

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES



TEMA:

Estudio de la normativa ISO 25010:2015 en el desarrollo de una aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

AUTOR:

John Henry Cuasapud Revelo

DIRECTORA:

Msc. Daisy Elizabeth Imbaquingo Esparza

IBARRA, 2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE

LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401652904
APELLIDOS Y NOMBRES:	CUASAPUD REVELO JOHN HENRY
DIRECCIÓN:	Los Ceibos
EMAIL:	johncuasapud@gmail.com
TELÉFONO MÓVIL:	0988913705

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ESTUDIO DE LA NORMATIVA ISO 25010:2015 EN EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVOS PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA
AUTOR (ES):	CUASAPUD REVELO JOHN HENRY
FECHA:	2019-10-02
PROGRAMA:	PREGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSC. DAISY ELIZABETH IMBAQUINGO ESPARZA

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de octubre del 2019

AUTOR:



John Henry Cuasapud Revelo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS



Ibarra, 24 de octubre del 2019

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente, yo MSc. Daisy Imbaquingo, certifico que la Sr. John Henry Cuasapud Revelo, portadora de la cédula de identidad Nro. 040165290-4. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado denominado **“ESTUDIO DE LA NORMATIVA ISO 25010:2015 EN EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVOS PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA”**, previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

MSc. Daisy Imbaquingo
DIRECTORA DE TESIS

DEDICATORIA

¡TODO ESTO ES POR USTEDES FAMILIA!

John Henry Cuasapud Revelo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a dios, a mi padre Lorenzo Cuasapud por ser un ejemplo a seguir y darme su apoyo fundamental, porque gracias a usted soy la persona que soy y siempre estaré agradecido por ayudarme a finalizar mi carrera profesional y obtener mi título universitario.

A mi madre Rosa Revelo por apoyarme en todo lo que estuvo a su alcance, por estar siempre a mi lado, apoyarme y orientarme durante toda mi vida, por motivarme en los momentos más difíciles y siempre confiar en mí.

A Doña Marina por ser una segunda madre para mí, por lo cual siempre voy a estar agradecido por el apoyo incondicional que me ha brindado.

A mis hermanos y hermanas Cristhian, Sebastián (Bebé), Maritza, Lady, que nos hemos apoyado de la forma que sea para llegar a ser los mejores hijos que nuestros padres desean.

A mis amigos, que fueron las personas que más compartí en toda esta trayectoria universitaria compartiendo buenos momentos, a pesar de los altibajos que se presentaron en ocasiones siempre pudimos superarlos.

A mi tutora del trabajo de titulación la Ing. Daysi Imbaquingo por su amistad y apoyo para poder finalizar este proyecto.

Gracias a todos, John Henry Cuasapud Revelo

TABLA DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes.....	1
Situación Actual	2
Prospectiva.....	2
Planteamiento del Problema	3
Objetivos.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Alcance.....	4
Justificación	5
Impacto Tecnológico.....	5
Impacto Social	6
Contexto	6
CAPÍTULO 1.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. Entrenamiento deportivo	7
1.1.1. Que es el entrenamiento deportivo	7
1.1.2. Objetivo del entrenamiento deportivo.....	8
1.1.3. Deportes de tiempo y marca	8
1.1.4. Deportes de Arte Competitivo	8
1.1.5. Deportes de Combate y de Conjunto	8
1.1.6. Reseña Histórica del registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivo en la Federación Deportiva de Imbabura.....	9

1.2.	Estudio de herramientas de Desarrollo.....	10
1.2.1.	Framework Angular.....	10
1.2.1.1.	¿Qué es Angular?	10
1.2.1.2.	Características de Angular	10
1.2.1.3.	Ventajas de Utilizar Angular	11
1.2.1.4.	Arquitectura.....	11
1.2.2.	Framework Spring Boot	11
1.2.3.	Json.....	13
1.2.4.	PostgreSQL	14
1.2.5.	Modelo MVC	15
1.2.6.	Git.....	16
1.2.7.	Github.....	16
1.2.8.	Metodología Scrum.....	17
1.2.8.1.	Roles de Scrum.....	18
1.2.8.2.	Eventos de Scrum	19
1.2.8.3.	Sprint.....	19
1.2.8.4.	Procesos de Scrum y Fases.....	22
1.3.	Estudio de la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015	24
1.3.1.	Objeto y campo de aplicación	26
1.3.2.	Cumplimiento.....	26
1.3.3.	Marco de referencia del modelo de calidad.....	26
1.3.3.1.	Modelos de calidad	26
1.3.3.2.	Modelo de calidad en uso.....	27
1.3.3.3.	Modelo de calidad del producto.....	27
1.3.3.4.	Objetivos de los modelos de calidad	28
1.3.3.5.	Uso de un modelo de calidad	28
1.3.3.6.	La calidad desde las perspectivas de diferentes partes interesadas.....	29
1.3.3.7.	Relación entre los modelos	30
1.3.4.	Términos y definiciones	31

1.3.4.1.	Modelo de calidad en uso.....	31
1.3.4.2.	Modelo de calidad de producto.....	31
1.3.4.3.	Generalidades.....	36
1.3.4.4.	Términos y definiciones de ISO/IEC 25000	37
CAPÍTULO 2.....		39
DESARROLLO DEL SOFTWARE		39
2.1.	Desarrollo módulo de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivo.....	39
2.2.	Definición de requisitos	39
2.3.	Definición del Product Backlog.....	47
2.4.	Definición de los Roles del Proyecto	48
2.5.	Desarrollo del Aplicativo	49
2.5.1.1.	Sprint 0.....	49
2.5.1.2.	Sprint 1.....	51
2.5.1.3.	Sprint 2.....	61
2.5.1.4.	Sprint 3.....	72
2.6.	Pruebas de Aceptación del Sistema.....	85
CAPÍTULO 3.....		91
ESTABLECER EL MODELO DE CALIDAD, BASADO LA NORMATIVA ISO/IEC 25010: 2015		91
3.1.	Modelo de calidad basado en la ISO/IEC 25010 para la aplicación web.....	91
3.2.	Análisis y definición de la ISO/IEC 25010.....	91
3.3.	Tipos de productos de software.....	91
3.4.	Nivel de Importancia.....	92
3.5.	Ponderación de características y subcaracterísticas de calidad	93
3.6.	Definición de característica de calidad	93
3.7.	Definición de subcaracterísticas de calidad	93
3.8.	Definición de métricas a evaluar.....	93
3.8.1.	Característica 1 (C1P): Adecuación funcional.....	94
3.8.2.	Característica (C2P): Fiabilidad	94

3.8.3.	Característica 3 (C3P): Eficiencia de desempeño	94
3.8.4.	Característica 4 (C4P): Usabilidad	95
3.8.5.	Característica 5 (C5P): Seguridad	96
3.8.6.	Característica 6 (C6P): Compatibilidad	96
3.8.7.	Característica 7 (C7P): Mantenibilidad	96
3.8.8.	Característica 8 (C8P): Portabilidad	97
3.8.9.	Característica 1 (C1U), 2 (C2U): Efectividad Y Eficiencia	98
3.8.10.	Característica 3 (C3U): Satisfacción	98
3.8.11.	Característica 4 (C4U): Libertad de riesgo.....	98
3.8.12.	Característica 5 (C5U): Cobertura de contexto.....	99
3.9.	Definición de niveles de puntuación final para calidad externa y calidad en uso.....	99
3.10.	Matriz de calidad.....	100
CAPÍTULO 4.....		104
VALIDACIÓN y RESULTADOS, APLICANDO EL MODELO DE CALIDAD BASADO EN LA NORMATIVA ISO/IEC 25010: 2015		104
4.1.	Puntajes Alcanzados	104
4.2.	Resultados de la evaluación aplicada al proyecto	104
4.3.	Información preliminar de la aplicación web desarrollada.....	105
4.4.	Matriz de calidad - aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura	108
4.5.	Validación Norma ISO/IEC 25010:2015.....	132
4.6.	Cuestionario de requerimientos.....	132
4.7.	Resultados del cuestionario de requerimientos	133
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		134
BIBLIOGRAFÍA.....		136
ANEXOS.....		139
ANEXO A: Definición de métricas de calidad externa y en uso		139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de Problema	3
Figura 2: Base de Datos PostgreSQL	4
Figura 3: Arquitectura de la Aplicación Web.....	5
Figura 4: Metodología Scrum	5
Figura 5: Angular	10
Figura 6: Características Angular	11
Figura 7: Spring Start.....	13
Figura 8: Modelo Json.....	14
Figura 9: Características PostgreSQL.....	15
Figura 10: Modelo MVC	16
Figura 11: Tres Pilares.....	17
Figura 12: Pilares Scrum.....	18
Figura 13: Funciones product owner	18
Figura 14: Funciones Scrum Master	18
Figura 15: Funciones Scrum Team	19
Figura 16: Eventos Scrum.....	19
Figura 17: Contenido del Sprint.....	20
Figura 18: Retrospectiva sprint	22
Figura 19: Proceso de Scrum.....	22
Figura 20: Procesos Fase: Iniciación	23
Figura 21: Procesos Fase: Planificación y Estimación	23
Figura 22: Procesos Fase: Implementación	23
Figura 23: Procesos Fase: Revisión y Retrospectiva	24
Figura 24: Procesos Fase: Lanzamiento.....	24
Figura 25: Organización de las series de Normas Internacionales SQuaRE	25
Figura 26: Modelo de Calidad	25
Figura 27: Objeto y campo de aplicación	26
Figura 28: Objeto y campo de aplicación	26
Figura 29: Estructura usada para los modelos de calidad	27
Figura 30: Modelo de calidad en uso	27
Figura 31: Modelo de calidad del producto.....	28
Figura 32: Objetivos de modelos de calidad.....	28
Figura 33: La calidad desde las perspectivas de diferentes partes interesadas.	29
Figura 34: Características y subcaracterísticas del modelo de calidad de producto.	36
Figura 35: Generalidades.....	37
Figura 36: Términos y definiciones de ISO/IEC 25000.....	38

Figura 37: La calidad del producto de software.....	38
Figura 38: Diagrama de base de datos del módulo registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos.....	51
Figura 39: Diseño del registro de los campos de entrenamiento.	56
Figura 40: Registro de los campos de entrenamiento.	56
Figura 41: Lista de los campos de entrenamiento.	57
Figura 42: Diseño del registro de las disciplinas.....	57
Figura 43: Registro de las disciplinas.....	57
Figura 44: Lista de las disciplinas.....	58
Figura 45: Diseño del registro de las categorías.	58
Figura 46: Registro de las categorías.....	58
Figura 47: Lista de las categorías.	59
Figura 48: Diseño del registro de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva.	59
Figura 49: Registro de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva	60
Figura 50: Lista de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva.	60
Figura 51: Diseño del registro de los deportistas federados y no federados.....	66
Figura 52: Registro de los deportistas federados y no federados	67
Figura 53: Lista de los deportistas federados y no federados.....	67
Figura 54: Diseño del registro de las competencias.	68
Figura 55: Registro de las Competencias.....	68
Figura 56: Lista de las competencias.	68
Figura 57: Diseño del registro de los deportistas dados de baja.	69
Figura 58: Registro de los deportistas dados de baja.....	69
Figura 59: Lista de los deportistas dados de baja	70
Figura 60: Diseño del registro de las medallas de los deportistas.	70
Figura 61: Registro de las medallas de los deportistas.	70
Figura 62: Lista de las medallas de los deportistas.	71
Figura 63: Diseño del registro de los entrenadores	71
Figura 64: Registro de las medallas de los entrenadores.....	71
Figura 65: Lista de las medallas de los entrenadores.....	72
Figura 66: Diseño del registro de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.	77
Figura 67: Registro de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.	77
Figura 68: Lista de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.....	77
Figura 69: Diseño del registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas.....	78
Figura 70: Registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas.	78
Figura 71: Lista de los entrenadores con sus respectivos deportistas.....	78
Figura 72: Reporte general de los campos de entrenamiento.	79

Figura 73: Reporte general de las disciplinas.....	79
Figura 74: Reporte general de las categorías.	79
Figura 75: Reporte general de las categorías con sus respectivas disciplinas.	80
Figura 76: Reporte general de los deportistas federados y no federados.....	80
Figura 77: Ficha individual de cada deportista federado y no federado.....	81
Figura 78: Reporte general de las competencias.	81
Figura 79: Reporte general de las medallas obtenidas por los deportivas en las competencias.....	81
Figura 80: Ficha individual de cada deportista con sus respectivas medallas.	82
Figura 81: Reporte general de los entrenadores.	82
Figura 82: Ficha individual de cada entrenador.....	83
Figura 83: Reporte general de los entrenadores con sus respectivas disciplinas y categorías.	83
Figura 84: Reporte general de los entrenadores con sus respectivos deportistas.....	83
Figura 85: Ficha Individual de cada entrenador con su deportista.....	84
Figura 86: Selección del entrenador.....	84
Figura 87: Lista de disciplinas y categorías de cada entrenador y sus respectivos deportistas.	85
Figura 88: Datos del software.	100
Figura 89: Nivel importancia de las características y sub características de calidad. externa	101
Figura 90: Nivel importancia de las características y sub características de calidad en uso	101
Figura 91: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Adecuación Funcional.	140
Figura 92: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Fiabilidad.....	143
Figura 93: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Eficiencia en el desempeño.	146
Figura 94: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Facilidad de Uso.	150
Figura 95: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Seguridad.....	153
Figura 96: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Compatibilidad.	154
Figura 97: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Mantenibilidad.	159
Figura 98: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Portabilidad	163
Figura 99: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Efectividad	164
Figura 100: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Eficiencia.....	166
Figura 101: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Satisfacción.....	167
Figura 102: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Libertad de Riesgo.	171
Figura 103: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Cobertura de Contexto.	172

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tesis Relacionada al Tema	6
Tabla 2: Ejemplos de necesidades de usuarios para la calidad en uso y la calidad de Producto	29
Tabla 3: Influencia de las características de calidad.....	30
Tabla 4: Historia de Usuario Nro. 1	39
Tabla 5: Historia de Usuario Nro. 2	40
Tabla 6: Historia de Usuario Nro. 3	40
Tabla 7: Historia de Usuario Nro. 4	41
Tabla 8: Historia de Usuario Nro.5	41
Tabla 9: Historia de Usuario Nro.6	42
Tabla 10: <i>Historia de Usuario Nro.7</i>	42
Tabla 11: Historia de Usuario Nro.8	43
Tabla 12: Historia de Usuario Nro.9	43
Tabla 13: Historia de Usuario Nro.10	44
Tabla 14: Historia de Usuario Nro.11	44
Tabla 15: Historia de Usuario Nro.12	45
Tabla 16: Historia de Usuario Nro.13	46
Tabla 17: Historia de Usuario Nro.14	46
Tabla 18: Historia de Usuario Nro.15	47
Tabla 19: Definición del Product Backlog.....	47
Tabla 20: Definición de los Roles del Proyecto	48
Tabla 21: Índice de Sprints.....	49
Tabla 22: Sprint 0 Backlog	49
Tabla 23: Planificación Sprint 0.....	50
Tabla 24: Seguimiento del Sprint 0	50
Tabla 25: Sprint 1 Backlog	52
Tabla 26: Planificación Sprint 1	52
Tabla 27: Planificación Sprint 1	54
Tabla 28: Sprint 1 Tabla de mejoras	60
Tabla 29: Sprint 2 Backlog	61
Tabla 30: Planificación Sprint 2.....	61
Tabla 31: Planificación Sprint 2.....	64
Tabla 32: Sprint 2 Tabla de mejoras	72
Tabla 33: Sprint 3 Backlog	73
Tabla 34: Planificación Sprint 3.....	73

Tabla 35: Planificación Sprint 3.....	75
Tabla 36: Sprint 3 Tabla de mejoras	85
Tabla 37: Tipos de productos software	92
Tabla 38: Niveles de importancia	92
Tabla 39: Subcaracterísticas de la Característica 1 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	94
Tabla 40: Subcaracterísticas de la Característica 2 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	94
Tabla 41: Subcaracterísticas de la Característica 3 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	95
Tabla 42: Subcaracterísticas de la Característica 4 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	95
Tabla 43: Subcaracterísticas de la Característica 5 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	96
Tabla 44: Subcaracterísticas de la Característica 6 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	96
Tabla 45: Subcaracterísticas de la Característica 7 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	97
Tabla 46: Subcaracterísticas de la Característica 8 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación.....	97
Tabla 47: Característica 1 y 2 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación	98
Tabla 48: Subcaracterísticas de la Característica 3 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación.....	98
Tabla 49: Subcaracterísticas de la Característica 4 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación.....	98
Tabla 50: Subcaracterísticas de la Característica 5 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación.....	99
Tabla 51: Niveles de puntuación final para calidad interna, externa y en uso.....	99
Tabla 52:Matriz de calidad (datos informativos).	105
Tabla 53: Matriz de calidad (tipo de producto software).	106
Tabla 54: Matriz de calidad (características de calidad en uso).	108
Tabla 55: Matriz de calidad (subcaracterísticas de calidad en uso).	108
Tabla 56: Matriz de calidad externa -Aplicación web de registro y seguimiento de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura).	109
Tabla 57: Matriz de calidad en uso - aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura	124

Tabla 58: Resumen de los resultados de la evaluación de la aplicación web.....	131
Tabla 59: Resumen de la Calidad de los dos modelos de calidad aplicados a la aplicación web.....	131

RESUMEN

El presente documento de Trabajo de Grado: “ESTUDIO DE LA NORMATIVA ISO 25010:2015 EN EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVOS PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA.”, se encuentra conformado por 4 capítulos.

En la parte de la Introducción se define el problema, objetivo general y objetivos específicos. De igual manera el alcance que va a tener el proyecto realizado, así como la justificación de la realización del mismo.

En el capítulo 1, se realizó un marco teórico, con una breve reseña histórica de la Federación Deportiva de Imbabura, entrenamiento deportivo, campos de entrenamiento deportivo, herramientas utilizadas para el desarrollo de la aplicación web y todo lo relacionado a la NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015 con sus características y subcaracterísticas correspondientes.

En el capítulo 2, se detalla el desarrollo de la aplicación web para el módulo de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura. Esta aplicación se realizó utilizando Angular para el front-end, Spring boot para el back-end, Git, GitHub, Json, PostgreSQL, todo esto utilizando la Metodología Scrum.

En el capítulo 3, se estableció el modelo de calidad, detallando todo el proceso que se realizó para evaluar la aplicación web de acuerdo a los parámetros de la normativa NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015.

