.* involucran a usuarios reales o representativos para evaluar la interfaz de usuario y la experiencia del usuario en el contexto del uso real.
- *Evaluación heurística:* expertos en usabilidad analizan el software en busca de problemas comunes de usabilidad según principios heurísticos establecidos.
- *Pruebas de flujo de trabajo.* evalúan la fluidez y eficiencia del flujo de trabajo y la secuencia de tareas de software, centrándose en la experiencia del usuario.

**ANEXO 7. MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE
29119 MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE
PRUEBAS DE CALIDAD BASADOS EN LA NORMA ISO 29119**



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023



MANUAL DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

ISO/IEC/IEEE 29119

MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN
DE PRUEBAS DE CALIDAD BASADOS EN LA NORMA ISO 29119



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

CONTENIDO

OBJETIVO	141
INTRODUCCIÓN.....	142
I. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO	143
Objetivo	143
Revisión de documentación.....	143
Reuniones y Colaboración.....	143
Descomposición de requisitos	144
Priorización y Clasificación.....	144
Definición de criterios de aceptación	145
Identificación de escenarios de pruebas	145
II. CREACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS Y ESTRATEGIA DE PRUEBAS	146
Objetivo	146
Plan de pruebas.....	147
<i>Actividad 1: Análisis del contexto.</i>	147
<i>Actividad 2: Selección de niveles y Tipos de pruebas</i>	147
<i>Actividad 3: Selección de niveles y tipos de pruebas</i>	148
<i>Actividad 4: Definición de criterios de aceptación de pruebas</i>	148
Estrategias de Pruebas	149
<i>Actividad 5: Evaluación de riesgos y desafíos</i>	149
<i>Actividad 6: Designación de recursos y responsabilidad.</i>	149
<i>Actividad 7: Creación de escenarios de pruebas detallados</i>	150
<i>Actividad 8: Establecimiento de entorno de pruebas</i>	150
<i>Actividad 9: Planificación de ejecución y monitoreo.</i>	151
Resultado esperado	151
III. DISEÑO Y CREACIÓN DE PRUEBAS.....	153
Objetivo	153



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Comprender los requisitos del proyecto.	154
Identificar funcionalidades críticas.....	154
Crear escenarios de uso	155
Establecer datos de entrada y resultados esperados.....	155
Diseñar casos de pruebas	155
Automatizar casos de pruebas	156
Ejecutar y documentar	156
Monitoreo	157
Recomendaciones	159
IV. EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBAS.	160
Preparación	160
<i>Objetivo</i>	160
Organización de casos de pruebas	161
<i>Objetivo</i>	161
Ejecución	161
<i>Objetivo</i>	161
Gestión de errores.....	162
<i>Objetivo</i>	162
Informe y comunicación.....	163
<i>Objetivo</i>	163
Retroalimentación y mejora continua.....	163
<i>Objetivo</i>	163
V. DOCUMENTACIÓN.....	164
Objetivo	164
Encabezado del documento	164
<i>Introducción</i>	165




MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1


DICIEMBRE 2023

Resumen ejecutivo.....	165
Ambiente de pruebas	166
Estrategia de pruebas	166
Proceso de ejecución	167
Resultados de pruebas	167
Registro de problemas.....	167
Estadísticas de pruebas	168
Aprobación y firma.....	168

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

OBJETIVO

El objetivo de la serie ISO/IEC/IEEE 29119 y partes que la componen, ayudan a definir un conjunto de estándares internacionalmente aceptados de pruebas de software que puedan ser utilizados por cualquier organización. El objetivo del presente manual es ser un apoyo para poder hacer uso de los manuales ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 1:2022 Definición y conceptos de pruebas, ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 2: Procesos de pruebas, ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 3: Documentación de pruebas, ISO/IEC/IEEE 29119 apartado 4 Técnicas de pruebas.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se describen las diferentes técnicas utilizadas dentro del proceso de prueba que garanticen la calidad e integridad de los productos de software que se desarrollan, explicando brevemente los objetivos de cada actividad a realizar en las diferentes partes o etapas del proceso de pruebas dentro del ciclo de vida del desarrollo de software, con el fin de cumplir con las necesidades de la empresa System Out of the Box. Se busca brindar una guía estandarizada de los lineamientos bajo los cuales debe considerarse la utilización de las técnicas de pruebas, con el fin de garantizar la calidad de los productos de software para la empresa.



XII. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO

Objetivo

El objetivo primordial del análisis de requerimientos en el desarrollo es comprender a fondo las necesidades específicas de cada componente, garantizando la cohesión y el cumplimiento de los requisitos del sistema completo. La participación del equipo de pruebas desde las etapas iniciales es esencial para asegurar la calidad del sistema.

Actividades para realizar:

Revisión de documentación

Introducción: examinar detenidamente la documentación existente, incluida la arquitectura de microservicios y los requisitos globales. Identificar áreas claves que pueden afectar la calidad del sistema.

Objetivo: entender la estructura y objetivos del sistema a través de la revisión de la documentación existente, incluyendo la arquitectura de microservicios y requisitos generales.