En el capítulo 4, se detalla la validación y los resultados de la aplicación web obtenidos luego de aplicar la evaluación de la normativa NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015.

ABSTRACT

The present working paper of grade “STUDY OF THE ISO 25010:2015 STANDARD IN THE DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION OF REGISTRATION AND TRACING SPORTS TRAINING ACTIVITIES FOR THE SPORTS FEDERATION OF IMBABURA.”, is composed of 4 chapters.

In the part of introduction defines the problem, general objective and specific objectives. In the same way the scope that is going to have the project done, as well as the justification for the realization of it.

In chapter 1, a theoretical framework was made with a brief historical review of the Imbabura Sports Federation, sports training, sports training camps, tools used for the development of the web application and everything related to the NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015 with its characteristics and sub characteristics corresponding.

In chapter 2, spells out the developments of the web application for the registration and tracing module of training activities sport events for the Imbabura Sports Federation. This application was performed using angle to the front-end, Spring boot for the back-end, Git, GitHub, Json, PostgreSQL, all these using the methodology Scrum.

In chapter 3, it is established the quality model, detailing the entire process that was carried out to evaluate the web application according to the parameters of the NTE INEN- ISO/IEC 25010:2015 standard.

Chapter 4 details the validation and the results of the web application obtained after applying the NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015 standard.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El 15 de abril de 1980 el entonces Consejo Nacional de Deportes aprobó las reformas al estatuto del Consejo Deportivo Provincial de Imbabura para cambiar la denominación y es desde ahí que empieza a llamarse Federación Deportiva de Imbabura (FDI). Según los estatutos es una institución privada con personería jurídica, autonomía propia, con duración indefinida, con finalidad social y pública.

La FDI es el organismo encargado de planificar, fomentar, controlar, desarrollar y supervisar las actividades deportivas de los organismos que están bajo su jurisdicción, administrar en forma general lo que le corresponda por sus atribuciones y resolver todos los asuntos sometidos a su competencia (La Hora, 2013).

El Entrenamiento deportivo necesita de un control de tiempo y marca, arte competitivo, de combate y de conjunto, con la finalidad de que los deportistas mejoren su rendimiento y así se encuentren en las mejores condiciones físicas para sus respectivas competencias.

ISO/IEC 25010:2015

El modelo de calidad representa el entorno al cual se establece el sistema para la evaluación de la calidad del producto. En este modelo se determinan las características de calidad que se van a tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado.

La calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas (Sistemas & Software, 2015).

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010;2015 se encuentra compuesto por ocho características de calidad, pero solo se va a tomar las siguientes características:

- Compatibilidad
- Fiabilidad

Las aplicaciones Web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, que soportan los navegadores web comunes. Se utilizan

lenguajes interpretados en el lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero las secuencias de páginas ofrecen al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador Web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación Web.

Una ventaja significativa es que las aplicaciones Web deberían funcionar igual independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. La aplicación Web se escribirá una vez y se ejecuta igual en todas partes (Caivano & Villoria, 2015).

Situación Actual

La Federación Deportiva de Imbabura en la actualidad cuenta con un deficiente proceso de registro y seguimiento, ya que no disponen de una herramienta informática que apoye al registro de actividades de entrenamiento deportivos, en las áreas: de tiempo y marca, arte competitivo, de combate y de conjunto para la Federación Deportiva de Imbabura.

La aplicación web de Registro y Seguimiento de actividades de Entrenamiento Deportivos va a utilizar las herramientas Spring Boot(Back-End) Angular 4 (Front-End), y PostgreSQL. Además de eso en primer lugar se va a ser el estudio de la ISO 25010:2015 en las siguientes características:

- Compatibilidad
- Fiabilidad

El lenguaje JavaScript que se va a utilizar para crear la aplicación Web, en la actualidad es uno de los lenguajes más utilizados para la elaboración de software en las empresas, esto se debe a que existen Frameworks creados especialmente para JavaScript que facilitan el desarrollo de aplicaciones, además, son una buena opción desde el punto de vista económico, ya que la mayoría de estos son de código abierto por tanto los costos disminuyen; ofrece librerías para acceder fácilmente a la base de datos y administración de sesiones, promueven la reutilización de código y muchas facilidades que ha puesto a estos Frameworks entre los mejores, es por esta razón que los desarrolladores lo prefieren.

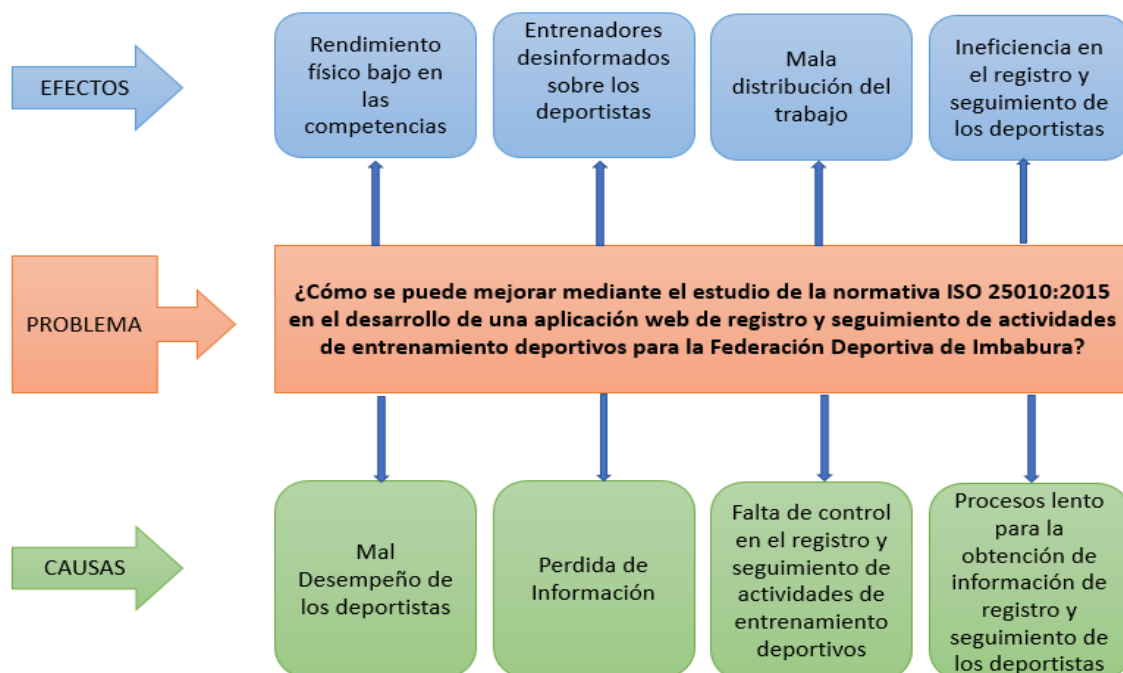
Prospectiva

Contar con una aplicación web que permita mejorar el registro y seguimiento de las actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura con lo cual podremos mejorar los procesos, en las áreas: de tiempo y marca, arte competitivo, de combate y de conjunto y lo más importante evitar la inconsistencia de información de los

deportistas. (Año Sanz, 2015)

Este aplicativo web brindará apoyo informático para el registro y seguimiento de las actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura, además las herramientas a utilizar servirán para facilitar la gestión de procesos con una interfaz amigable evitando confusión al usuario, igualmente el software será capaz de brindar seguridad de información mediante el uso de autenticación de usuarios.

Planteamiento del Problema



Fuente: Propia

Figura 1: Árbol de Problema

Objetivos

Objetivo General

Estudiar la normativa ISO 25010: 2015 en el desarrollo de una aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura

Objetivos Específicos

- Estudiar y Evaluar la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010
- Desarrollar una aplicación web utilizando la Metodología Scrum para Registro y Seguimiento de actividades de Entrenamiento Deportivos utilizando las herramientas Spring Boot(Back-End) Angular 4 (Front-End), y PostgreSQL.
- Validar los resultados aplicando la normativa ISO 25010: 2015.

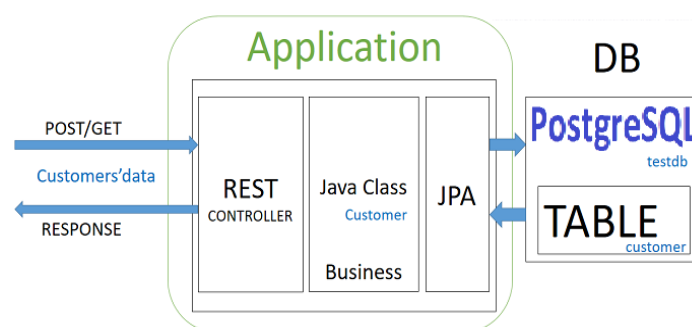
Alcance

La Aplicación web automatizará los procesos mediante el estudio de la normativa ISO 25010:2015 para el registro y seguimiento de las actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura, y lo más importante evitar la inconsistencia de información de los deportistas, en las áreas:

- Tiempo y marca
- Arte competitivo,
- De combate y de conjunto

Para realizar sistemas integrados se aplicará el Framework Spring Boot(Back-End), se construirá una aplicación simple que actuará como una base de datos de desarrolladores de software que usa Java Persistence API (JPA).

Como gestor de base de datos se utilizará PostgreSQL 9.6, detrás de JPA para conservar los datos mientras se ejecuta la aplicación y la capa de negocio ofrece un Servicio REST que responde en formato JSON listo para ser utilizado por Javascript de aplicación de Front End.

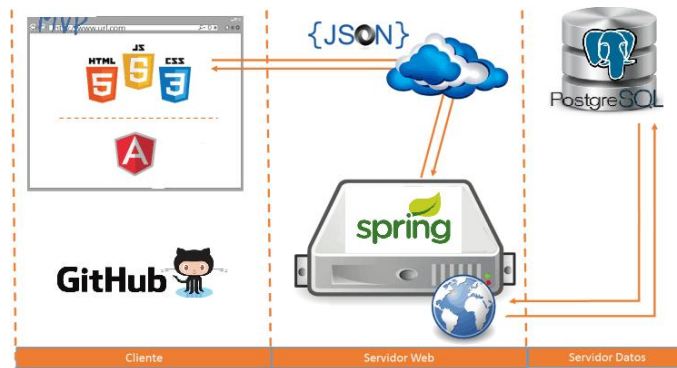


Fuente: Propia

Figura 2: Base de Datos PostgreSQL

Para desarrollar la aplicación de parte del cliente se configurará Angular utilizando TypeScript como (Front-End) que finalmente se compila en JavaScript. La versión de TypeScript ayuda con una mejor verificación de tipos y funciones IDE mejoradas para Visual Studio Code (Vásquez, 2017).

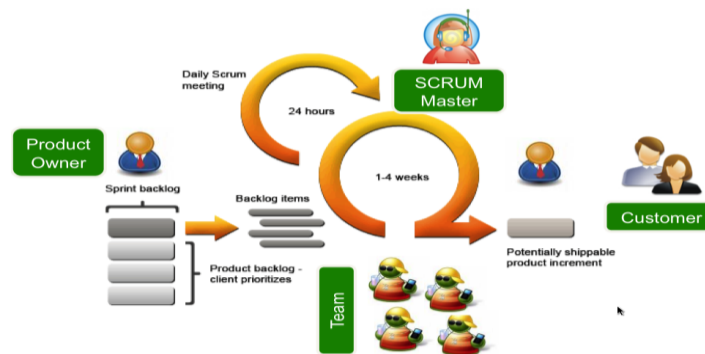
Angular como (Front-End) facilita el mantenimiento de la base de código durante el transcurso del proyecto, con funciones para agregar componentes adicionales, servicios, enrutamiento, etc.



Fuente: Propia

Figura 3: Arquitectura de la Aplicación Web

Por último, se implementará una función de GitHub que permitirá alojar la aplicación web a desarrollar de forma gratuita



Fuente: Internet

Figura 4: Metodología Scrum

Se aplicará la metodología Scrum que es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible del proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

El sistema web se basará en la normativa ISO 25010:2015 para el modelo de calidad del producto de la compatibilidad y confiabilidad.

Justificación

Impacto Tecnológico

Mediante este estudio permitirá a los desarrolladores realizar el registro y seguimiento de las actividades de entrenamiento deportivos en las áreas: de tiempo y marca, arte competitivo, de combate y de conjunto para la Federación Deportiva de Imbabura para optimizar el rendimiento físico de estos, con la sistematización de los procesos, y ofrezca un buen soporte a las exigencias de la Coordinación de la Carrera de Ingeniería en Sistemas

Computacionales, por este motivo la integración de la metodología SCRUM y las herramientas Spring Boot(Back-End) Angular (FronD-End), y PostgreSQL a utilizar son herramientas que están dentro de la nueva tecnología.

Impacto Social

Posibilitará el ahorro en tiempo y recursos al disponer en forma inmediata, con precisión, garantía y credibilidad de la base de datos en la utilización de este medio tecnológico por parte de los usuarios, además la parte ambiental se verá beneficiada al disminuir notablemente el uso del papel, como actualmente se registran las actividades de los deportistas en la FDI.

Contexto

Después de haber revisado varias publicaciones en el repositorio de la Universidad Técnica del Norte se pudo encontrar proyectos relacionados con el tema propuesto como mi Trabajo de Titulación, sin embargo, existe un tema de tesis relacionado con aspectos semejantes al presente trabajo, pero con diferentes enfoques y herramientas como se detalla a continuación.

Fuente: Basada en (Carrillo Mauricio, 2016)

Tabla 1: *Tesis Relacionada al Tema*

TEMA	Implementación de un software para la planificación de entrenamiento en el área de la natación
AUTOR	Carrillo Pabón, Mauricio Rolando
AÑO	2016
CARRERA	Ing. en Sistemas Computacionales
UNIVERSIDAD	Universidad Técnica del Norte
TECNOLOGÍA	Software, lenguaje de programación, programación java, plataforma eclipse, Frameworks Java, JSF, JPA (Java de Persistencia API), Axure, base de datos, metodología XP,

Por lo tanto, este tema propuesto como mi Trabajo de Titulación, es novedoso, debido a que en primer lugar se va a realizar un estudio de la Normativa ISO 25010:2015 y las herramientas tecnológicas Spring Boot(Back-End) Angular (FronD-End), PostgreSQL, y la Metodología Scrum para el desarrollo de la aplicación web no tiene relación con el tema citado y plantea una innovación.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1. Entrenamiento deportivo

Los avances tecnológicos están muy presentes en el deporte desde los materiales necesarios para el progreso de los deportistas, hasta los recursos informáticos que les permiten conocer de forma sistemática sus evoluciones y progresos o deficiencias. No se concibe ya el entrenamiento deportivo sin los avances tecnológicos de que dispone hoy la sociedad y una entidad deportiva quedará retrasada en sus resultados si no dispone de los mismos (Añó Sanz, 2015).

Según (VELEZ, 2018) los avances tecnológicos en el entrenamiento deportivo son extraordinarios, pero no hay que olvidar que lo importante es un buen entrenamiento, las ganas, la constancia, la voluntad, la convicción. Debemos considerar la tecnología como una aliada, un complemento a tener en cuenta en el ámbito deportivo, pues gracias a esta se podrá mejorar los registros y rendimiento tanto físico como mental, aprender a balancear nuestro cuerpo y alma, reconocernos más como deportistas o tan solo como personas saludables que optaron por un estilo de vida mejor y, por supuesto, esto también ayudará a alcanzar nuevas metas que antes parecían imposible.

1.1.1. Que es el entrenamiento deportivo

El entrenamiento conlleva, en primer lugar, diseñar las directrices con vista a conseguir las máximas posibilidades del deportista. Esto significa que podremos establecer planificaciones en las que se persiga el desarrollo integral del deportista a nivel individual y prevé toda la vida deportiva (Ignacio & Moreno, n.d.).

Por lo tanto el entrenamiento deportivo es la forma fundamental de preparación del deportista, para alcanzar niveles altos de rendimiento deportivo, con la preparación física, técnica, técnico-táctica, intelectual, psicológica y moral que necesita un deportista basado en ejercicios sistemáticos, y que, en esencia, constituye un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la preparación del mismo (González Ravé, Navarro Valdivieso, & Delgado Fernández, 2010).

Para (González Ravé et al., 2010) el entrenamiento deportivo tiene como propósito influir sobre el estado del rendimiento deportivo, dirigiéndolo hacia un objetivo. Los objetivos lideran las intenciones que se pretende llevar a cabo y así alcanzar una meta.

1.1.2. Objetivo del entrenamiento deportivo

Contribuir al desarrollo de las máximas prestaciones físicas técnicas y tácticas y estrategias del deportista, conociendo las necesidades en cuanto a factores ajenos al proceso de entrenamiento y tener en cuenta estos a la hora de planificar su entrenamiento, estableciendo relaciones directas con el entrenador para que la comunicación sea directa y conozca todos los problemas que puedan surgir en este ámbito (González Ravé et al., 2010).

1.1.3. Deportes de tiempo y marca

Según García Ucha (1999) los deportes de tiempo y marca se definen como “logro deportivo cuantificable característico de algunas disciplinas deportivas, dentro de una competencia, que señale el punto alcanzado por cada competidor, por ejemplo, el tiempo realizado en una carrera o la distancia lograda en un salto. Récord es la mejor marca de un deportista. Las marcas y los récord siempre son una cantidad, ya que se trata de un logro deportivo cuantificable (“Deportes de tiempo y marca - Trabajos de investigación - 2527 Palabras,” n.d.).

1.1.4. Deportes de Arte Competitivo

Los deportes de arte competitivo (se caracterizan por tener una participación predominante de los órganos sensoriales, requieren movimientos extremadamente precisos, rápidos, armónicos, y el gesto técnico tiene una dimensión de gran importancia) que incluyó: bolo, gimnasia, nado sincronizado, patinaje artístico, tiro, terrestres, acuáticos, de precisión, acrobáticos, visuales, y artísticos (Originales, Lucía, & Londoño, n.d.).

Por lo que tienen grandes posibilidades de incrementar su forma de competencia individual, esto se debe a que cada competidor tiene la posibilidad de obtener una o más medallas, además cada competidor puede participar en diferentes pruebas de su deporte. Dentro del arte competitivo es sumamente importante la planeación de los entrenamientos ya que la preparación de estos deportes no-sólo es física, también en un porcentaje muy elevado la preparación técnico - táctica y si le agregamos que su enseñanza empieza a muy corta edad, ya que prácticamente se está trabajando con niños, y estos deportes comparten los mismos principios ya establecidos (Reforma, Piso, Garza, Leon, & León, 2013).

1.1.5. Deportes de Combate y de Conjunto

Los deportes de combate no son disciplinas aisladas al contexto social, económico y cultural en el que tienen lugar, sino todo lo contrario. Como herramientas al servicio de aprendizaje integral, requieren de profesores altamente capacitados para transmitirlos sin

distorsiones ni alteraciones en sus contenidos, de modo tal que cumplan su objetivo más elevado. Por lo cual se lo define como “el deporte en los que se produce un enfrentamiento directo entre dos adversarios y el objetivo de ambos es vencer. La forma como se consigue la victoria es lo que diferencia cada modalidad respecto a los demás” (Veiga & Vernieri, 2003).

Se entiende por deportes en conjunto, a los que se desarrollan con equipos de 2 o más personas. Los deportes escogidos en la sociedad ecuatoriana son: el Baloncesto, el Voleibol, y el Fútbol, deportes que representan parte de nuestra identidad cultural (Nieves & Sonia, n.d.).

Estos deportes tienen planes de entrenamiento similares en su contenido, medios y duración (4–5 meses). Son disciplinas de esfuerzos variables, en ellos predomina la información visual. La riqueza de pensamiento del pensamiento táctico en estas disciplinas es de gran significancia. Generalmente su especialización comienza entre los 10 y 12 años (“Deportes en Conjunto,” n.d.).

1.1.6. Reseña Histórica del registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivo en la Federación Deportiva de Imbabura.

El 15 de abril de 1980 el entonces Consejo Nacional de Deportes aprobó las reformas al estatuto del Consejo Deportivo Provincial de Imbabura para cambiar la denominación y es desde ahí que empieza a llamarse Federación Deportiva de Imbabura (FDI). Según los estatutos es una institución privada con personería jurídica, autonomía propia, con duración indefinida, con finalidad social y pública.

La FDI es el organismo encargado de planificar, fomentar, controlar, desarrollar y supervisar las actividades deportivas de los organismos que están bajo su jurisdicción, administrar en forma general lo que le corresponda por sus atribuciones y resolver todos los asuntos sometidos a su competencia (La Hora, 2013).

En la actualidad cuenta con un deficiente proceso, ya que no disponen de una herramienta informática que apoye al registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos, en las áreas: de tiempo y marca, arte competitivo, de combate y de conjunto para la Federación Deportiva de Imbabura.

Debido a que estos registros ya sea de deportistas o funcionarios se los hace de manera manual utilizando la herramienta informática Excel, por lo que a veces se torna conflictivo al

momento de querer realizar un trámite, por lo cual se lo debe hacer uno a uno debido a la cantidad de personas registradas y esto impide agilizar cualquier proceso.

Por lo tanto, este aplicativo web brindará apoyo informático para facilitar la gestión de procesos con una interfaz amigable evitando confusión al usuario.

1.2. Estudio de herramientas de Desarrollo

1.2.1. Framework Angular

1.2.1.1. ¿Qué es Angular?



Fuente: (Genuitec, 2017)
Figura 5: Angular

Angular es un potente framework de JavaScript creado para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas. Nos permite extender la sintaxis de HTML por medio de atributos propios del framework, para expresar componentes de nuestra aplicación de manera dinámica (Arizmendi, 2018).

Angular es un framework de código abierto que nos permite trabajar con los elementos web de una manera óptima y sencilla, y lo más importante separar la parte de front-end y el back-end en una aplicación web (García Martín & Pérez Martínez, 2018).

Angular fue originalmente desarrollado por Misko Hevery en el 2009, a la fecha es mantenido por equipo de desarrolladores de Google donde Misko Hevery también forma parte, Adam Abrons le dio el nombre de Angular inspirado en los paréntesis angulares <> de HTML (Arizmendi, 2018).

1.2.1.2. Características de Angular

Angular es una plataforma de desarrollo para crear aplicaciones utilizando estándares web modernos. Incluye una gran cantidad de características esenciales (Vásquez, 2017).



Fuente: Basado en (Vásquez, 2017)
 Figura 6: Características Angular

1.2.1.3. Ventajas de Utilizar Angular

La gran ventaja de utilizar este Framework es que es, ligero y fácil de aprender. Al manejar todo en base a módulos y tener componentes separado en el entorno de desarrollo permite un mejor mantenimiento de las aplicaciones. Está demostrado que una aplicación Angular es superior en performance frente a Angular (Vásquez, 2017).

Otra de las ventajas que presenta este Framework y la gran mayoría de ellos es que son Open Source, permitiendo que el proyecto a desarrollar no piense en costos al momento de la etapa de desarrollo (Vásquez, 2017).

Ideal para aplicaciones empresariales con arquitecturas orientadas a servicios, lo que se conoce en inglés como SOA (Service Oriented Architecture) y aplicaciones conocidas como de una sola página SPA (Single Page Application).

No podríamos decir que es el mejor Framework para el desarrollo FrontEnd, porque existen varios Framework que presentan sus propias características y que tienen el objetivo común de ayudar a crear aplicaciones modernas de forma rápida, sencilla y de fácil mantenimiento (Vásquez, 2017).

1.2.1.4. Arquitectura

De acuerdo a sus autores, adopta el patrón de diseño (MVW) Model-View-Whatever, lo más importante aquí, es que separa claramente las capas del Modelo-Vista-Controlador y las ventajas que esto Conlleva, además algo a destacar es que las aplicaciones desarrolladas en Angular hacen uso de Servicios, Directivas y Filtros (Arizmendi, 2018).

1.2.2. Framework Spring Boot

1.2.2.1. ¿Qué es Spring Boot?

Spring Boot es una herramienta que nace con la finalidad de simplificar aún más el desarrollo de aplicaciones basadas en el ya popular framework Spring Core. Spring Boot

busca que el desarrollador solo si centre en el desarrollo de la solución, olvidándose por completo de la compleja configuración que actualmente tiene Spring Core para poder funcionar (“Que es Spring Boot y su relación con los microservicios - Oscar Blancarte Blog,” n.d.).

Spring Boot facilita la creación de aplicaciones Spring productivas utilizando la Convención sobre la Configuración. Este acceso directo proporciona una introducción fácil a Spring Boot y explica cómo tener su propio Spring Boot Starter en Java Batch hará que su trabajo sea más suave y le ahorrará más trabajo (EBERHARD & TOBIAS, 2015).

1.2.2.2. Características de Spring Boot

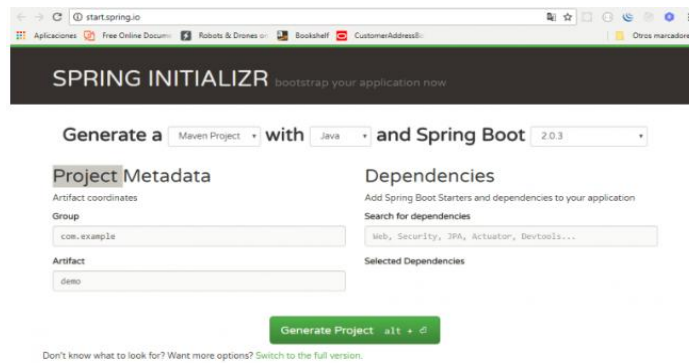
- **Configuración:** Spring Boot cuenta con un complejo módulo que autoconfigura todos los aspectos de nuestra aplicación para poder simplemente ejecutar la aplicación, sin tener que definir absolutamente nada.
- **Resolución de dependencias:** Con Spring Boot solo hay que determinar qué tipo de proyecto estaremos utilizando y él se encarga de resolver todas las librerías/dependencias para que la aplicación funcione.
- **Despliegue:** Spring Boot se puede ejecutar como una aplicación Stand-alone, pero también es posible ejecutar aplicaciones web, ya que es posible desplegar las aplicaciones mediante un servidor web integrado, como es el caso de Tomcat, Jetty o Undertow.
- **Métricas:** Por defecto, Spring Boot cuenta con servicios que permite consultar el estado de salud de la aplicación, permitiendo saber si la aplicación está prendida o apagada, memoria utilizada y disponible, número y detalle de los Bean’s creado por la aplicación, controles para el prendido y apagado, etc.
- **Extensible:** Spring Boot permite la creación de complementos, los cuales ayudan a que la comunidad de Software Libre cree nuevos módulos que faciliten aún más el desarrollo (“Que es Spring Boot y su relación con los microservicios - Oscar Blancarte Blog,” n.d.).

1.2.2.3. Como Funciona Spring Boot

La mejor forma de entender cómo funciona Spring Boot es con un poco de código, por lo que veremos cómo es que se crea una aplicación. Básicamente existe dos formas de crear una aplicación, mediante ayuda del IDE o con ayuda de la página de Spring Boot (“Que es Spring Boot y su relación con los microservicios - Oscar Blancarte Blog,” n.d.).

1.2.2.4. Spring Start

Spring Start es una página web que provee Spring para crear un proyecto por nosotros, para lo cual, nos solicitará los datos básicos del proyecto:



Fuente: (“Que es Spring Boot y su relación con los microservicios - Oscar Blancarte Blog,” n.d.)

Figura 7: Spring Start

Como podemos observar, es posible crear un proyecto basado en Maven o en Gradle, también podemos definir si el lenguaje será Java, Kotlin o Grovy, también nos pedirá la versión de Spring Boot y el grupo (namespace) y nombre del artefacto (nombre del proyecto), finalmente nos pedirá las que selecciones las dependencias, en nuestro caso, solo seleccionaremos Web.

Si no conocemos los módulos disponibles, podemos presionar el texto que dice “Switch to the full versión.” Que se encuentra justo debajo del botón para generar el proyecto (“Generate Project “), para que desplegará todos los módulos disponibles.

Una vez configurado el proyecto, solo nos resta presionar el botón “Generate Project” e iniciará la descarga del proyecto preconfigurado, el cual podremos importar en cualquier IDE que soporte Maven o Gladle (“Que es Spring Boot y su relación con los microservicios - Oscar Blancarte Blog,” n.d.).

1.2.3. Json

JSON es el acrónimo en inglés de JavaScript Object Notation; es un formato ligero para el intercambio de datos en aplicaciones Web. JSON tiene la ventaja de que no requiere el uso de XML. La simplicidad de JSON ha provocado la generalización de su uso; es una buena alternativa, especialmente, al formato XML.

JSON es más fácil de utilizar como formato de intercambio de datos que XML, porque es mucho más sencillo escribir un analizador semántico de JSON (Robledo, 2017).

El formato JSON se basa en los tipos de datos y sintaxis del lenguaje JavaScript. Es

compatible con cadenas, números, boolean y valores nulos. También se pueden combinar valores en matrices y objeto (Robledo, 2017).

Según (Afsari, Eastman, & Castro-Lacouture, 2017). JSON es un formato de intercambio de datos ligero de estilo de valor clave que tiene una mayor eficiencia de análisis que XML y debido a las deficiencias de XML, JSON se ha utilizado ampliamente en aplicaciones web, específicamente en servicios web asíncronos JavaScript y XML

Los objetos en JSON son simplemente conjuntos desordenados de parejas nombre/valor, donde el nombre es siempre una cadena y el valor es cualquier tipo de datos válido para JSON, incluso otro objeto. A continuación, se muestra un ejemplo simple de definición de los datos de un producto usando JSON (Robledo, 2017):

```
{
  "producto": {
    "nombre": "Widget",
    "compania": "ACME, Inc",
    "numero": "7402-125",
    "precios": [
      { "cantMin": 1, "precio": 12.49 },
      { "cantMin": 10, "precio": 9.99 },
      { "cantMin": 50, "precio": 7.99 }
    ]
  }
}
```

Fuente: roblrdo
Figura 8: Modelo Json

1.2.4. PostgreSQL

“PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado” (Sobre PostgreSQL) (Zea Ordóñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

Los sistemas de mantenimiento de Bases de Datos relacionales tradicionales (DBMS,s) soportan un modelo de datos que consisten en una colección de relaciones con nombre, que contienen atributos de un tipo específico. En los sistemas comerciales actuales, los tipos posibles incluyen numéricos de punto flotante, enteros, cadenas de caracteres, cantidades monetarias y fechas (Por & Lockhart, 1996).

“PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema. Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando” (Sobre PostgreSQL) (Zea Ordóñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

Según el sitio oficial de PostgreSQL son varias las características de este software, las

cuales se detallan a continuación:

Es una base de datos 100% ACID	Integridad referencial	Tablespaces	Nested transactions (savepoints)	Replicación asincrónica/sincrónica / Streaming replication - Hot Standby
Two-phase commit	PITR - point in time recovery	Copias de seguridad en caliente (Online/hot backups)	Unicode	Juegos de caracteres internacionales
Regionalización por columna	Multi-Version Concurrency Control (MVCC)	Múltiples métodos de autenticación	Acceso encriptado via SSL	Actualización in-situ integrada (pg_upgrade)
SE-postgres	Completa documentación	Licencia BSD	Disponible para Linux y UNIX en todas sus variantes (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OSX, Solaris, Tru64) y Windows 32/64bit.	

Fuente: Basada en (Zea Ordóñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017)

Figura 9: Características PostgreSQL

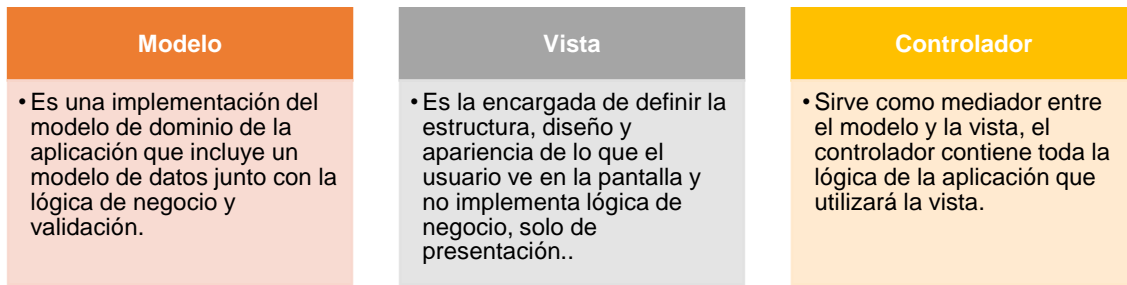
Otra definición sobre PostgreSQL indica que es “Un sistema de base de datos relacionales es un sistema que permite la manipulación de acuerdo con las reglas del álgebra relacional. Los datos se almacenan en tablas de columnas y renglones. Con el uso de llaves, esas tablas se pueden relacionar unas con otras” (Zea Ordóñez, Molina Ríos, & Redrován Castillo, 2017).

PostgreSQL es un magnifico gestor de base de datos, debido a que tiene un conjunto de herramientas que permite una fácil gestión y usabilidad de los usuarios, por lo que es idóneo para sitios web.

1.2.5. Modelo MVC

El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador, es uno de los más populares en la industria del desarrollo de aplicaciones empresariales, los conceptos de estas tres capas siguen prevaleciendo a través de los años.

Según (Michelon et al., 2019). La arquitectura modelo-vista-controlador (MVC) se utilizó para gestionar la interacción del sistema basado en la web. Los módulos separados e independientes son fundamentales para el diseño de la arquitectura, ya que permite realizar cambios localmente. El patrón MVC hace esta separación de los elementos de un sistema, lo que permite cambiarlos de forma independiente.



Fuente: Basada en ("Visor de imágenes médicas digitales web," 2014)
 Figura 10: Modelo MVC

Por lo tanto, la separación de capas nos permite modular nuestras aplicaciones, lo cual hace el código más flexible, fácil de mantener y manejar (Arizmendi, 2018).

1.2.6. Git

Git es el sistema de control de versiones más utilizado en la actualidad, popularizado en gran medida gracias al servicio de GitHub, el más popular de los hosting para repositorios Git ("Manual de Git," n.d.).

Git es una de las herramientas fundamentales para cualquier equipo de desarrollo. "Ningún grupo de programadores debería desarrollar software sin usar un sistema de control de versiones". Existen muchos en el mercado, pero Git se destaca por ser un sistema de control de versiones distribuido que simplifica bastante el trabajo en cualquier tipo de entorno. No queremos decir que Git sea simple, sino que hace fáciles algunas tareas de control de versiones donde otros sistemas resultan bastante más complejos ("Manual de Git," n.d.).

Git dada su popularidad y que es software libre, sigue un esquema distribuido, y al contrario que otros sistemas que siguen el modelo cliente servidor, cada copia del repositorio incluye la historia completa de todos los cambios realizados (Manuel Guerrero-Higuera, n.d.).

Según (Salis & Spinellis, 2019). Git como un sistema de archivos virtual a nivel de usuario. Los commits, las ramas y las etiquetas aparecen como árboles de directorios separados, lo que les permite ser procesados eficientemente a través de herramientas de línea de comandos y exploradores de archivos.

1.2.7. Github

Github es una herramienta que nos permite tener nuestros repositorios de Git en la nube. Esto nos permite centralizar el contenido del repositorio para poder colaborar con otros miembros de nuestra organización.

GitHub proporciona una interfaz Web que permite al usuario registrado crear repositorios vacíos o por clonación de otro repositorio hospedado en GitHub (fork en la terminología de GitHub), enviar solicitudes de cambio entre repositorios hospedados (pull request en la terminología de GitHub), y gestionar dichas solicitudes (Lopez-Pellicer, Béjar, Latre, Nogueras-Iso, & Zarazaga-Soria, 2015).

También, nos ahorramos el mantenimiento de este repositorio pues está alojado en los servidores de Github, aunque si lo deseamos podemos crear nuestros propios repositorios con Git para empresas de gran envergadura veremos que Github ofrece otras soluciones.

Ellos se definen como una herramienta que te permite gestionar el ciclo de desarrollo completo, desde la planificación hasta el deploy (B, 2019).

1.2.8. Metodología Scrum

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, con la finalidad de reducir gastos en la empresa (Softeng, 2018).