Ejemplo de aplicación: un microservicio podría necesitar funcionar de seguridad y gestión de datos, lo que implica garantizar la confidencialidad e integridad de la información, esto debe ser considerado como un escenario de prueba que debe ser cubierta.

Reuniones y Colaboración

Introducción: reunir a los equipos responsables de cada microservicio para comprender mejor sus funciones y requisitos específicos. Colaborar estrechamente con el equipo de desarrollo para alinear los objetivos de calidad.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Objetivo: conversar con los equipos encargados de cada microservicio para obtener información detallada sobre sus funciones y requisitos específicos. Colaborar con el equipo de desarrollo para alinear objetivos de calidad.

Ejemplos de aplicación: colaborar con el equipo de un microservicio crítico para identificar requisitos de rendimiento y escalabilidad, considerando la capacidad de manejar cargas crecientes sin comprometer la funcionalidad.

Descomposición de requisitos

Introducción: desglosar los requisitos globales en necesidades específicas de cada microservicio. Identificar interfaces y dependencias con otros microservicios.

Objetivo: evaluar y clasificar los requisitos según su importancia para la funcionalidad y rendimiento de cada microservicio, esto ayudará a enfocar los esfuerzos de la creación de las pruebas a las áreas de mayor importancia.

Ejemplos de aplicación: un microservicio de gestión de datos podría requerir funciones específicas de almacenamiento y recuperación, considerando la integración con servicios de almacenamientos existentes.

Priorización y Clasificación

Introducción: priorizar requisitos según su impacto en la funcionalidad y rendimiento de cada microservicio. Clasificarlos en términos de criticidad para la calidad del sistema.

Objetivo: evaluar y clasificar los requisitos según importancia para la funcionalidad y rendimiento de cada microservicio, esto ayudará a enfocar los esfuerzos de la creación de las pruebas a las áreas de mayor importancia.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Ejemplos de aplicación: establecer que la disponibilidad es crítica para un microservicio de procedimientos de dato, ya que la falta de disponibilidad podría afectar a múltiples partes del sistema.

Definición de criterios de aceptación

Introducción: establecer criterios medibles y claros para aceptar cada requisito, facilitando la verificación y validación.

Objetivo: establecer criterios medibles y claros para aceptar cada requisito, facilitando la verificación y validación, esto permitirá establecer qué es lo que se espera que el requisito cumpla cuando se realicen las pruebas para poder dar por aceptado el requerimiento.

Ejemplos de aplicación: definir el tiempo de respuesta máximo para un microservicio de consulta de datos, asegurando una experiencia de usuario eficiente.

Identificación de escenarios de pruebas

Introducción: identificar situaciones prácticas y escenarios de uso que permitan validar efectivamente cada requisito.

Objetivo: establecer los escenarios que permitan validar los requerimientos previamente analizados y definidos con sus criterios de aceptación.

Ejemplos de aplicación: crear escenarios de pruebas que simulan operaciones completas desde la entrada de datos hasta la generación de informes, abordando posibles casos de sistema. Una vez finalizadas las actividades previas se tendrán las siguientes actividades:

- **Documentación de requerimiento:** un documento detallado que describe los requisitos específicos de cada microservicio, con criterios de aceptación y prioridades. *Ejemplos de aplicación:* Detallar requisitos relacionados con la seguridad y rendimiento para un microservicio, asegurando una base sólida para el diseño y la implementación.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Matriz de trazabilidad*: una matriz que vincula cada requisito de los microservicios con los escenarios de pruebas correspondientes. *Ejemplos de aplicación*: vincular requisitos de almacenamientos de datos con escenarios de prueba asociadas, proporcionando una guía clara para el equipo de pruebas.

Resultados esperados después de la realización de dichas actividades:


- Una comprensión clara y detallada de los requisitos específicos.
- Requisitos priorizados y clasificados, considerando su impacto en la calidad del sistema.
- Escenarios de pruebas específicos identificados y vinculados a los requisitos correspondientes de los microservicios.
- La participación del equipo de pruebas es fundamental para asegurar la identificación temprana de aspectos críticos para la calidad y garantizar que los requisitos estén expresados de manera que facilite la creación de casos de pruebas efectivos.

Documentos en los cuales se pueden encontrar apoyo en cuanto a las definiciones mencionadas: **manual de gestión de pruebas de calidad ISO 29119 apartado 1:2022 – definición y conceptos de pruebas.**

XIII. CREACIÓN DE PLAN DE PRUEBAS Y ESTRATEGIA DE PRUEBAS.

Objetivo

Establecer un plan de pruebas y una estrategia de pruebas es crucial para garantizar el éxito y la fiabilidad en el desarrollo de software. Un plan de pruebas proporciona una hoja de ruta detallada sobre cómo se llevarán a cabo las pruebas, los recursos necesarios y los plazos,

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

asegurando una cobertura completa. Por otro lado, la estrategia de pruebas define el enfoque global para abordar los desafíos específicos de calidad, como la seguridad y el rendimiento, garantizando que cada componente del sistema sea sometido a las pruebas adecuadas.

Actividades para realizar:

Plan de pruebas

Actividad 1: análisis del contexto.

Comprender el contexto del sistema y los microservicios mediante la información recopilada en el análisis de requerimientos.

Acciones:

- Revisión detallada de documentación: examinar la arquitectura de microservicios y requisitos globales.
- Identificación de aspectos críticos: identificar áreas críticas para la calidad, como seguridad y rendimiento.


Ejemplos de aplicación: analizar la documentación para identificar requisitos de seguridad crítica, como control del acceso y protección de datos sensibles.

Actividad 2: selección de niveles y Tipos de pruebas

Definir claramente los objetivos de las pruebas, considerando funcionalidad, rendimiento y otros aspectos relevantes.

Acciones:

- Colaboración de los stakeholders: conversar con stakeholders para comprender sus expectativas y metas de calidad.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

- Definición de objetivos específicos: establecer objetivos específicos para cada microservicio.

Ejemplo de aplicación: colaborar con el equipo de desarrollo y los usuarios finales para definir objetivos como la eficiencia en la respuesta de los microservicios.

Actividad 3: selección de niveles y tipos de pruebas

Definir claramente los objetivos de las pruebas, considerando funcionalidad, rendimiento y otros aspectos relevantes.

Acciones:

- Evaluación de complejidad y criticidad: evaluar la complejidad y criticidad de cada microservicio.
- Selección de tipos de pruebas: seleccionar pruebas específicas como funcionales, de seguridad, rendimiento, etc.

Ejemplos de aplicación:

Para un microservicio crítico de procesamiento de datos, seleccionar pruebas de seguridad y rendimiento.

Actividad 4: definición de criterios de aceptación de pruebas

Establecer criterios claros y medibles para la aceptación de las pruebas, asegurando la verificación efectiva de los microservicios.

Acciones:

- Colaboración de los stakeholders: colaborar con stakeholders para definir estándares de aceptación.
- Definición de criterios específicos: establecer criterios medibles para cada tipo de pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Ejemplos de aplicación:

Definir que una prueba de carga es exitosa si el microservicio mantiene una respuesta aceptable bajo una carga simulada.

Estrategias de Pruebas

Actividad 5: evaluación de riesgos y desafíos

Identificar y abordar los riesgos y desafíos específicos asociados con la arquitectura de microservicios.

Acciones:

- Análisis de riesgo: identificar posibles riesgos relacionados con la integración, escalabilidad y dependencias entre microservicios.
- Definición de estrategias de mitigación: desarrollar estrategias para mitigar los riesgos identificados.

Ejemplos de aplicación:

Evaluar el riesgo de fallos de integración y establecer estrategias para pruebas de integración continua.

Actividad 6: designación de recursos y responsabilidad.

Asignar roles y responsabilidades para el equipo de pruebas, garantizando una ejecución efectiva plan.

Acciones:

- Identificación de habilidades necesarias: identificar las habilidades necesarias para cada tipo de prueba.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- Designación de roles: asignar roles, como líder de pruebas, especialistas en seguridad, etc.

Ejemplos de aplicación:

Designar a un especialista en seguridad para liderar las pruebas de seguridad en todos los microservicios.

Actividad 7: creación de escenarios de pruebas detallados

Desarrollar escenarios de pruebas específicas basados en los requisitos, prioridades y objetivos definidos.

Análisis

- Desglose de casos de uso críticos: desglosar casos de uso críticos en escenarios detallados.
- Documentación de datos de prueba: identificar y documentar los datos de pruebas necesarios.

Ejemplo de aplicación:

Crear escenarios detallados que simulan la interacción entre microservicios en casos de uso críticos como la transferencia de datos.

Actividad 8: establecimiento de entorno de pruebas

Preparar entorno de pruebas que reflejan de cerca de producción, garantizando resultados más realistas.

Análisis:

- Configuración de entorno similares a producción: configurar entornos de pruebas con configuraciones similares a producción.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- Reflejo de diversidad de situaciones: asegurarse de que los entornos reflejen la diversidad de situaciones de producción.

Ejemplo de aplicación

Configurar un entorno de pruebas que simule condiciones de carga y seguridad similares a las del entorno de producción.

Actividad 9: planificación de ejecución y monitoreo.

Planificar la ejecución de las pruebas y establecer procesos de monitoreo continuo durante la ejecución.

Análisis


- Planificación detallada: crear un plan detallado de ejecución de pruebas con hitos y plazos.
- Implementación de herramientas de monitoreo: implementar herramientas de monitoreo y establecer protocolos de seguimiento.

Ejemplos de aplicación:

Establecer un plan detallado que incluya la secuencia de ejecución de pruebas, hitos para monitorear el progreso y herramienta para registrar y analizar resultados.