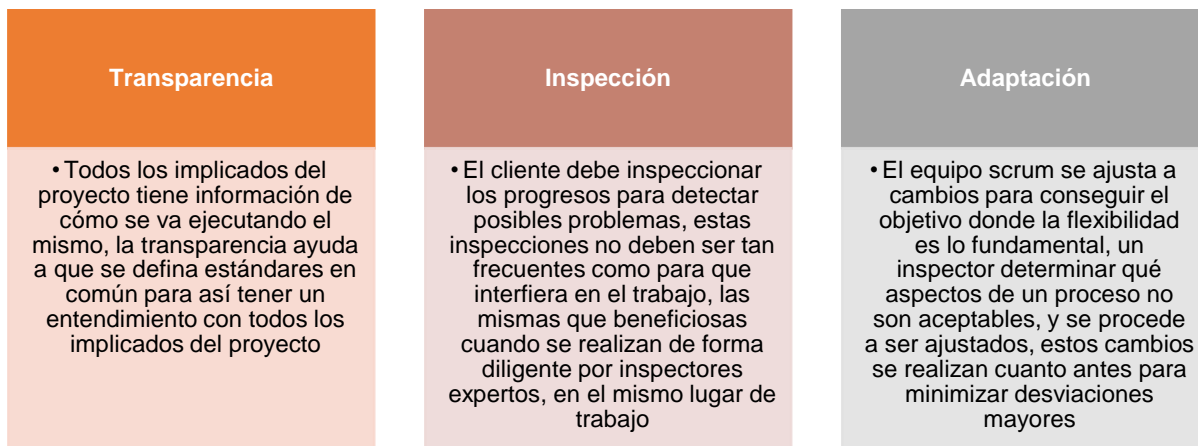
La metodología Scrum para el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento.(Cadavid, 2013)

Se base en tres pilares:



Fuente: (“Guía rápida para aprender Scrum | OpenWebinars,” n.d.)

Figura 11: Tres Pilares

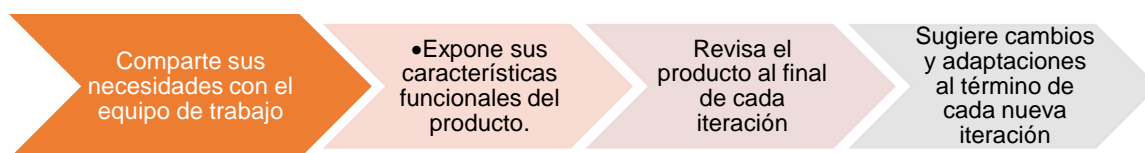


Fuente: Basada en (Schwaber & Sutherland, 2016)
 Figura 12: Pilares Scrum

1.2.8.1. Roles de Scrum

Dueño del Producto: (Product Owner) responsable de maximizar el valor del producto y de trabajar con equipo de desarrollo, es el usuario quién manipulara el proyecto, comparte sus peticiones con el equipo Scrum (Schwaber & Sutherland, 2016).

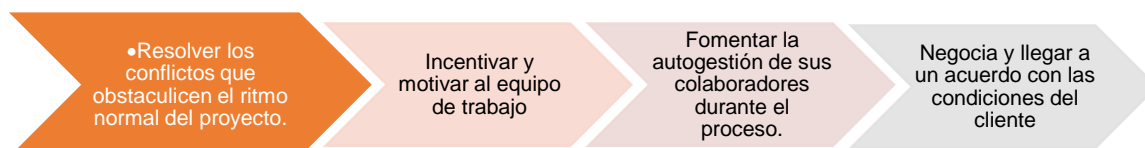
Funciones:



Fuente: Basada en (Schwaber & Sutherland, 2016)
 Figura 13: Funciones product owner

Maestro Scrum: (Scrum Master) Es el responsable de asegurar de que el Equipo Scrum trabaja ajustándose a la teoría, prácticas y reglas de la metodología Scrum. El Scrum Master es un líder que está al servicio del equipo Scrum, ayuda a las personas externas al equipo Scrum a entender qué interacciones con el Equipo Scrum pueden ser de ayuda y cuáles no. Ayuda a todos a modificar estas interacciones para maximizar el valor creado por el equipo Scrum (Schwaber & Sutherland, 2016).

Funciones:



Fuente: Basada en (Schwaber & Sutherland, 2016)
 Figura 14: Funciones Scrum Master

Equipo de desarrollo: (Scrum Team) Lleva a cabo las acciones propias de cada iteración: programadores, diseñadores, arquitectos, personal de servicio, entre otros, lo principal es que deben estar organizados como un solo equipo (OBS Business School, 2016).

Funciones:



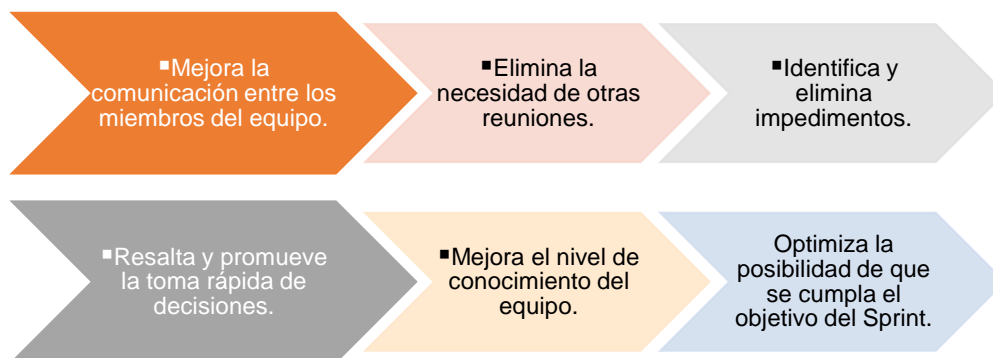
Fuente: Basada en (OBS Business School, 2016).

Figura 15: Funciones Scrum Team

1.2.8.2. Eventos de Scrum

El time-box o bloque de tiempo es de uno de los conceptos clave en Scrum, Todos los eventos de scrum, que son bloques de tiempo con una duración máxima, esto ayuda a mejorar tanto el objetivo de cada evento como a tener un control del tiempo por parte de los desarrolladores (Ramos Vega, 2017).

Beneficios de la implementación los eventos de Scrum



Fuente: Basada en (Ramos Vega, 2017)

Figura 16: Eventos Scrum

1.2.8.3. Sprint

A cada iteración de desarrollo se le conoce como un sprint, es la parte más importante que se genera para crear avances por tiempos prefijados, tomando en cuenta que al finalizar un sprint se puede comenzar otro (Coronel, 2013).

El sprint es el tiempo que se planifica para realizar una tarea, y esta cumplirla en una fecha especificada.

Cada Sprint puede considerarse un proyecto con un tiempo no mayor de un mes. Cada

Sprint tiene una definición de qué se va a construir, un diseño y un plan flexible que guiará la construcción y el trabajo y el producto resultante (Schwaber & Sutherland, 2016).

Cada Sprint contiene los siguiente:



Fuente: Basada en (Schwaber & Sutherland, 2016)

Figura 17: Contenido del Sprint

Cancelación de un Sprint

Un sprint puede ser cancelado antes de que el bloque de tiempo llegue a su fin, solo el dueño del producto tiene la autoridad para cancelar el sprint, aunque puede hacerlo por petición de todo el equipo de desarrollo de scrum o del Scrum Master.

Un Sprint se cancelaría si el Objetivo del Sprint llega a quedar obsoleto. Esto podría ocurrir si la compañía cambia la dirección o si las condiciones del mercado o de la tecnología cambian. En general, un Sprint debería cancelarse si no tuviese sentido seguir con él dadas las circunstancias. Pero debido a la corta duración de los Sprints, rara vez la cancelación tiene sentido.

Cuando se cancela un Sprint, se revisan todos los Elementos de la Lista de Producto que se hayan completado y “Terminado”. Si una parte del trabajo es potencialmente entregable, el Dueño de Producto normalmente lo acepta. Todos los Elementos de la Lista de Producto no completados se vuelven a estimar y se vuelven a introducir en la Lista de Producto. El trabajo finalizado en ellos pierde valor con rapidez y frecuentemente debe volverse a estimar.

Las cancelaciones de Sprint consumen recursos, ya que todos deben reagruparse en otra Reunión de Planificación de Sprint para empezar otro Sprint. Las cancelaciones de Sprint son a menudo traumáticas para el Equipo Scrum y son muy poco comunes (Schwaber & Sutherland, 2016).

Un Sprint puede ser cancelado por las siguientes razones:

- La tecnología seleccionada no funciona.
- Han cambiado las circunstancias del negocio
- El Team ha tenido interferencias.

- Solo el ScrumMaster puede abortar un Sprint

Reunión de Planificación (Sprint Planning Meeting)

Tiene como finalidad planear el trabajo a realizar durante un Sprint, el cual es creado por el trabajo de todo el equipo Scrum (Coronel, 2013).

La reunión de planificación se refiere a que el equipo de trabajo se debe reunir para planificar el tiempo para realizar el próximo sprint a cumplir

Scrums Diarios (Daily Scrums)

El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para que el Equipo de Desarrollo defina sus actividades y cree un plan para las siguientes 24 horas. Esto se lleva a cabo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección acerca del trabajo que podría completarse antes del siguiente, se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad (Schwaber & Sutherland, 2016).

Los Scrum diarios son reuniones diarias para ver cómo se va realizando las tareas de cada uno de los integrantes.

Revisión del Sprint (Sprint Review)

Al finalizar el Sprint se lleva a cabo una revisión para inspeccionar el incremento y adaptar la Lista de Producto si fuese necesario. Durante la revisión de sprint, el equipo scrum y los interesados colaboran acerca de lo que se hizo durante el Sprint, para proceder a cualquier cambio a la Lista de Producto durante el sprint. Esto se trata de una reunión informal, y la presentación del incremento tiene como objetivo facilitar la retroalimentación de información y fomentar la colaboración (Schwaber & Sutherland, 2016).

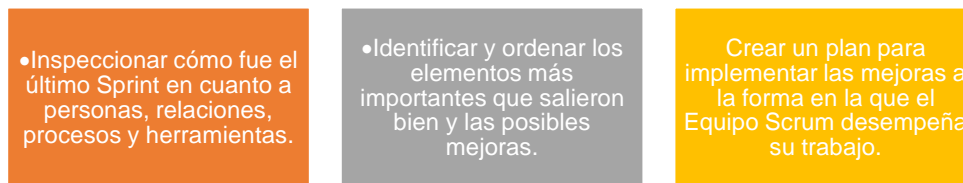
Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)

La Retrospectiva de Sprint es una oportunidad para el Equipo Scrum de inspeccionarse a sí mismo y crear un plan de mejoras que sean abordadas durante el siguiente Sprint (Schwaber & Sutherland, 2016).

La Retrospectiva de Sprint tiene lugar después de la Revisión de Sprint y antes de la siguiente Reunión de Planificación de Sprint. Se trata de una reunión restringida a un bloque de tiempo de tres horas para Sprints de un mes. Para Sprints más cortos se reserva un tiempo proporcionalmente menor. El Scrum Master se asegura de que el evento se lleve a

cabo y que los asistentes entiendan su propósito. El Scrum Master enseña a todos a mantener el evento dentro del bloque de tiempo fijado. El Scrum Master participa en la reunión como un miembro del equipo ya que la responsabilidad del proceso Scrum recae sobre él (Schwaber & Sutherland, 2016).

El propósito de la Retrospectiva de Sprint es:



Fuente: Basada en (Schwaber & Sutherland, 2016)
 Figura 18: Retrospectiva sprint

1.2.8.4. Procesos de Scrum y Fases



Fuente: (Salazar, 2016)
 Figura 19: Proceso de Scrum

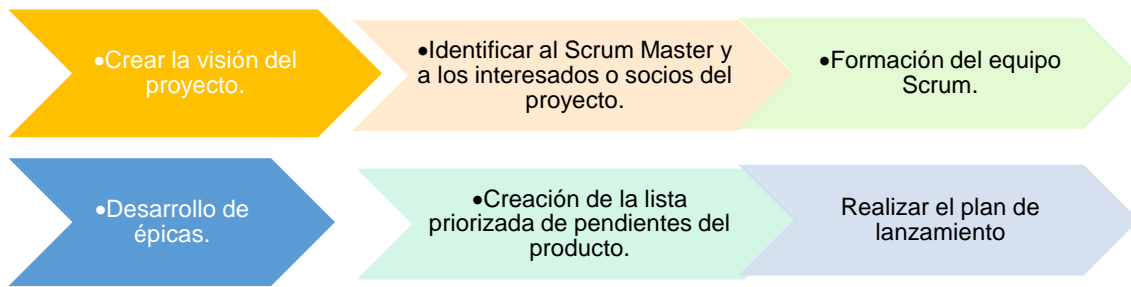
En la Figura 19 podemos ver los procesos de Scrum que corresponden a todas aquellas actividades y al flujo de las mismas dentro de un proyecto Scrum. En total la metodología desarrolla 19 procesos que se agrupan en 5 fases (Salazar, 2016).

Cada fase describe cada proceso en detalle, incluyendo sus entradas, herramientas y salidas asociadas. En cada proceso, algunas entradas, herramientas y salidas son obligatorias, y existen otras que son opcionales, cuyo uso dependerá de la naturaleza del proyecto (Salazar, 2016).

Fase: Iniciación

En esta fase se crea la Visión del Proyecto que sirve de enfoque y dirección del mismo. Se crean e identifican roles claves del proyecto como el Scrum Master, Dueño del producto, y equipo de desarrollo, define la lista de Prioridad: es la cual sirve de base para la elaboración del plan de lanzamiento y tamaño de cada Sprint (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:

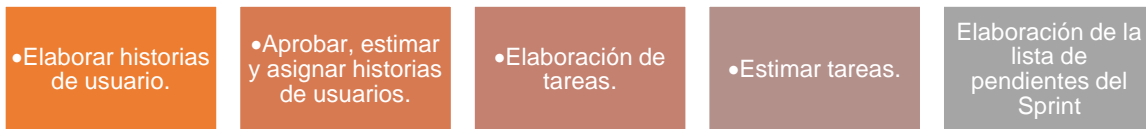


Fuente: Basada en (Arevalo Lizardo, 2017)
Figura 20: Procesos Fase: Iniciación.

Fase: Planificación y Estimación

Aquí se definen las historias de usuarios, se alinean a todo lo que genera valor a la organización y se hacen las estimaciones de tiempo y esfuerzo para cumplirlas, los cuales se traducen en listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definen en reuniones de equipo correspondientes (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos:



Fuente: Basado en (Arevalo Lizardo, 2017)
Figura 21: Procesos Fase: Planificación y Estimación

Fase: Implementación

En esta fase se trabaja las Lista de Tareas para para crear sprint, para ello se utiliza a menudo una pizarra para realizar el seguimiento del trabajo y de actividades que se llevan a cabo. Durante esta fase se realizan reuniones cortas y eficientes en tiempo donde el equipo scrum da el estatus de sus actividades diarias y manifiesta cualquier inconveniente que pueda tener. Igualmente se actualiza o revisa la lista de Prioridad: es de pendientes del producto (Arevalo Lizardo, 2017).

Procesos



Fuente: Basado en (Arevalo Lizardo, 2017)
Figura 22: Procesos Fase: Implementación

Fase: Revisión y Retrospectiva

Para proyectos grandes que involucran varios equipos Scrum, se realiza en esta etapa, reuniones que permitan juntar a estos equipos y discutir y revisar avances, dependencias e impedimentos en el desarrollo del proyecto. También en esta etapa se lleva a cabo el proceso donde el Equipo Scrum le demuestra los entregables al Propietario del producto, el Equipo Scrum se reúnen para discutir las tareas a lo largo del Sprint. (Arevalo Lizardo, 2017)

Procesos:

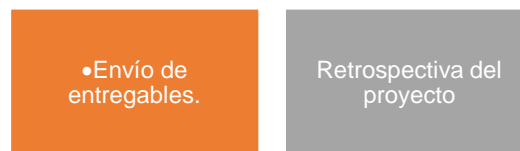


Fuente: Basada en (Arevalo Lizardo, 2017)

Figura 23: Procesos Fase: Revisión y Retrospectiva

Fase: Lanzamiento

Finalmente, esta es la fase más esperada por los interesados o socios del proyecto, así como del Scrum Master y Equipo Scrum. En esta fase se desarrolla el proceso de entrega del proyecto al Dueño del Producto, se realiza un acuerdo formal documentado como acta de entrega donde las dos partes quedan de acuerdo (Arevalo Lizardo, 2017).



Fuente: Basada en (Arevalo Lizardo, 2017)

Figura 24: Procesos Fase: Lanzamiento

1.3. Estudio de la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010:2015

La normalización NTE INEN, según la definición de ISO, es la “actividad de establecer, frente a problemas reales o potenciales, disposiciones para uso común y repetido, encaminadas a la obtención del grado óptimo de orden en un contexto dado” (NTE INEN-ISO/IEC 2:2013). Esta definición implica el mejoramiento de la utilidad de los productos, procesos o servicios; involucra a cualquier actividad en diferentes campos como la ingeniería, transporte, agricultura, así como cantidades y unidades, por ejemplo. Su alcance se extiende a niveles geográficos, políticos y económicos, a través de la normalización internacional, regional, subregional, nacional y de asociación (NORMALIZACIÓN, 2016).

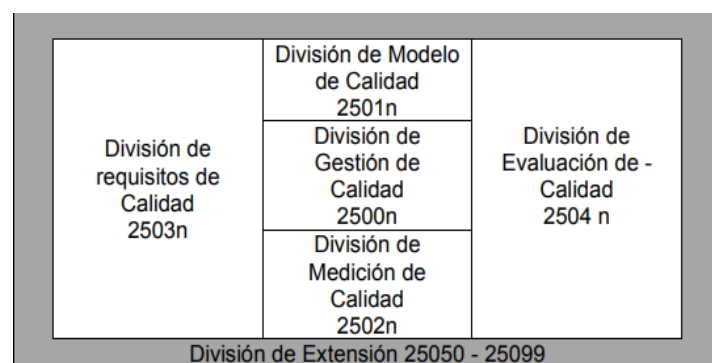
Los productos de software y los sistemas de computación de software intensivo están siendo usados cada vez más para realizar una gran variedad de negocios y funciones

personales. El logro de las metas y objetivos para satisfacción personal, éxito en los negocios y seguridad humana, confían en sistemas y software de alta calidad. Productos de alta calidad de software y sistemas de computación de software intensivo son esenciales para proveer valor y evitar consecuencias potenciales negativas para las partes interesadas (Sistemas & Software, 2015).

Esta norma internacional se derivada de ISO/IEC 9126:1991, Ingeniería de Software — Calidad de producto, fue desarrollada para soportar esas necesidades. Esta define seis características de calidad y describe un modelo del proceso de evaluación del producto de software (Sistemas & Software, 2015).