Resultado esperado

- Un plan de pruebas completo detallado que aborde los objetivos específicos y las necesidades de calidad.
- Estrategia de pruebas claramente definida, incluyendo tipos de pruebas, criterios de aceptación y roles de equipo de pruebas.
- Escenarios de pruebas específicos y detallados para validar cada microservicio.
- Entornos de pruebas preparados para simular condiciones de producción.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

- Un plan de ejecución que detalle la secuencia y programación de las pruebas, junto con mecanismos de monitoreo.

La realización de estas actividades asegura una base sólida para el desarrollo, prueba y entrega exitosa de las características a desarrollar, mitigando riesgos y garantizando la calidad del sistema.

A continuación, se muestran los documentos esperados que se generan tras la realización de las actividades, cabe mencionar que estos documentos pueden ser unidos en un solo documento y no necesitan ser tan extensos, solamente abarca las actividades mencionadas:

- ***Plan de pruebas completo:*** documento que aborda los objetivos específicos y las necesidades de calidad para cada microservicio.
- ***Estrategia de pruebas claramente definidas:*** documento que incluye tipos de pruebas, criterios de aceptación y roles del equipo de pruebas.
- ***Escenarios de pruebas específicos y detallados:*** documentación detallada de escenarios de pruebas que valida la interacción y comportamiento esperado entre microservicios.
- ***Entorno de pruebas configurado:*** configuración de entorno de pruebas listos para simular condiciones de producción.
- ***Plan de ejecución de pruebas:*** plan detallado que especifica la secuencia y programación de las pruebas, junto con mecanismos de monitoreo.
- ***Resultados de análisis del contexto:*** informe que destaca los aspectos críticos identificados durante la revisión de documentación y análisis de contexto.
- ***Resultados de evaluación de riesgo y desafío:*** informe que identifica y aborda los riesgos y desafíos asociados con la arquitectura de microservicios.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- **Resultados de selección de niveles y tipos de pruebas:** informe que resume la evaluación de complejidad, criticidad y selección de tipos de pruebas previamente analizadas.

La entrega de estos documentos asegura la creación de un plan de pruebas sólido y una estrategia de pruebas bien definida, fundamentales para garantizar la calidad y el rendimiento de los microservicios en el sistema, es importante tomar en cuenta que no existe un formato definido para estos documentos, sin embargo, el contenido debe ser el previamente mencionado:


Documentos en los cuales pueden encontrar apoyo en cuanto a las definiciones mencionadas:

- Manual de gestión de pruebas de calidad ISO 29119 apartado 1:2022 – *Definición y Conceptos de pruebas.*
- Manual de gestión de pruebas de calidad ISO 29119 apartado 2:2022 – *Proceso de pruebas.*
- Manual de gestión de pruebas de calidad ISO 29119 apartado 3:2013 – *Documentación de pruebas.*

XIV. DISEÑO Y CREACIÓN DE PRUEBAS.

Objetivo

Crear casos de prueba en este contexto es verificar y garantizar la funcionalidad robusta y sin errores de los microservicios desarrollados. Estos casos se diseñan con el propósito de evaluar exhaustivamente los diversos escenarios posibles, identificar posibles fallos y asegurar que cada componente del sistema cumpla con los requisitos y expectativas establecidos.

	MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD	VERSIÓN 1
		DICIEMBRE 2023

A continuación, se presenta el paso a paso las actividades que deben de ser seguidas para poder diseñar y crear los casos de pruebas.

Comprender los requisitos del proyecto.

Antes de iniciar la redacción de los casos de pruebas, se debe de tener una comprensión clara de los requisitos del proyecto y de cada microservicio en particular. La revisión de la documentación, las historias de usuario y las especificaciones para obtener una visión general del sistema.

Es importante poder tener a la par de las historias de usuario, las funcionalidades para que en base a estas tener un punto de partida, ya que esta será la funcionalidad a la que se le realizaran las pruebas, si no se cuentan con historias de usuario se tendría que tomar las funcionalidades individuales y concretas que fueron diseñadas en la etapa de análisis de requerimientos.

Identificar funcionalidades críticas

Identificar las funciones críticas de cada microservicio y aquellas que son esenciales para el funcionamiento general del sistema. Esto ayudará a priorizar y centrarte en las áreas más importantes.

Poder determinar qué funcionalidades son prioritarias, nos permite poder enfocar el esfuerzo en aquellas más complejas o que requieren más tiempo, dando como resultado poder optimizar el tiempo de los diferentes recursos involucrados, sin contar con la eficiencia que se pueda tener dentro del proceso de pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Crear escenarios de uso

Desarrollar escenarios de uso realistas que cubran diversas situaciones y flujos de trabajo, Incluye casos positivos y negativos para asegurar que el sistema maneje adecuadamente situaciones inesperadas. Es importante mencionar que los escenarios se deben de tomar en cuenta según sea la lógica de negocio y del sistema, para poder contemplar una cantidad mayor de escenarios posibles.

Ejemplo de escenarios: escenario donde el usuario final no logra seguir las indicaciones y los datos ingresados al sistema, no son datos que el sistema espera.

Establecer datos de entrada y resultados esperados.

Para cada caso de pruebas, se debe especificar los datos de entrada necesarios y se definen los resultados esperados, ya sea para escenarios positivos como negativos. Esto proporcionará una base clara para evaluar el comportamiento del microservicio.

Otros datos importantes de considerar es poder registrar el resultado obtenido luego de realizar la prueba, ya que en muchas ocasiones el resultado esperado puede variar con el resultado real, esto permitirá la evaluación de la prueba.

Diseñar casos de pruebas

Crear y utilizar una estructura clara permite comprender y ubicar las pruebas de los casos fácil y sencilla. Es importante que se cuente con al menos la siguiente información:

- *ID caso de prueba:* un identificador del caso de prueba.
- *Título del caso de prueba:* nombre descriptivo del caso de prueba.
- *Descripción:* información detallada sobre el propósito del caso de prueba.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Pasos*: enumerar los pasos o acciones que se deben de seguir para ejecutar el caso prueba.
- *Referencia de funcionalidad*: referencias sobre las historias de usuario de la funcionalidad o en su caso el requerimiento previamente definido.
- *Datos de entrada*: especifica los datos que se utilizarán para ejecutar el caso de prueba.
- *Resultados esperados*: indica qué resultados deberían producirse después de ejecutar el caso de prueba
- *Condiciones previas y postcondiciones*: si es necesario, describe las condiciones que deben cumplirse antes y después de ejecutar el caso de prueba.
- *Fecha, hora y autor*: información de la fecha y hora, así como también sobre la persona responsable de ejecutar el caso de prueba.

Automatizar casos de pruebas

En muchos casos de pruebas existentes que parecen ser repetitivas o bastantes mecánicas y tienden a tener cambios constantemente, por lo que no está de más considerar que estos tipos de casos de pruebas pueden ser automatizados e indicar si son aptos para ser ejecutados con el uso de diferentes herramientas. Alguna de estos puede ser: Selenium, JUnit, TestNG, JMeter.

Ejecutar y documentar

Es crucial reservar un espacio adecuado dentro del caso de prueba para que la persona encargada de la ejecución del caso de prueba, pueda ser la debida documentación de esta, como son las observaciones de las pruebas realizadas como de las acciones a ejecutar en caso sea necesario. Este enfoque asegura una documentación completa y detallada, facilitando la comprensión y evaluación de los resultados por parte de los demás miembros del equipo.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Monitoreo

Dentro del caso de pruebas es importante plasmar el seguimiento que se debe tener, para poder darle prioridad a aquellas pruebas que no resultan satisfactorias e indicar la importancia de su pronta intervención para el área correspondientes para su solución.

Ejemplo indicar la severidad del error, la prioridad de solventarlo y sí es posible el área correspondiente que deberá de atender dicho caso. Se pueden apoyar en un sistema de tickets que hagan referencia al caso para poder darle un seguimiento más controlado.

Después de haber considerado minuciosamente cada uno de los puntos abordados anteriormente, se espera obtener un resultado coherente y bien estructurado, tal como se presenta a continuación.

Nombre proyecto:	Proyecto piloto.			ID Caso prueba:	CP-001
Ambiente prueba:	QA	Localidad	Server jupiter (Ofbox)	ID Historia usuario:	HU-001
Autor	Juan Perez		Fecha Ejecución	05-ago-2021	
Objetivo/Propósito					
Verificar que las transacciones leídas se registren correctamente en la base de datos de contabilidad. tabla conta_reg					
Precondiciones					
Descripción de las acciones/pasos y/o condiciones para la prueba					