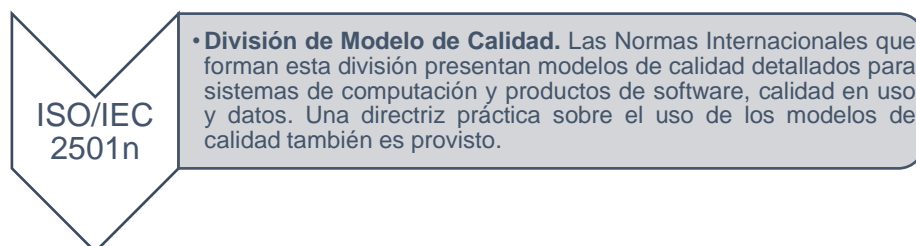
La norma ISO/IEC 25010 define la calidad del producto software y los sistemas de computación de software, con lo cual se va a satisfacer las necesidades de los usuarios y cumplir los objetivos propuestos.

Esta Norma Internacional está destinada a ser usada en conjunto con otras partes de las series SQuaRE de Normas Internacionales (ISO/IEC 25000 a ISO/IEC 25099) y con ISO/IEC 14598 hasta que sea sustituida por las series de Normas Internacionales ISO/IEC 2504n. La Figura 25 (adaptada de ISO/IEC 25000) ilustra la organización de las series SQuaRE que representan las familias de normas también llamadas divisiones.



Fuente: (Sistemas & Software, 2015)

Figura 25: Organización de las series de Normas Internacionales SQuaRE

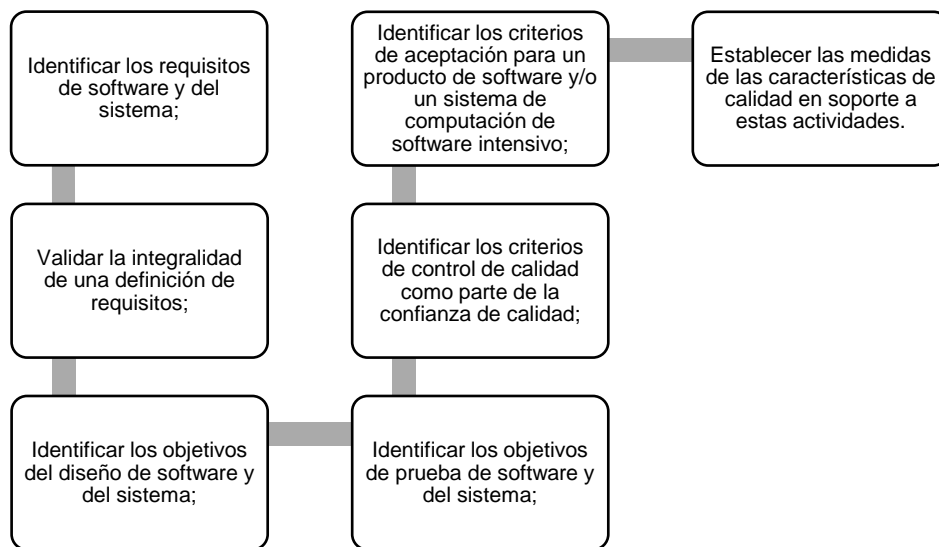


Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 26: Modelo de Calidad

1.3.1. Objeto y campo de aplicación

El objeto y campo de aplicación de los modelos de calidad incluye la especificación y evaluación de soporte de software y de sistemas de computación intensivos de software desde diferentes perspectivas de aquellas asociadas con su adquisición, requisitos, desarrollo, uso, evaluación, soporte, mantenimiento, garantía de calidad y personal de control y evaluadores independientes, particularmente aquellos responsables de especificar y evaluar la calidad de producto de software. Las actividades durante el desarrollo del producto que pueden beneficiarse del uso de los modelos de calidad incluyen (Sistemas & Software, 2015).

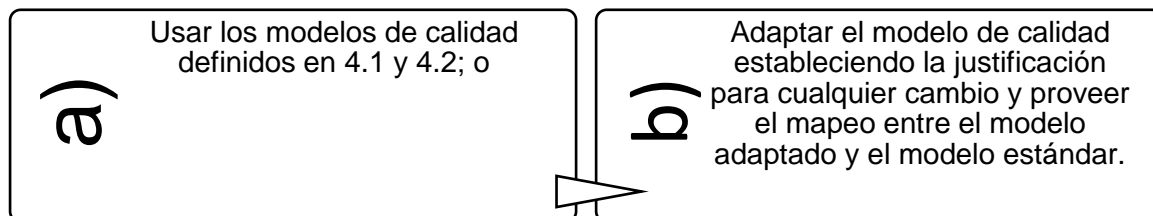


Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 27: Objeto y campo de aplicación

1.3.2. Cumplimiento

Cualquier requerimiento de calidad, especificación de calidad, o evaluación de calidad que cumple con esta norma nacional debe cumplir:



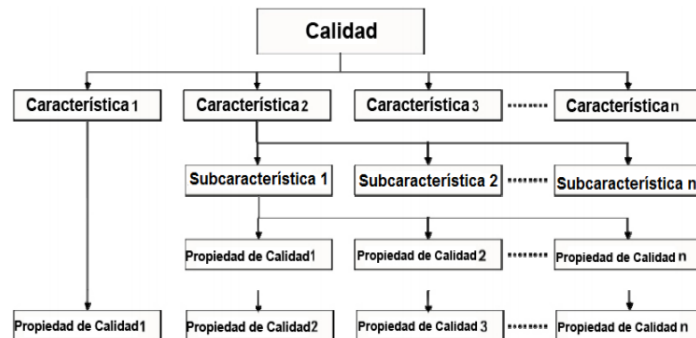
Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 28: Objeto y campo de aplicación

1.3.3. Marco de referencia del modelo de calidad

1.3.3.1. Modelos de calidad

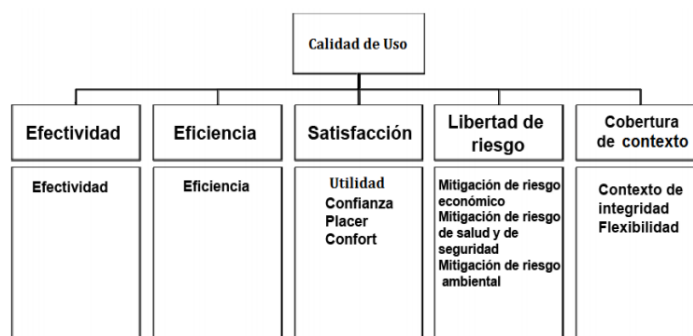
La calidad de un sistema es el grado en el cual el sistema satisface las necesidades establecidas e implícitas de varias partes interesadas y así proveer un valor, las cuales en algunos casos son subdivididas en subcaracterísticas. (Algunas subcaracterísticas están divididas otras subcaracterísticas). Esta descomposición jerárquica provee un desglose conveniente de la calidad del producto. Sin embargo, el conjunto de subcaracterísticas asociadas con una característica han sido seleccionadas para ser representantes de inquietudes típicas sin que sean necesariamente exhaustivas (Sistemas & Software, 2015).



Fuente: (Sistemas & Software, 2015)
 Figura 29: Estructura usada para los modelos de calidad

1.3.3.2. Modelo de calidad en uso

La calidad en uso de un sistema caracteriza el impacto que el producto (producto de sistema o de software) tiene en las partes interesadas. Este está determinado por la calidad del software, el hardware y el ambiente operativo y las características de los usuarios, las tareas y el ambiente social. Todos los factores contribuyen a la calidad en uso del sistema.



Fuente: (Sistemas & Software, 2015)
 Figura 30: Modelo de calidad en uso

1.3.3.3. Modelo de calidad del producto

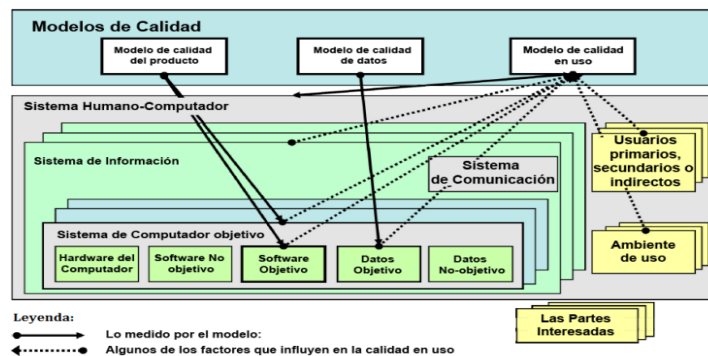
El modelo de calidad del producto puede ser aplicado solo a un producto de software, o a un sistema de computación que incluye software, ya que muchas de las subcaracterísticas

son relevantes tanto para el software como para los sistemas.



Fuente: (Sistemas & Software, 2015)
 Figura 31: Modelo de calidad del producto

1.3.3.4. Objetivos de los modelos de calidad



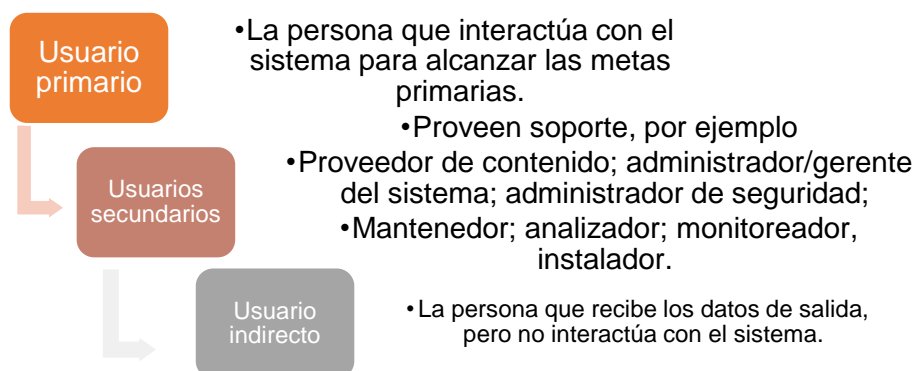
Fuente: (Sistemas & Software, 2015)
 Figura 32: Objetivos de modelos de calidad

1.3.3.5. Uso de un modelo de calidad

La calidad de producto y los modelos de calidad en uso son útiles para especificar los requisitos, establecer las medidas y llevar a cabo las evaluaciones de calidad

Este modelo debería ser adaptado antes de su uso como parte de la descomposición de los requisitos para identificar aquellas características y subcaracterísticas que son más importantes y los recursos asignados entre los diferentes tipos de medida dependiendo de las metas de las partes interesadas y los objetivos para el producto (Sistemas & Software, 2015).

1.3.3.6. La calidad desde las perspectivas de diferentes partes interesadas.



Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 33: La calidad desde las perspectivas de diferentes partes interesadas.

Fuente: (Sistemas & Software, 2015)

Tabla 2: Ejemplos de necesidades de usuarios para la calidad en uso y la calidad de Producto

Necesidades del usuario	Usuario primario	Usuarios secundarios		Usuario indirecto
		Proveedor de contenido	Mantenedor	
	Interacción	Interacción	Mantenimiento o portabilidad	Uso de datos de salida
Efectividad	¿Qué tan efectivo debe ser el usuario al usar el sistema para realizar las tareas?	¿Qué tan efectivo debe ser el proveedor de contenidos al actualizar el sistema?	¿Qué tan efectiva debe ser la persona que mantiene el sistema?	¿Qué tan efectiva debe ser la persona que usa los datos de salida?
Eficiencia	¿Qué tan eficiente debe ser el usuario al usar el sistema para realizar las tareas?	¿Qué tan eficiente debe ser el proveedor de contenidos al actualizar el sistema?	¿Qué tan eficiente debe ser la persona que mantiene el sistema?	¿Qué tan eficiente debe ser la persona que usa los datos de salida?
Satisfacción	¿Qué tan satisfecho debe estar el usuario al usar el sistema para realizar las tareas?	¿Qué tan satisfecho debe estar el proveedor de contenidos al actualizar el sistema?	¿Qué tan satisfecha debe estar la persona que mantiene el sistema?	¿Qué tan satisfecha debe estar la persona que usa los datos de salida?
Libertad de riesgo	¿Qué tan libre de riesgo debe ser para el usuario el usar el sistema para realizar las tareas?	¿Qué tan libre de riesgo debe ser la actualización de contenidos del sistema?	¿Qué tan libre de riesgos debe ser el hacer cambios en el mantenimiento o portabilidad del sistema?	¿Qué tan libre de riesgo ser el uso de datos de salida?
Confiabilidad	¿Qué tan confiable debe ser el sistema cuando el usuario lo usa para realizar su tarea?	¿Qué tan confiable debe ser la actualización del sistema con el nuevo contenido?	¿Qué tan confiable debe ser el mantener o portar el sistema?	¿Qué tan confiable deben ser los datos de salida del sistema?
Seguridad	¿Qué tan seguro debe ser el sistema cuando el usuario lo usa para realizar su tarea?	¿Qué tan seguro debe ser el sistema luego que el proveedor de contenidos lo actualiza?	¿Qué tan seguro debe ser el sistema luego que los cambios de mantenimiento son hechos o cuando es portable?	¿Qué tan seguros deben ser los datos de salida?

Cobertura de contexto	¿Hasta qué grado debe el sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfacer todos los contextos previstos y potenciales de uso?	¿Hasta qué grado debe el contenido provisto ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfacer todos los contextos previstos y potenciales de uso?	¿Hasta qué grado debe el mantenimiento o portabilidad del sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfacer todos los contextos previstos y potenciales de uso?	¿Hasta qué grado deben los datos de salida del sistema ser efectivos, eficientes, libres de riesgo y satisfacer en todos los contextos previstos y potenciales de uso?
Capacidad de aprendizaje	¿Hasta qué grado debe el aprendizaje de uso del sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio?	¿Hasta qué grado debe el aprendizaje de provisión de contenidos ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio?	¿Hasta qué grado debe el aprendizaje de mantenimiento o portabilidad del sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio?	¿Hasta qué grado debe el aprendizaje de uso de los datos de salida del sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio?
Accesibilidad	¿Hasta qué grado debe el sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio para ser usado con personas con discapacidad?	¿Hasta qué grado debe el proveedor de contenidos para el sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio para personas con discapacidad?	¿Hasta qué grado debe el mantenimiento o portabilidad del sistema ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio para personas con discapacidad?	¿Hasta qué grado debe el uso de datos de salida ser efectivo, eficiente, libre de riesgo y satisfactorio para personas con discapacidad?

1.3.3.7. Relación entre los modelos

La idoneidad funcional, la eficiencia de rendimiento, la usabilidad, la confiabilidad y la seguridad tendrán una importante influencia en la calidad en uso para los usuarios primarios. La eficiencia de rendimiento, la confiabilidad y la seguridad pueden también ser inquietudes específicas de las partes interesadas que se especializan en esas áreas (Sistemas & Software, 2015).

La compatibilidad, capacidad de mantenimiento y portabilidad tendrán una importante influencia en la calidad en uso para los usuarios secundarios que mantienen el sistema.

Fuente: (Sistemas & Software, 2015)
 Tabla 3: *Influencia de las características de calidad.*

Propiedades del producto de Software	Propiedades del sistema de computador	Característica de calidad de producto	Influencia en la calidad en un uso de usuarios	Influencia en la calidad en uso para tareas de mantenimiento	Inquietudes de calidad del sistema de información de otras partes interesadas
→	→	Idoneidad funcional	*		
→	→	Eficiencia de rendimiento	*		*
→	→	Compatibilidad		*	
→	→	Usabilidad	*		

→	→	Confiabilidad	*	*
→	→	Seguridad	*	*
→	→	Mantenibilidad		*
→	→	Portabilidad		*

Leyenda:

→: Estas propiedades influyen en la calidad del producto

*: La calidad de producto influye en la calidad en uso para esas partes interesadas

1.3.4. Términos y definiciones

1.3.4.1. Modelo de calidad en uso

La calidad en uso es el grado en el que un producto o sistema puede ser usado por usuarios específicos para satisfacer sus necesidades y alcanzar metas específicas con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en contextos específicos de uso.

1.3.4.2. Modelo de calidad de producto

El modelo de calidad de producto categoriza las propiedades de calidad de producto en ocho características (idoneidad funcional, confianza, eficiencia de rendimiento, usabilidad, seguridad, compatibilidad, capacidad de mantenimiento y portabilidad). Cada característica está compuesta de un conjunto de subcaracterísticas relacionadas.

1. Efectividad

- Precisión y cumplimiento con los cuales los usuarios alcanzan las metas específicas

2. Eficiencia

- Recursos expandidos en relación con la precisión y el cumplimiento con los cuales los usuarios alcanzan las metas

3. Satisfacción

- Grado en el cual las necesidades del usuario son satisfechas cuando un producto o sistema es usado en un contexto de uso específico.

3.1. Utilidad

- Grado en el cual el usuario está satisfecho con el logro percibido de las metas pragmáticas, incluyendo los resultados de uso y las consecuencias del uso

3.2. Confianza

- Grado en el cual el usuario o las partes interesadas tienen confianza de que el producto o el sistema se comportará como se espera

3.3. Placer

- Grado en el cual los usuarios obtienen placer de satisfacer sus necesidades personales

3.4. Confort

- Grado en el cual el usuario está satisfecho con el confort físico

4. Libertad de riesgo

- Grado en el cual un producto o sistema mitiga el riesgo potencial al estado económico, a la vida humana, a la salud, o al ambiente

4.1. Mitigación de riesgo económico

- Grado en el cual un producto o sistema mitiga el riesgo potencial al estado financiero, la operación eficiente, la propiedad comercial, la reputación u otros recursos en el contexto de uso previsto

4.2. Salud y mitigación de riesgo de seguridad

- El grado en el cual un producto o sistema mitiga el riesgo potencial en los contextos de uso previstos

4.3. Mitigación de riesgo ambiental

- Grado en el cual un producto o sistema mitiga el riesgo potencial a la propiedad o al ambiente en contexto del uso previsto.