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

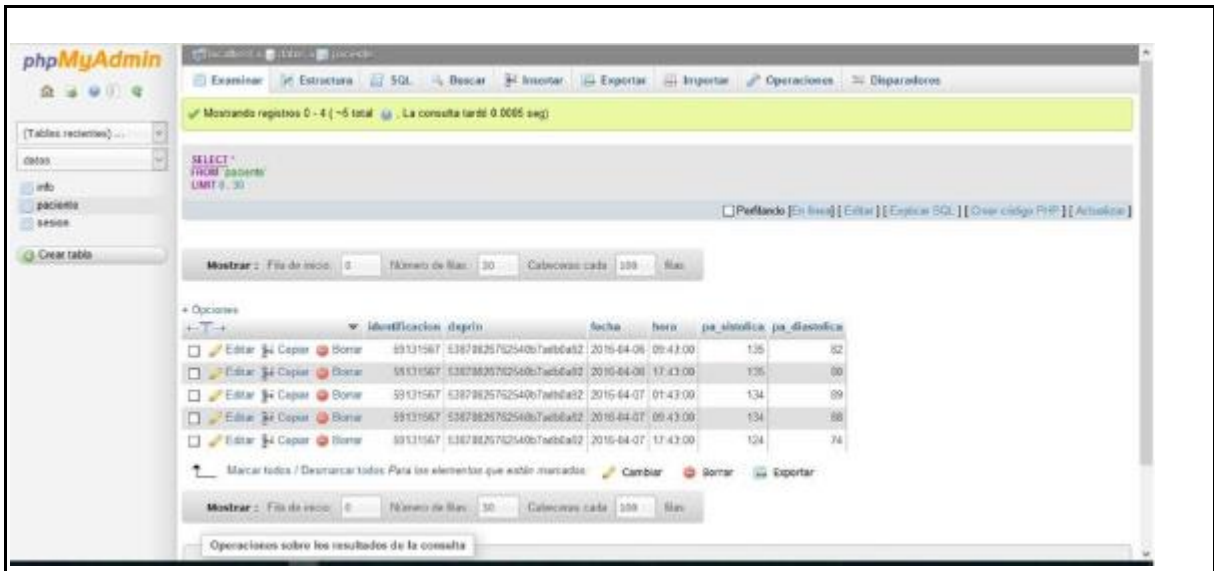
#	Acción/Paso	Salida esperada	Salida obtenida	Entrada
1	Colocar en el servidor sftp el archivo xml de la transacción	Archivo almacenado en /dir/transacción/prueba/	Archivo almacenado en /dir/transaccion/prueba/	Archivo:pruebaTransaccion.xml
2	Espera el tiempo estipulado para ejecución. 1 minuto	Eliminación del archivo de la carpeta /dit/tran/prueba	Eliminación del archivo de la carpeta /dit/tran/prueba	
3	Inserción a la base de datos de contabilidad	Registro insertado en la base de datos conta_reg	Se registra la transacción en la tabla conta_reg	
4	Se ingresa al gestor de base de datos, para consulta la data registrada en la base	La información registrada es la correcta según la transacción consumida	La información registra es la correspondiente a la transacción consumida	Select * from conta_reg
Resultados Obtenidos				
Resultado:	Aprobado	Severidad falla:	No aplica	Asignado a: Juan Lopez (dev)
Seguimiento:	No aplica	Observaciones:		
Evidencia:				



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023



Recomendaciones

Los casos de prueba deben mantener simplicidad, para que cualquier persona que lea el caso de prueba pueda ejecutarlo. Es importante el uso de un lenguaje asertivo, como, por ejemplo: “*ir a la página de inicio*”, “*ingresar datos*”, “*hacer clic*”, para facilitar la comprensión de los pasos y agilizar la ejecución.

El título del caso de prueba puede ser directo, la redacción de este debe iniciar con un verbo en infinitivo para denotar un mandato claro. En la creación de los casos de prueba es importante siempre considerar al usuario final, asegurando que se cumplan con los requisitos del cliente y sean intuitivos para el usuario al final.

Evitar la repetición de casos de pruebas, en lugar de replicar pasos, se debe de hacer referencia al paso dentro del caso de uso por medio del ID y colocarlo en las precondiciones o en la ubicación adecuada según la herramienta utilizada.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

No hace suposiciones sobre la funcionalidad de la aplicación; se debe seguir rigurosamente los documentos de especificación como historias de usuario y en caso de duda, realizar la pregunta necesarias para su mejor comprensión.

Se debe de buscar lograr una cobertura máxima escribiendo casos de prueba para todos los requisitos especificados, apoyarse en una matriz de trazabilidad para garantizar que se cubran todos los casos de pruebas asociados. La mayoría de las herramientas permiten vincular los casos de prueba entre sí.

Priorizar la autonomía, asegurándose de que el caso de prueba produce resultados consistentes sin importar quien lo ejecute.

XV. EJECUCIÓN DE CASOS DE PRUEBAS.

Preparación

Objetivo

Preparar y configurar el entorno donde se estarán ejecutando los diferentes casos de pruebas previamente definidos:

- *Ambiente de pruebas:* se deberá de simular lo más cercano posible al ambiente de producción donde estarán los microservicios/sistema que tendrá el cliente. Este ambiente de pruebas debe de ser únicamente con este propósito. Asegurarse también que los microservicios que se encuentran en este ambiente sean la versión adecuada.
- *Datos de prueba:* los datos a utilizar, deben ser datos lo más cercano al que se puedan utilizar en un ambiente productivo, dichos datos deben de estar definidos dentro de los casos de pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Herramienta de ejecución:* selección y configuración de las herramientas a utilizar, para pruebas de microservicios, como lo son Postman, SoapUI, clientRest.

Organización de casos de pruebas

Objetivo

Construir y organizar el ciclo de pruebas a realizar en base a los diferentes casos de pruebas creados previamente y a su vez poder organizar el trabajo a ejecutar con sus respectivas prioridades.

- *Ciclo de pruebas (suites):* se deben de agrupar los casos de pruebas, basado en sus funcionalidades, módulos o requisitos.
- *Clasificar:* identificar y separar los ciclos que requieran ser ejecutados ya sea automatizados o manuales.
- *Priorizar:* se deben de asignar una priorización a los casos de pruebas según su criticidad y su impacto en el sistema.
- *Iniciar casos críticos:* se recomienda que se comience a ejecutar los casos más críticos para garantizar la estabilidad inicial.

Ejecución

Objetivo

Ejecutar los ciclos de pruebas creados anteriormente.

- *Configuración inicial:* asegurar que los microservicios que estén desplegados en el ambiente estén funcionando correctamente.
- *Configurar parámetros:* en algunos casos los microservicios que se probaran necesitan una parametrización específica para poder funcionar correctamente,



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

por lo que es necesario verificar que estos parámetros están seteados correctamente.

- *Ejecución automatizada:* ejecutar los casos de pruebas automatizadas utilizando las herramientas anteriormente mencionadas.
- *Monitoreo y registro:* en las pruebas automatizadas se debe de estar en monitoreo mientras se encuentren en ejecución e ir registrando cada situación que surja dentro de la prueba.
- *Ejecución de pruebas manuales:* ejecutar las pruebas que no estén clasificadas para ejecutarse de forma automatizada, siguiendo los pasos y condiciones definidas.
- *Registrar resultados:* luego de cada ejecución de los casos, se debe de ir registrando cada resultado, error, eventualidad no esperada o escenario no contemplado, incluyendo también información completa para su reproducción, para su revisión o corrección según sea el caso.

Gestión de errores

Objetivo

Garantizar la identificación temprana y resolución eficiente de los defectos encontrados durante la ejecución de casos de pruebas de microservicios, priorizando y documentando los problemas de manera precisa para facilitar su rápida corrección.

- *Registro de defectos:* documentar cualquier defecto encontrado e informar de una manera detallada, como son los pasos a seguir para reproducir el defecto y poder proporcionar evidencia, como son capturas de pantalla.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Priorizar los defectos:* es importante darles una priorización a los errores/defectos encontrados según sea la criticidad de este y el impacto que pueda generar.

Informe y comunicación

Objetivo

Facilitar una comunicación transparente y efectiva entre los miembros del equipo y las partes interesadas al proporcionar informes detallados sobre la ejecución de casos de pruebas de microservicios.

- *Informe detallado:* se debe de preparar un informe detallado sobre los resultados encontrados en la iteración del ciclo de pruebas ejecutados, se puede incluir estadísticas, resultados de pruebas, defectos encontrados y cualquier otra información relevante.
- *Comunicación:* es importante la comunicación de los resultados con el equipo y las partes interesadas, también se debe de ir actualizando al equipo sobre el seguimiento de los resultados, como aquellos casos que no cumplieron y están pendiente de aplicar la solución.

Retroalimentación y mejora continua

Objetivo

Impulsar la mejora continua en el proceso de prueba mediante la revisión sistemática de los resultados de ejecución, la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de ajustes efectivos en los casos de prueba, procesos y estrategia.

- *Revisión post ejecución:* realizar una revisión general sobre la ejecución realizada y poder así identificar áreas o aspectos a mejorar.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Iteración:* como se mencionaba anteriormente, los ciclos de pruebas se ejecutan iterativamente y sobre esto se debe de aplicar las observaciones entradas luego de su respectivo ajuste correspondiente, y no solamente sobre la etapa de ejecución, sino que también sobre todo el proceso de pruebas.

XVI. DOCUMENTACIÓN

La etapa conclusiva de un ciclo de pruebas comprende la elaboración y presentación de un documento integral, destinado a divulgar las pruebas realizadas, los resultados obtenidos, así como los errores identificados que necesitan ser corregidos. En esencia, el presente documento proporciona una visión panorámica de los resultados del control de calidad para todo el sistema o módulo en cuestión.

Objetivo

Crear un informe claro y conciso que comunique los resultados de las pruebas de manera efectiva. A continuación, se presentan una serie de pasos o aspectos que se deben de tomar en cuenta a la hora de poder crear el documento final.

Encabezado del documento

Esta sección permitirá ubicar de manera rápida información tanto del proyecto como la fecha de dicho documento. Las partes mínimas que deben tener el documento son las siguientes:

- *Nombre del proyecto:* indica el nombre del proyecto o producto que estás probando.
- *Fecha de informe:* especifica la fecha en la cual fue generado el informe.
- *Versiones:* incluye la versión de software probado y la versión del documento.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Introducción

Dentro de esta sección se debe de mencionar brevemente la razón de ser del documento, así como también el alcance de este. Los aspectos que considerar son los siguientes:

- *Propósito del documento:* explica brevemente la razón del ser del documento y cuál es el objetivo principal de este.
- *Alcance de pruebas:* define los límites de las pruebas, así como las áreas específicas de software que fueron evaluadas.

Resumen ejecutivo

Esta sección proporciona una visión rápida y concisa de los hallazgos más importantes dentro de las pruebas, esta sección debe de ser comprensible para todos los involucrados sin necesidad de tener los conocimientos técnicos del proyecto. Las partes de las cuales debe contar son las siguientes:

- *Resultados clave:* destaca de manera concisa los resultados más importantes de las pruebas, como, por ejemplo, información sobre la estabilidad general del software, la presencia de defectos críticos, o cualquier área que haya superado o no alcanzado las expectativas.
- *Problemas críticos:* identifica y resume cualquier problema o defecto crítico que pueda tener un impacto significativo en la funcionalidad del software o en la experiencia del usuario. Estos problemas suelen requerir una atención inmediata.
- *Conclusiones generales:* brinda una evaluación general del estado del software en términos de calidad y cumplimiento de requisitos.
- *Recomendaciones de acción:* sugiere acciones inmediatas o estrategias a seguir basadas en los resultados de las pruebas. Estas recomendaciones pueden ser



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

correcciones para problemas críticos, mejoras en proceso de desarrollo o ajustes en la estrategia de pruebas futuras.