5. Cobertura de contexto

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser usado para efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción tanto en contextos específicos de uso como en contextos más allá de que aquellos inicialmente identificados

5.1. Integridad de contexto

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser usado con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en todos los contextos específicos de uso

5.2. Flexibilidad

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser usado con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en contextos más allá que aquellos especificados inicialmente en los requisitos

1. Idoneidad funcional

- Grado en el cual un producto o sistema provee funciones que satisfacen las necesidades establecidas e implícitas cuando se las usa bajo condiciones específicas

1.1. Integridad funcional

- Grado en el cual el conjunto de funciones cubre todas las tareas y objetivos específicos del usuario

1.2. Exactitud funcional

- Grado de exactitud en el cual un producto o un sistema provee los resultados correctos con el grado necesario de precisión

1.3. Oportunidad funcional

- Grado en el cual las funciones facilitan el cumplimiento de las tareas y objetivos específicos

2. Eficiencia de rendimiento

- El rendimiento relativo a la cantidad de recursos usados bajo las condiciones establecidas

2.1. Comportamiento en el tiempo

- Grado en el cual la respuesta, los tiempos de procesamiento y las tasas de rendimiento de un producto o sistema satisfacen los requisitos al desempeñar sus funciones

2.2. Utilización de recursos

- Grado en el cual las cantidades y tipos de recursos usados por un producto o sistema satisfacen los requisitos al desempeñar sus funciones

2.3. Capacidad

- Grado en el cual los límites máximos de un parámetro de un producto o sistema satisface los requisitos

3. Compatibilidad

- Grado en el cual un producto, sistema o componente pueden intercambiar información con otros productos, sistemas o componentes, y realizar sus funciones requeridas, mientras que comparte el mismo ambiente de hardware o software

3.1. Coexistencia

- Grado en el cual un producto puede realizar sus funciones requeridas eficientemente mientras comparte un ambiente y recursos comunes con otros productos, sin un impacto perjudicial en ningún otro producto

3.2. Interoperabilidad

- Grado en el cual dos o más sistemas, productos o componentes pueden intercambiar información y usar la información que ha sido intercambiada

4. Usabilidad

- Grado en el cual un producto o un sistema puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso

4.1 Reconocimiento de oportunidad

- Grado en el cual los usuarios pueden reconocer si un producto o sistema es apropiado para sus necesidades

4.2. Capacidad de aprendizaje

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser usado por usuarios específicos para alcanzar las metas especificadas y así aprender a usar el producto o sistema con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en un contexto de uso específico

4.3. Operabilidad

- Grado en el cual un producto o sistema tiene atributos que lo hacen más fácil de operar y controlar

4.4. Protección contra error del usuario

- Grado en el cual un sistema protege a los usuarios de cometer errores

4.5. Estética de la interfaz del usuario

- Grado en el cual una interfaz del usuario permite una interacción agradable y satisfactoria para el usuario

4.6. Accesibilidad

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser usado por las personas con el rango más amplio de características y capacidades para alcanzar una meta específica en un contexto de uso específico

5. Confiabilidad

- Grado en el cual un sistema, producto o componente realiza las funciones específicas bajo condiciones específicas por un período de tiempo específico

5.1. Madurez

- Grado en el cual un sistema, producto o componente satisface las necesidades de confiabilidad bajo operación normal

5.2. Disponibilidad

- Grado en el cual un sistema, producto o componente es operativo y accesible cuando se lo requiere para el uso

5.3. Tolerancia del error

- grado en el cual un sistema, producto o componente opera como se pretende a pesar de la presencia de errores del hardware o del software

5.4. Capacidad de recuperación

- Grado en el cual, en el caso de una interrupción o falla, un producto o sistema puede recuperar los datos directamente afectados y re-establecer el estado deseado del sistema

6. Seguridad

- Grado en el cual un producto o sistema protege la información y los datos de tal manera que las personas u otros productos o sistemas tienen el grado de acceso a los datos apropiado a sus tipos y niveles de autorización

6.1. Confidencialidad

- Grado en el cual un producto o sistema asegura que los datos son accesibles solo para aquellos autorizados a tener acceso

6.2. Integridad

- Grado en el cual el sistema, producto o componente previene acceso no autorizado a, o modificación de los programas de computación o de los datos

6.3. No repudio

- Grado en el cual se puede probar que las acciones o hechos sucedieron, de tal manera que los eventos o acciones que no pueden ser repudiadas más tarde

6.4. Responsabilidad

- Grado en el que las acciones de una entidad pueden ser rastreados de forma exclusiva a la entidad

6.5. Autenticidad

- Grado en el que la identidad de un objeto o recurso se puede probar en caso de reclamo

7. Capacidad de mantenimiento

- Grado de efectividad y eficiencia con el cual un producto o sistema puede ser modificado por los mantenedores destinados

7.1. Modularidad

- Grado en el cual un sistema o programa de computación está compuesto de componentes discretos de tal manera que un cambio a un componente tiene un impacto mínimo en otros componentes

7.2. Reusabilidad

- Grado en el cual un activo puede ser usado en más de un sistema, o ser armado en otros activos

7.3. capacidad de análisis

- Grado de efectividad y eficiencia con el cual es posible evaluar el impacto en un producto o sistema por un cambio previsto sobre uno o más de sus partes, o diagnosticar un producto por las deficiencias o causas de falla, o identificar las partes a ser modificadas

7.4. Capacidad de modificación

- Grado en el cual un producto o sistema puede ser efectivamente y eficientemente modificado sin introducir defectos o sin degradar la calidad de producto existente

7.5. Capacidad de prueba

- Grado de efectividad y eficiencia con el cual los criterios de prueba pueden ser establecidos para un sistema, producto o componente y las pruebas pueden ser realizadas para determinar si aquellos criterios han sido satisfechos

8. Portabilidad

- Grado de efectividad y eficiencia con el cual un sistema, producto o componente puede ser transferido de un hardware, software u otro ambiente operativo o de uso a otro

8.1. Adaptabilidad

- Grado en cual un producto o sistema puede efectivamente y eficientemente ser adaptado en un hardware, software, u otros ambientes operativos o de uso

8.2. Capacidad de instalación

- Grado de efectividad y eficiencia con el cual un producto o sistema puede ser instalado exitosamente y desinstalado en un ambiente específico

8.3. Capacidad de reemplazo

- Grado en el cual un producto puede reemplazar otro producto de software especificado para el mismo propósito en el mismo ambiente

Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 34: Características y subcaracterísticas del modelo de calidad de producto.

1.3.4.3. Generalidades

1. Activo

- Todo aquello que tiene valor para una persona o una organización

2.. Punto de referencia

- Estándar frente al cual los resultados pueden ser medidos o valorados

3. Componente

- Entidad con una estructura discreta, tal como un montaje o un módulo de software, dentro de un sistema considerado en un nivel particular de análisis

4. Usuario directo

- Persona que interactúa con el producto

5. Medida externa de calidad de software

- Medida del grado en el cual el producto de software permite el comportamiento de un sistema para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas para el sistema incluyendo el software que va a ser usado bajo condiciones específicas

6. Usuario indirecto

- Persona que recibe los datos de salida de un sistema, pero no interactúa con el sistema

7. Medida interna de la calidad de software

- Medida del grado en el cual un conjunto de atributos estáticos de un producto de software, satisface las necesidades establecidas e implícitas, para que un producto de software sea usado bajo condiciones específicas

8. Calidad en uso

- El grado en el cual un producto o sistema puede ser usado por usuarios específicos para satisfacer sus necesidades y lograr metas específicas con efectividad, eficiencia, libertad de riesgo y satisfacción en contextos específicos de uso

9. Propiedad de calidad

- Componente medible de calidad

10. Medida de calidad

- Es una función de medición de dos o más valores de los elementos de medida de la calidad

11. Elemento de medida de calidad

- Medida definida en términos de un atributo y el método de medición para cuantificarlo, incluyendo opcionalmente la transformación por una función matemática

12. Riesgo

- Función de la probabilidad de ocurrencia de una amenaza existente y potenciales consecuencias adversas de la ocurrencia de esta amenaza

13. Calidad de software

- Grado en el cual un producto de software satisface las necesidades establecidas e implícitas al ser usado bajo condiciones específicas

14. Requisito de calidad de software

- Requerimiento que un atributo de calidad de software esté presente en el software

15. Las partes interesadas

- Individuo u organización que tiene derecho, parte, reclamo o interés en un sistema o en su posesión de características que satisfacen sus necesidades o expectativas

16. Usuario

- Individuo o grupo que interactúa con un sistema o se beneficia de un sistema durante su utilización

Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 35: Generalidades.

1.3.4.4. Términos y definiciones de ISO/IEC 25000

1. Atributo

- Propiedad inherente o característica de una entidad que puede ser distinguida cuantitativamente y cualitativamente por las personas o los medios automatizados

2. Contexto de uso

- Los usuarios, las tareas, el equipo (hardware, software y materiales), y el ambiente físico y social en el cual el producto es utilizado

3. Usuario final

- Persona individual que al final se beneficia de los resultados del sistema

4. Necesidades implícitas

- Necesidades que pueden no haber sido manifestadas pero son necesidades reales

5. Medida, sustantivo

- Variable a la cual un valor es asignado como el resultado de una medición

6. Medida, verbo

- Hacer una medición

7. Medición

- Conjunto de operaciones que tienen el objeto de determinar el valor de una medida

8. Modelo de calidad

- Conjunto de características definidas, y de las relaciones entre ellos, que provee un marco para especificar los requisitos de calidad y evaluar la calidad

9. Producto de software

- Conjunto de programas de computación, procedimientos, documentación y datos posiblemente asociados

10. Característica de calidad de software

- Categoría de los atributos de calidad de software que soportan la calidad de software

11. Sistema

- Una combinación de elementos interactuando y organizados para alcanzar uno o más propósitos manifestados

12. Usuario

- Individuo u organización que usa el sistema para ejecutar una función específica

13. Validación

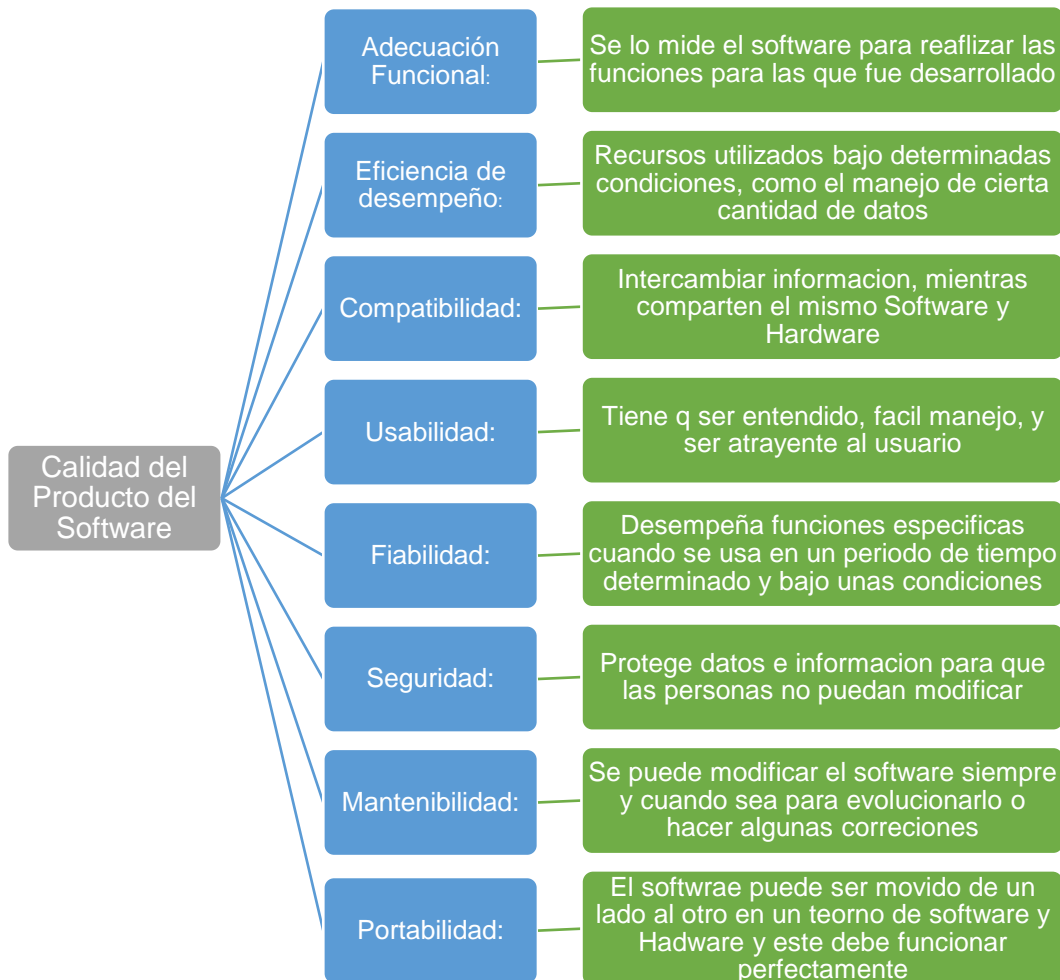
- confirmación, a través de la provisión de la evidencia objetiva, de que los requisitos para un uso específico o aplicación deseada han sido cumplidos.

14. Verificación

- Confirmación, a través de la provisión de evidencia objetiva, de que los requisitos especificados han sido cumplidos

Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 36: Términos y definiciones de ISO/IEC 25000.



Fuente: Basada en (Sistemas & Software, 2015)

Figura 37: La calidad del producto de software.

CAPÍTULO 2

DESARROLLO DEL SOFTWARE

2.1. Desarrollo módulo de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivo.

Para realizar el módulo de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivo para la FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA, se desarrolló una aplicación web que gestione este proceso, este se integrará con cuatro módulos más, desarrollados por estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales, como un sistema integrado para gestionar los procesos de los deportistas de una manera más ágil y sencilla.

2.2. Definición de requisitos

El levantamiento de los requisitos se los hizo mediante historias de usuario, en conjunto con los metodólogos encargados del registro y seguimiento de deportistas.

Tabla 4: *Historia de Usuario Nro. 1*

HISTORIA DE USUARIO		
Numero: 1	Usuario: Cliente / Administrador	
Nombre: Levantamiento de requisitos		
Prioridad: Alta	Riesgo: Alta	Estimación: 8 horas
Descripción: Levantamiento de requisitos, reunión con el presidente, metodólogos, ingeniero y encargados de realizar los procesos del producto		
Pruebas de Aceptación:		
<ul style="list-style-type: none">● Levantamientos de requisitos firmados por el Product owner.		

Tabla 5: *Historia de Usuario Nro. 2*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 2 **Usuario:** Cliente / Administrador

Nombre: Base de datos, Arquitectura

Prioridad: Alta **Riesgo:** Alta **Estimación:** 8 horas

Descripción: Como cliente y administrador quiero que se diseñe una base de datos, la cual sea eficiente y entendible. Para poder tener el control de toda la información necesaria de los deportistas.

Pruebas de Aceptación:

- Las tablas deben estar relacionadas.
 - La base de Datos debe ser implementada en un Software Gratuito.
 - La base de Datos debe de ser Administrable.
-

Tabla 6: *Historia de Usuario Nro. 3*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 3 **Usuario:** Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de campos de entrenamiento

Prioridad: Alta **Riesgo:** Alta **Estimación:** 10 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los campos de entrenamiento, para poder asignar las diciplinas deportivas a cada uno de ellos. De igual manera un reporte general de todos los campos de entrenamiento, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de campos de entrenamiento deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de campos de entrenamiento
 - Indicar errores en el ingresó de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 7: *Historia de Usuario Nro. 4*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 4

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de disciplinas deportivas

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 10 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de las disciplinas, para poder asignarlas a los campos de entrenamiento. De igual manera un reporte general de todas las disciplinas deportivas con su respectivo campo de entrenamiento, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de las disciplinas deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de Disciplinas Deportivas
 - Indicar errores en el ingreso de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 8: *Historia de Usuario Nro.5*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 5

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de categorías

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 10 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de las categorías con su respectiva descripción, para poder asignarlas a cada disciplina deportiva. De igual manera un reporte general de las categorías con su respectiva descripción, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de las categorías con su respectiva descripción deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
- Observar una tabla de categorías
- Indicar errores en el ingreso de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.

Tabla 9: Historia de Usuario Nro.6

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 6

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de disciplinas con su respectiva categoría

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 12 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de las disciplinas deportivas, para poderle asignar su respectiva categoría. De igual manera un reporte general de todas las disciplinas y sus respectivas categorías, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de las disciplinas deportivas con su respectiva categoría deben estar correctamente validados según el tipo de dato.
- Observar una tabla de disciplinas con su respectiva disciplina deportiva
- Indicar errores en el ingreso de información, en el caso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.

Tabla 10: Historia de Usuario Nro.7

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 7

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de deportistas federados y no federados

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 24 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los deportistas una vez que hayan pasado la fase antropometría. Para lo cual este ya vendrá recomendado una disciplina deportiva de acuerdo con el test aplicado. Una vez hecho esto el deportista pasara de un estado de aspirante (A) a federado (F) o no federado (NF). De igual manera un reporte general de todos los deportistas, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste cédula, nombres, apellidos, disciplina, categoría, fotografía, fotografía de la cédula, tipo del deportista, talla de uniforme, calzado, división o prueba, número de hermanos, estrato social, nivel educativo, eh institución educativa.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de los deportistas deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
- Observar una tabla de todos los deportistas.
- Indicar errores en el ingreso de información, en el caso que los hubiera al momento de llenar el

formulario, visualizar un mensaje de error.

Tabla 11: *Historia de Usuario Nro.8*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 8

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de deportistas dados de baja

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 12 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los deportistas dados de baja, para obtener información del motivo de baja del mismo, esto se lo realizara cuando el deportista pase de un estado de federado (F) o no federado (NF) a un deportista dado de baja (DB). De igual manera un reporte general de todos los deportistas dados de baja, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste cédula, nombres, apellidos, disciplina, categoría, fotografía, fotografía de la cédula, tipo del deportista, dificultad, tiempo en el área, motivo de baja, medidas tomadas, recomendaciones, y observaciones.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de los deportistas dados de baja deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq. mayus.
 - Observar una tabla de todos los deportistas dados de baja.
 - Indicar errores en el ingresó de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 12: *Historia de Usuario Nro.9*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 9

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de competencias

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 8 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de las competencias, para saber en qué competencias participa cada deportista. De igual manera un reporte general de todas estas competencias, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de las competencias deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de todas las competencias.
 - Indicar errores en el ingresó de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 13: *Historia de Usuario Nro.10*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 10

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de medallas de los deportistas

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 8 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de las medallas, para visualizar las medallas alcanzadas por cada deportista en sus respectivas competencias. De igual manera un reporte general de todas las medallas de los deportistas, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste nombre de la competencia, lugar de la competencia, cedula del deportista, nombres, apellidos, fotografía, número de medallas de oro, de plata, bronce, y además las posiciones obtenidas por el deportista.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de las medallas que obtuvieron los deportistas deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de todas las medallas que obtuvieron los deportistas.
 - Indicar errores en el ingresó de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 14: *Historia de Usuario Nro.11*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 11

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de entrenadores

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 8 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los entrenadores. Para ver un listado de ellos. De igual manera un reporte general de todos los entrenadores, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste, cédula, nombres, apellidos, fotografía, fecha de nacimiento, teléfono o celular, sexo, email.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario registro de los entrenadores deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de todos los entrenadores.
 - Indicar errores en el ingreso de información, en el caso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 15: *Historia de Usuario Nro.12*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 12

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de entrenadores con sus disciplinas y categorías correspondientes

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 8 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los entrenadores con sus disciplinas y categorías correspondientes. Para saber que disciplina y categoría esta asignado cada entrenador. De igual manera un reporte general de todos los entrenadores con sus disciplinas y categorías correspondientes, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste, cedula del entrenador, nombres, apellidos, fotografía, disciplina, categoría, fecha de nacimiento, teléfono o celular, sexo, email.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de los entrenadores con sus disciplinas y categorías correspondientes deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
 - Observar una tabla de todos los entrenadores con sus disciplinas y categorías correspondientes.
 - Indicar errores en el ingreso de información, en el caso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.
-

Tabla 16: *Historia de Usuario Nro.13*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 13

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de entrenadores con sus respectivos deportistas

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 8 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice un registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas. De igual manera un reporte general de todos los entrenadores con sus respectivos deportistas, todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel. Además, una ficha Individual donde conste, cedula del entrenador, nombres, apellidos, fotografía, fecha de nacimiento, teléfono o celular, sexo, email. del deportista, cedula nombres apellidos, fotografía, disciplina, categoría, fecha de nacimiento, teléfono o celular, sexo y email.

Pruebas de Aceptación:

- Todos los campos del formulario de registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas. deben estar correctamente validados según el tipo de dato y que al escribir las palabras se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.
- Observar una tabla de todos los entrenadores con sus respectivos deportistas.
- Indicar errores en el ingreso de información, en el acaso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.

Tabla 17: *Historia de Usuario Nro.14*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 14

Usuario: Administrador / Metodólogo

Nombre: Gestión de la lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 18 horas

Descripción: Como administrador y metodólogo, quiero que el sistema realice una lista de los deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores, esta lista se la obtiene cuando se seleccione el entrenador, una vez seleccionado este, se despliegue una lista de las disciplinas y categorías que corresponde a cada entrenador, seleccionamos una de estas para que se visualice un listado de los deportistas que están en esas disciplinas. todo esto se debe poder descargar en archivo PDF y Excel.

Pruebas de Aceptación:

- Observar una tabla de los deportistas asignados a cada entrenador en tiempo real.

- Indicar errores en el ingreso de información, en el caso que los hubiera al momento de llenar el formulario, visualizar un mensaje de error.

Tabla 18: *Historia de Usuario Nro.15*

HISTORIA DE USUARIO

Numero: 15

Usuario: Administrador / Metodólogo / Ingeniero

Nombre: Reportes

Prioridad: Alta

Riesgo: Alta

Estimación: 24 horas

Descripción: Como administrador, metodólogo e ingeniero, quiero que el sistema realice reportes generales y sus respectivas fichas individuales de los deportistas y entrenadores con todos los campos de entrenamiento, Disciplinas deportivas, categorías, disciplinas con sus respectivas categorías, deportistas federados y no federados, deportistas dados de baja, entrenadores, competencias, medallas de los deportistas, entrenadores con sus respectivas disciplinas entrenadores con sus respectivos deportistas, para mejorar la gestión de los procesos.

Pruebas de Aceptación:

- Los reportes generales se pueden descargar en archivo PDF y Excel
- Imprimir las fichas individuales.

2.3. Definición del Product Backlog

El Product Backlog ordena y lista todas las historias de usuario que se va a realizar en el proyecto.

Tabla 19: *Definición del Product Backlog*

PRIORIDAD	ID	HISTORIA	ESTIMACIÓN(Horas)
1	HU1	Levantamiento de requerimientos	24
2	HU2	Base de datos, Arquitectura	36
3	HU3	Gestión de campos de entrenamiento	8
4	HU4	Gestión de disciplinas	8
5	HU5	Gestión de categorías	8

6	HU6	Gestión de isciplinas con sus respectivas categorías	8
7	HU7	Gestión de deportistas federados y no federados	120
9	HU9	Gestión de deportistas dados de baja	60
8	HU8	Gestión de competencias	8
10	HU10	Gestión de medallas de los deportistas	24
11	HU11	Gestión de entrenadores	24
12	HU12	Gestión de entrenadores con sus respectivas disciplinas	12
13	HU13	Gestión de entrenadores con sus respectivos deportistas	24
15	HU15	Reportes	120
14	HU14	Gestión de la lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y Entrenadores	60

2.4. Definición de los Roles del Proyecto

Tabla 20: *Definición de los Roles del Proyecto*

PERSONA	DESCRIPCIÓN	ROL
Ing. Christian Benítez	Jefe del departamento de Sistemas de la FDI	Propietario del Producto (Product Owner).
Metodólogo. Juan Granja	Encargado del director DTM de la FDI.	Propietario del Producto (Product Owner).
Ing. Daysi Imbaquingo	Director de presente Trabajo de Grado y Docente de la Carrera de Sistemas Computacionales de la Universidad Técnica del	Jefe Proyecto (Scrum Master).
John Cuasapud	Tesista	Equipo de Desarrollo (Development Team).

2.5. Desarrollo del Aplicativo

El desarrollo de la Aplicación web se lo hizo implementando la metodología scrum, la cual trabaja con sprints, que es el tiempo, en el cual se planifica para una tarea, y esta cumplirla en una fecha especificada, de acuerdo a los requerimientos obtenidos a partir de las historias de usuarios.

Se debe tener en cuenta que los sprints realizados en este proyecto tienen una duración de 4 semanas cada uno, los cuales fueron establecidos por el scrum master.

De igual Manera se debe recalcar que no se realizó los daily scrums, debido a que el equipo de trabajo lo conforma una sola persona.

Desarrollo de los Sprints

Es una fase, en la cual se va a mostrar el desarrollo de todos los Sprints hasta obtener la aplicación Web en su totalidad. La ejecución de los Sprints se muestra a continuación.

Tabla 21: Índice de Sprints

Sprint	Inicio	Finalización	Horas Reales
Sprint 0	04/02/2019	01/03/2019	92
Sprint 1	04/03/2019	05/04/2019	160
Sprint 2	08/04/2019	03/05/2019	160
Sprint 3	06/05/2019	07/06/2019	160

2.5.1.1. Sprint 0

a) Reunión de Planificación

Fecha de la reunión: 03/02/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 04/02/2019

Fechas de fin Sprint: 01/03/2019

Objetivo de Sprint: Definir las bases del sistema y arquitectura tecnológica

- **Sprint Backlog**

Tabla 22: Sprint 0 Backlog

ID	HISTORIAS DE USUARIO
HU1	Levantamientos de requisitos
HU2	Base de datos, Arquitectura

Esta es la primera fase que se va a cumplir del proyecto, donde se analizó la Arquitectura y la Base de Datos que va a ser implementada para todos los módulos que van a integrar la aplicación web.

Tabla 23: Planificación Sprint 0

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 0			
Historia de Usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo Estimado (Horas)
HU1	Análisis	Reunión para definir los requerimientos	8
	Análisis	Realizar los diagramas de proceso.	4
	Análisis	Wireframe, se realizarán los diseños de las pantallas del sistema	12
HU2	Análisis	Definir base de datos	3
	Análisis	Realizar el modelo entidad relación, utilizando un programa para diseñar la base de datos	12
	Análisis	Implementar el modelo en la base de datos seleccionada	12
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Revisión	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas			
TOTAL			58

b) Reunión de Revisión

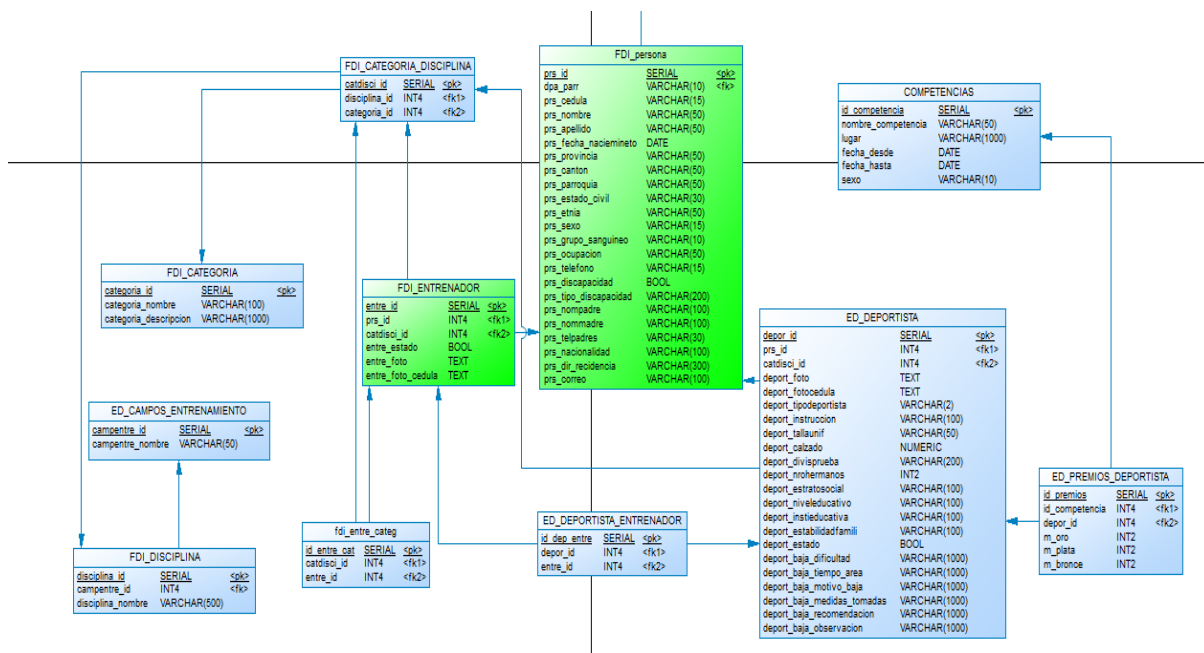
Una vez finalizadas las tareas programadas en las fechas previamente establecidas, se determinó que se realizó el cumplimiento de los requerimientos planteados en la Lista del Producto (Product Backlog).

Tabla 24: Seguimiento del Sprint 0

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 0				
Historia de Usuario	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU1	Reunión para definir los requerimientos	8	8	REALIZADO
	Realizar los diagramas de proceso	4	6	REALIZADO
	Wireframes	12	20	REALIZADO
	Definir base de datos	3	3	REALIZADO

HU2	Realizar modelo entidad relación	12	24	REALIZADO
	Realizar el modelo en la base de datos	12	24	REALIZADO
Reuniones	Planificación	4	4	REALIZADO
	Revisión	2	2	REALIZADO
	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL		58	92	

- **Diagrama de base de datos del módulo registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos**



Fuente: Propia

Figura 38: Diagrama de base de datos del módulo registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos

c) Arquitectura

La respectiva Arquitectura, se la define en una reunión con los integrantes del proyecto y tutor respectivo, de acuerdo con las necesidades empresariales.

2.5.1.2. Sprint 1

a) Reunión de Planificación

Fecha de la reunión: 03/03/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 04/03/2019

Fechas de fin Sprint: 05/04/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollo de CRUDS de gestión de campos de entrenamiento,

gestión de disciplinas, gestión de categorías, gestión de disciplinas con sus respectivas categorías.

- **Sprint Backlog**

Tabla 25: *Sprint 1 Backlog*

ID	HISTORIAS DE USUARIO
HU3	Gestión de campos de entrenamiento
HU4	Gestión de disciplinas
HU5	Gestión de categorías
HU6	Gestión de disciplinas con sus respectivas categorías

Tabla 26: *Planificación Sprint 1*

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 1			
Historia de Usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo Estimado (Horas)
HU3	Codificación	Desarrollo, crud campos de entrenamiento	4
	Diseño	Diseño, campos de entrenamiento.	1
	Codificación	Desarrollo, campos de entrenamiento, basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, campos de entrenamiento.	2
	Codificación	Desarrollo de la lista campos de entrenamiento	4
	Pruebas	Pruebas, lista campos de entrenamiento	2
	Codificación	Desarrollo, editar campos de entrenamiento	3
	Pruebas	Pruebas, editar campos de entrenamiento	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar campos de entrenamiento,	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar campos de entrenamiento,	1
	Codificación	Desarrollo, validar ingreso de los campos de entrenamiento	3
	Pruebas	Pruebas, validar ingreso de los campos de entrenamiento	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	4
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	1
	Codificación	Desarrollo, validar el botón guardar	3

HU4	Codificación	Desarrollo, crud de disciplinas	4
	Diseño	Diseño, disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, disciplinas, basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, disciplinas	2
	Codificación	Desarrollo, listar disciplinas	5
	Pruebas	Pruebas, listar disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, editar disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, editar disciplinas	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de las disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de las disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.	4
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.	1
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
	HU5	Codificación	Desarrollo, crud categorías
Diseño		Diseño, categorías	1
Codificación		Desarrollo, categorías, basado en el wireframe diseñado	5
Pruebas		Pruebas, categorías	2
Codificación		Desarrollo, listar categorías	4
Pruebas		Pruebas, listar categorías	2
Codificación		Desarrollo, editar categorías	3
Pruebas		Pruebas, editar categorías	2
Codificación		Desarrollo, eliminar categorías	3
Pruebas		Pruebas, eliminar categorías	1
Codificación		Desarrollo, validar campos de ingreso de las categorías	3
Pruebas		Pruebas, validar campos de ingreso de las categorías	1
Codificación		Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	4

	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	2
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
HU6	Codificación	Desarrollo, crud de disciplinas con sus respectivas categorías.	4
	Diseño	Diseño, disciplinas con sus respectivas categorías.	1
	Codificación	Desarrollo, disciplinas con sus respectivas categorías. basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, disciplinas con sus respectivas categorías.	2
	Codificación	Desarrollo, listar disciplinas con sus respectivas categorías.	5
	Pruebas	Pruebas, listar disciplinas con sus respectivas categorías.	1
	Codificación	Desarrollo, editar disciplinas con sus respectivas categorías.	3
	Pruebas	Pruebas, editar disciplinas con sus respectivas categorías.	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar disciplinas con sus respectivas categorías.	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar disciplinas con sus respectivas categorías.	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de las categorías.	3
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de las categorías.	1
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	3
	Retrospectiva	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas			
TOTAL			160

b) Reunión de Revisión

Una vez finalizadas las tareas programadas en las fechas previamente establecidas, se determinó que se realizó el cumplimiento de los requerimientos planteados en la Lista del Producto (Product Backlog).

Tabla 27: *Planificación Sprint 1*

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 1

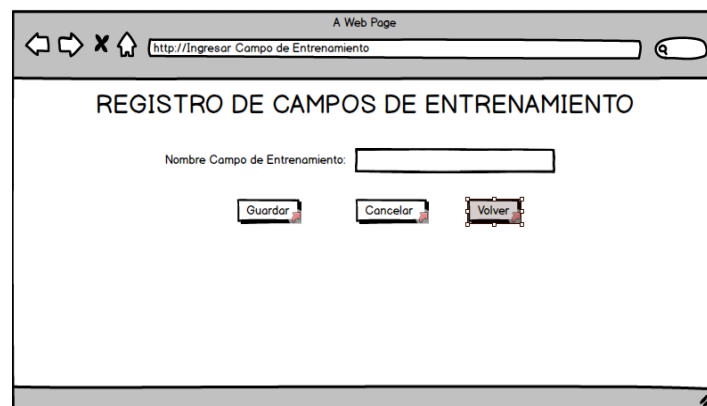
Historia de Usuario	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU3	Crear crud campos de entrenamiento	4	4	REALIZADO
	Ingreso campos de entrenamiento, basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar campos de entrenamiento	6	6	REALIZADO

	Editar campos de entrenamiento	5	5	REALIZADO
	Eliminar campos de entrenamiento,	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los campos de entrenamiento	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU4	Crear crud de disciplinas	4	4	REALIZADO
	Ingreso de disciplinas, basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar disciplinas	6	6	REALIZADO
	Editar disciplinas	5	5	REALIZADO
	Eliminar disciplinas	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de las disciplinas	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus.	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU5	Crear crud de categorías	4	4	REALIZADO
	Ingreso de categorías, basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar categorías	6	6	REALIZADO
	Editar categorías	5	5	REALIZADO
	Eliminar categorías	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de las categorías	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	6	6	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU6	Crear crud de disciplinas con sus respectivas categorías.	4	4	REALIZADO
	Ingreso de disciplinas con sus respectivas categorías., basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar disciplinas con sus respectivas categorías.	6	6	REALIZADO
	Editar disciplinas con sus respectivas categorías.	5	5	REALIZADO

	Eliminar disciplinas con sus respectivas categorías.	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de las categorías	4	4	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
	Crear crud campos de entrenamiento	4	4	REALIZADO
Reuniones	Planificación	4	4	REALIZADO
	Revisión	3	3	REALIZADO
	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL		160	160	

➤ **Incremento del Producto potencial entregable**

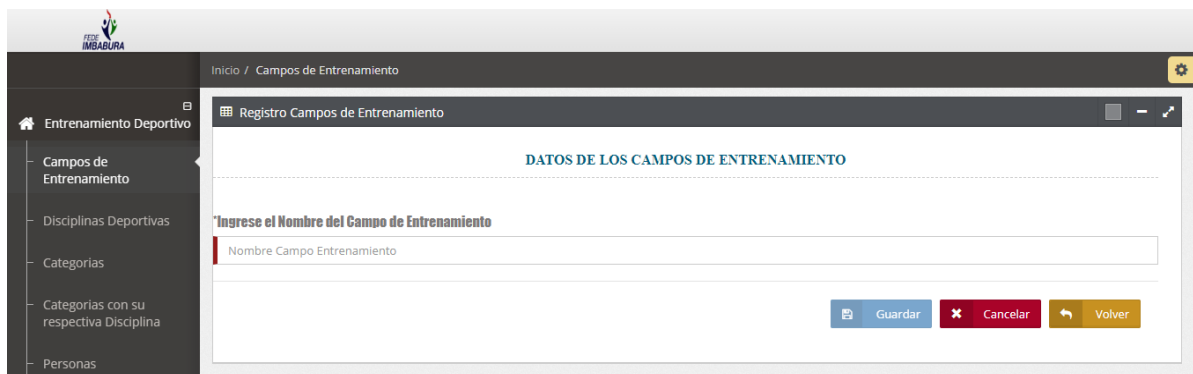
De acuerdo con las especificaciones de los dueños del producto, este formulario debe tener el parámetro de nombre de campos de entrenamiento, se adjunta el diseño del sistema y la pantalla desarrollada.



Fuente: Propia

Figura 39: Diseño del registro de los campos de entrenamiento.