Ambiente de pruebas

En esta sección se describe detalladamente sobre cómo se encuentra configurado el ambiente de pruebas que fue utilizado para la ejecución de las pruebas. Los aspectos por incluir son las siguientes:

- *Hardware*: enumera las especificaciones del hardware utilizado durante las pruebas.
- *Software*: detalla las versiones del sistema operativo, bases de datos y otras herramientas utilizadas.
- *Configuraciones*: describe cualquier configuración especial necesaria para ejecutar las pruebas.

Estrategia de pruebas

Dentro de esta sección se describe qué estrategias fueron utilizadas o tomadas en cuenta dentro del plan de pruebas; como, por ejemplo:

- *Tipos de pruebas*: especifica los tipos de pruebas realizadas (pruebas unitarias, integración, sistema, aceptación, etc).
- *Herramientas*: listar las herramientas externas utilizadas en las pruebas, ya sea que las pruebas hayan sido automatizadas y manuales.
- *Revisión de resultados*: se describe como fueron revisados y registrados los resultados de las pruebas.



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

Proceso de ejecución

En esta sección se busca transmitir brevemente cuál fue el proceso de ejecución que fue llevado a cabo en las pruebas realizadas, se debe de tomar en cuenta para transmitir al menos los siguientes aspectos:

- *Planificación:* describe como fueron planificadas las pruebas, incluyendo la asignación de recursos y calendarización.
- *Implementación:* detalla cómo se llevaron a cabo las pruebas, desde la preparación hasta la ejecución.
- *Revisión de resultados:* explica cómo se revisaron y registraron los resultados de las pruebas.

Resultados de pruebas

Dentro de esta sección se debe de presentar cada una de las pruebas realizadas al sistema/proyecto de una manera detallada. Los aspectos que presentar deben de ser al menos los siguientes:

- *Enumeración de pruebas:* lista cada prueba realizada, mostrando el identificador de la prueba.
- *Resultado de cada prueba:* indica si la prueba fue exitosa, falló o cuáles fueron los errores encontrados.
- *Detalles de hallazgo:* proporciona información detallada sobre cualquier problema identificado.

Registro de problemas.

En esta sección se diseña una visión detallada de los defectos, errores o cualquier otro inconveniente encontrado durante las pruebas. Se debe de describir la siguiente:



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Descripción del problema:* proporcionar una descripción clara y detallada de cada problema identificado durante las pruebas, como, por ejemplo, como se manifestó el problema, en qué momento ocurrió y cualquier otro detalle que pueda parecer relevante.
- *Estado y prioridad:* es importante la asignación de un estado (abierto, en progreso y cerrado) como de una prioridad (alta, media, baja).
- *Seguimiento y asignación:* indica quien es el responsable de abordar y corregir cada problema, así como también la fecha de resolución propuesta.
- *Comentarios adicionales:* se utiliza para colocar comentarios adicionales, actualizaciones y discusiones relacionadas con los problemas encontrados.

Estadísticas de pruebas

Permite dar a conocer de una manera cuantitativa los resultados encontrados de manera general sobre todo el sistema /proyecto. Tales como:

- *Cobertura de código:* muestra el porcentaje de código “cubierto” por las pruebas.
- *Áreas de mejora:* identifica áreas específicas que puedan requerir atención o mejoras.
- *Acciones correctivas:* sugiere acciones específicas para abordar los problemas identificados durante las pruebas.

Aprobación y firma

La sección de aprobación y firma es la culminación del documento de resultado de pruebas y sirve para formalizar la aceptación y validación de los hallazgos por partes de los responsables y las partes interesadas. Aspectos por incluir:



MANUAL DE PRUEBAS DE CALIDAD
ISO/IEC/IEEE 29119: MANUAL PARA UN CORRECTO USO
DE MANUALES DE GESTIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD

VERSIÓN 1

DICIEMBRE 2023

- *Responsable del proyecto:* incluye secciones para que los líderes del proyecto y del equipo de control de calidad aprueben y firmen el informe.
- *Firma y fecha:* permite tener confirmación formal de que los responsables han revisado y aceptado los resultados de las pruebas.
- *Comentarios o notas de aprobación:* incluye un espacio donde los responsables pueden expresar cualquier comentario relevante relacionado con la aprobación.
- *Historia de aprobaciones:* registra fechas y detalles de cualquier modificación en las aprobaciones o desaprobaciones del documento.
- *Instrucciones para acciones posteriores:* incluye instrucciones claras sobre las acciones posteriores, como implementación de correcciones, mejoras siguientes pasos en el proceso de desarrollo.