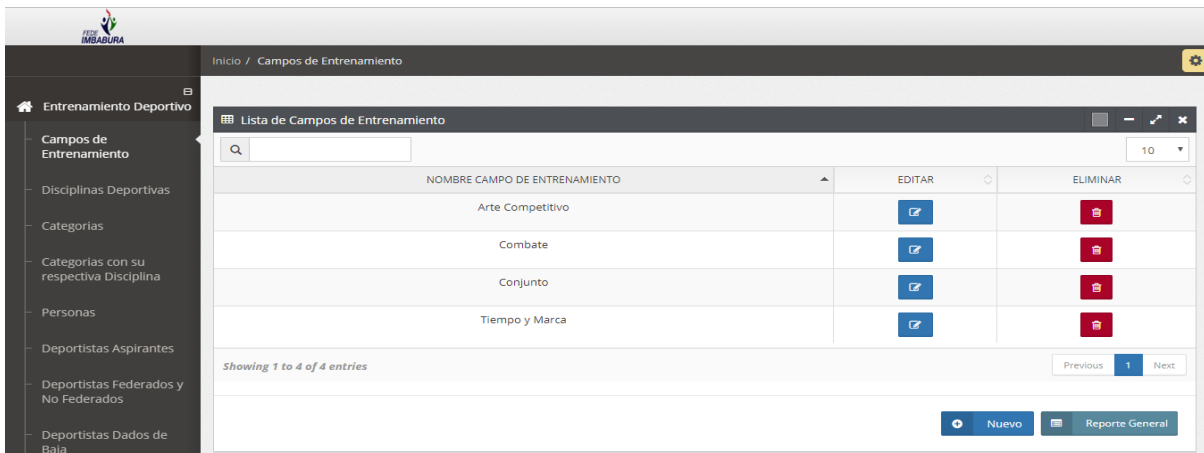
- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los campos de entrenamiento solicitados por el product owner, el cual puede digitar el nombre del campo de entrenamiento



Fuente: Propia

Figura 40: Registro de los campos de entrenamiento.

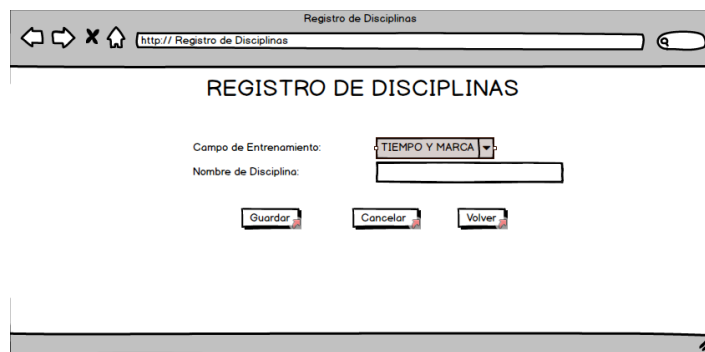
- Pantalla de la lista de todos los campos de entrenamiento, tiene las opciones de editar eliminar y reporte general.



Fuente: Propia

Figura 41: Lista de los campos de entrenamiento.

- Pantalla del diseño del registro de disciplinas



Fuente: Propia

Figura 42: Diseño del registro de las disciplinas.

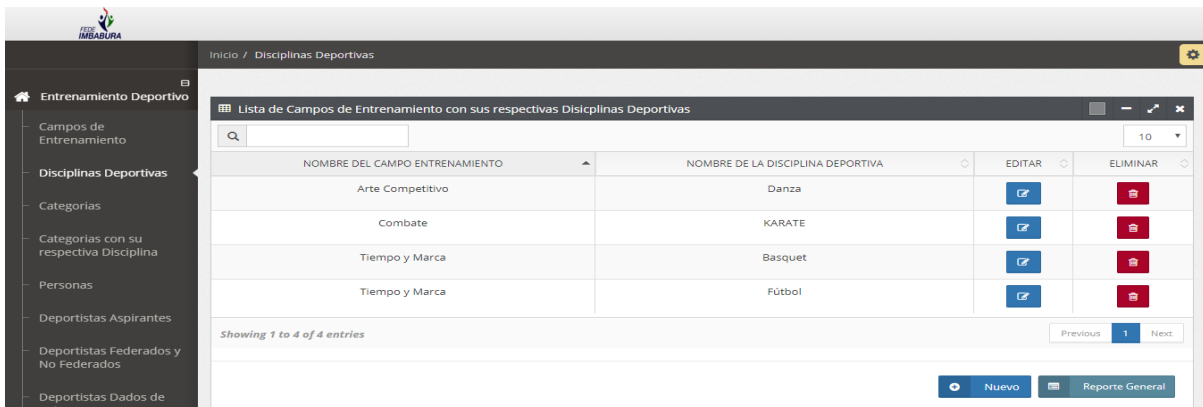
- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de las disciplinas, donde se puede seleccionar el campo de entrenamiento y digitar el nombre de la disciplina.



Fuente: Propia

Figura 43: Registro de las disciplinas.

- Pantalla de la lista de todas Disciplinas, tiene las opciones de editar, eliminar y reporte general.



Fuente: Propia

Figura 44: Lista de las disciplinas.

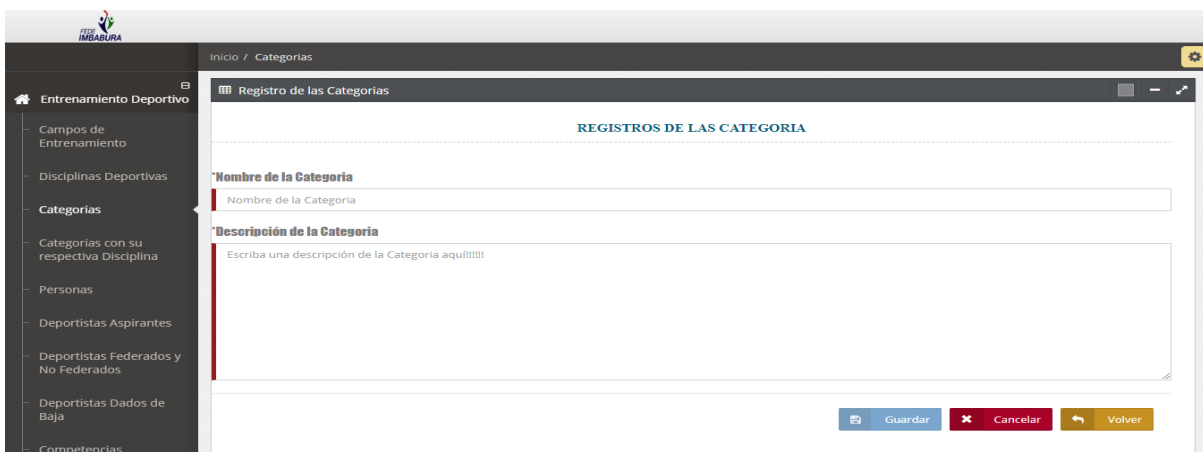
- Pantalla del diseño del registro de categorías



Fuente: Propia

Figura 45: Diseño del registro de las categorías.

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de las categorías solicitados por el product owner, el cual puede digitar el nombre de la categoría y la descripción de la categoría.



Fuente: Propia

Figura 46: Registro de las categorías.

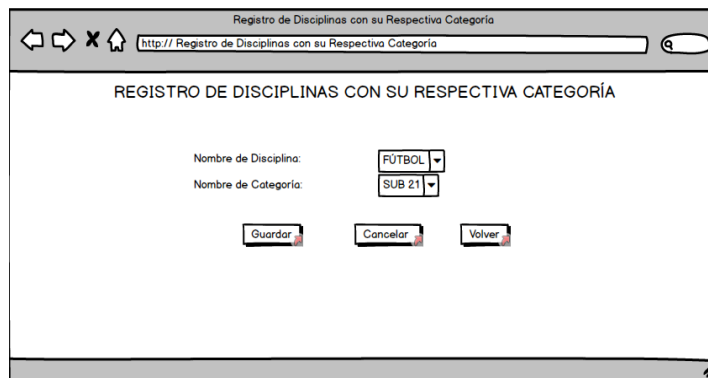
- Pantalla de la lista de todas las categorías, tiene las opciones de editar, eliminar y reporte general.



Fuente: Propia

Figura 47: Lista de las categorías.

- Pantalla del diseño del registro de disciplinas con su respectiva disciplina deportiva



Fuente: Propia

Figura 48: Diseño del registro de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva.

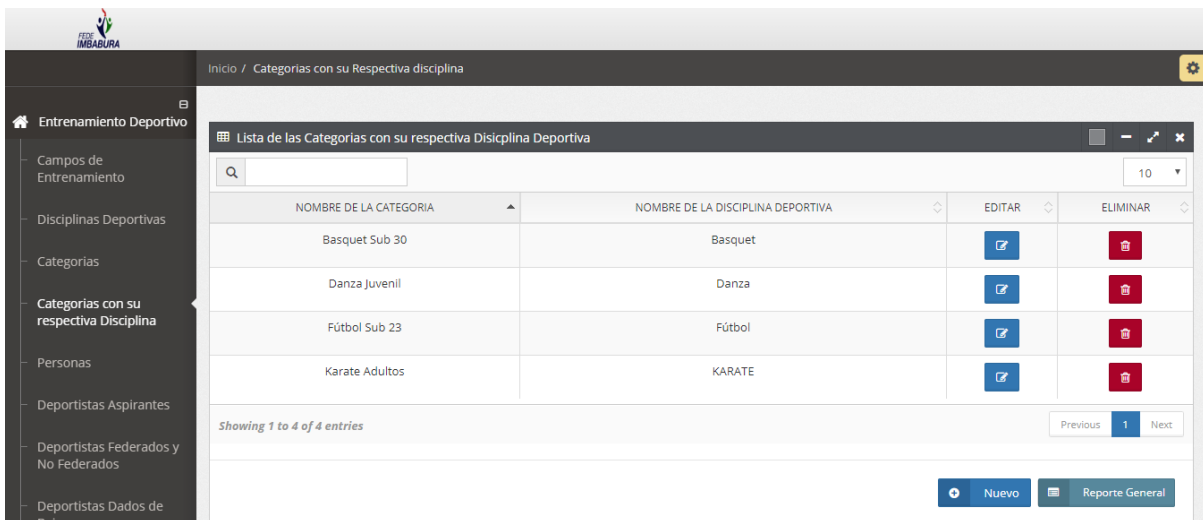
- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva solicitados por el product owner, seleccionar el nombre de la disciplina, y nombre de la categoría.



Fuente: Propia

Figura 49: Registro de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva

- Pantalla de la lista de todas las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva, tiene las opciones de editar, eliminar y reporte general.



Fuente: Propia

Figura 50: Lista de las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva.

c) Reunión de Retrospectiva

Tabla 28: *Sprint 1 Tabla de mejoras*

RETROSPECTIVA

Fecha: 05/04/2019

Asistentes a la reunión: Daysi Imbaquingo (Scrum Master), John Cuasapud

¿Qué salió bien en la iteración? (aciertos)	¿Qué no salió bien en la iteración? (errores)	¿Qué mejoras vamos a implementar en la próxima iteración? (recomendación de mejora continua)
<ul style="list-style-type: none"> • Se cumplió todo lo establecido en el sprint 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimientos de angular y spring. • Subida del proyecto a GitHub 	<ul style="list-style-type: none"> • Profundizar conocimientos de spring y angular. • Ampliar conocimiento de GitHub.

2.5.1.3. Sprint 2

a) Reunión de Planificación

Fecha de la reunión: 07/04/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 08/04/2019

Fechas de fin Sprint: 03/05/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollo de CRUDS de deportistas federados y no federados, gestión de deportistas dados de baja, gestión de competencias, gestión de medallas de los deportistas. gestión de entrenadores

- **Sprint Backlog**

Tabla 29: *Sprint 2 Backlog*

ID	HISTORIAS DE USUARIO
HU7	Gestión de deportistas federados y no federados
HU9	Gestión de deportistas dados de baja
HU8	Gestión de competencias
HU10	Gestión de medallas de los deportistas.
HU11	Gestión de entrenadores

Tabla 30: *Planificación Sprint 2*

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 2

Historia de Usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo Estimado (Horas)
HU7	Codificación	Desarrollo, crud deportistas federados y no federados	4
	Diseño	Diseño, deportistas federados y no federados	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso deportistas federados y no federados basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, deportistas federados y no federados	2
	Codificación	Desarrollo, ingreso de fotografías a los deportistas federados y no federados	6
	Pruebas	Pruebas, ingreso de fotografías a los deportistas federados y no federados	2
	Codificación	Desarrollo, listar los deportistas federados y no federados	4
	Pruebas	Pruebas, listar los deportistas federados y no federados	2
	Codificación	Desarrollo, editar los deportistas federados y no federados	4

	Pruebas	Pruebas, editar los deportistas federados y no federados	1
	Codificación	Desarrollo, eliminar los deportistas federados y no federados	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar los deportistas federados y no federados	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de los deportistas federados y no federados	3
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de los deportistas federados y no federados	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	4
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	1
	Codificación	Desarrollo, validar el botón guardar	3
HU9	Codificación	Desarrollo, crud deportistas dados de baja	4
	Diseño	Diseño, ingresos deportistas dados de baja	1
	Codificación	Desarrollo, ingresos deportistas dados de baja basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, ingresos deportistas dados de baja	2
	Codificación	Desarrollo, listar deportistas dados de baja	4
	Pruebas	Pruebas, listar deportistas dados de baja	2
	Codificación	Desarrollo, editar deportistas dados de baja	3
	Pruebas	Pruebas, editar deportistas dados de baja	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar deportistas dados de baja	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar deportistas dados de baja	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de los deportistas dados de baja	3
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de los deportistas dados de baja	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	3
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	2
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
HU8	Codificación	Desarrollo, crud de competencias	4

	Diseño	Diseño, ingreso de competencias	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso de competencias basado en el wireframe diseñado	2
	Pruebas	Pruebas, ingresos de competencias	1
	Codificación	Desarrollo, listar competencias	1
	Pruebas	Pruebas, listar competencias	1
	Codificación	Desarrollo, editar competencias	1
	Pruebas	Pruebas, editar competencias	1
	Codificación	Desarrollo, eliminar competencias	1
	Pruebas	Pruebas, eliminar competencias	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de las competencias	1
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de las competencias	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	2
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	1
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	2
HU10	Codificación	Desarrollo, crud medallas de los deportistas	4
	Diseño	Diseño, ingreso medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso medallas de los deportistas basado en el wireframe diseñado	2
	Pruebas	Pruebas, ingresos medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, listar medallas de los deportistas	2
	Pruebas	Pruebas, listar medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, editar medallas de los deportistas	2
	Pruebas	Pruebas, editar medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, eliminar medallas de los deportistas	1
	Pruebas	Pruebas, eliminar medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de las medallas de los deportistas	2
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de las medallas de los deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, validar el botón guardar	3
HU11	Codificación	Desarrollo, crud de entrenadores	4

	Diseño	Diseño, ingreso de entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso de entrenadores basado en el wireframe diseñado	4
	Pruebas	Pruebas, ingresos de entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, listar entrenadores	2
	Pruebas	Pruebas, listar entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, editar entrenadores	3
	Pruebas	Pruebas, editar entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, eliminar entrenadores	1
	Pruebas	Pruebas, eliminar entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de los entrenadores	1
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de los entrenadores	1
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Retrospectiva	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas			
		TOTAL	160

b) Reunión de Revisión

Una vez finalizadas las tareas programadas en las fechas previamente establecidas, se determinó que se realizó el cumplimiento de los requerimientos planteados en la lista del producto (Product Backlog).

Tabla 31: *Planificación Sprint 2*

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 2

Historia de Usuario	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU7	Crear crud deportistas federados y no federados	4	4	REALIZADO
	Ingreso deportistas federados y no federados, basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Ingreso de fotografías de los deportistas federados y no federados.	8	8	REALIZADO
	Listar deportistas federados y no federados	6	6	REALIZADO
	Editar deportistas federados y no federados	5	5	REALIZADO
	Eliminar deportistas federados y no federados	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los deportistas federados y no federados	4	4	REALIZADO

	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU9	Crear crud de deportistas dados de baja	4	4	REALIZADO
	Ingreso de deportistas dados de baja basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar deportistas dados de baja	6	6	REALIZADO
	Editar deportistas dados de baja	5	5	REALIZADO
	Eliminar deportistas dados de baja	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los deportistas dados de baja	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU8	Crear crud de competencias	4	4	REALIZADO
	Ingreso de competencias basado en el wireframe diseñado	4	4	REALIZADO
	Listar competencias	2	2	REALIZADO
	Editar competencias	2	2	REALIZADO
	Eliminar competencias	2	2	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de las competencias	2	2	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	3	3	REALIZADO
	Validar botón guardar	2	2	REALIZADO
HU10	Crear crud de medallas de los deportistas.	4	4	REALIZADO
	Ingreso de medallas de los deportistas, basado en el wireframe diseñado	4	4	REALIZADO
	Listar medallas de los deportistas.	3	3	REALIZADO
	Editar medallas de los deportistas.	3	3	REALIZADO
	Eliminar medallas de los deportistas.	2	2	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de las medallas de los deportistas.	3	3	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU11	Crear crud de entrenadores	4	4	REALIZADO
	Ingreso de entrenadores, basado en el wireframe diseñado	6	6	REALIZADO
	Listar entrenadores.	3	3	REALIZADO
	Editar entrenadores.	4	4	REALIZADO
	Eliminar entrenadores.	2	2	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los entrenadores.	2	2	REALIZADO

	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
Reuniones	Planificación	4	4	REALIZADO
	Revisión	2	2	REALIZADO
	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL		160	160	

➤ **Incremento del Producto potencial entregable**

De acuerdo con las especificaciones de los dueños del producto, este formulario debe tener los parámetros, cédula, nombres, apellidos, disciplina, categoría, fotografía, fotografía de la cédula, tipo del deportista, estado, talla de uniforme, calzado, división o prueba, número de hermanos, estrato social, nivel educativo, e institución educativa., se adjunta el diseño del sistema y la pantalla desarrollada.

Fuente: Propia

Figura 51: Diseño del registro de los deportistas federados y no federados

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los Deportistas federados y no federados solicitados por el product owner.

Entrenamiento Deportivo

- Campos de Entrenamiento
- Disciplinas Deportivas
- Categorías
- Categorías con su respectiva Disciplina
- Personas
- Deportistas Aspirantes
- Deportistas Federados y No Federados
- Deportistas Dados de Baja
- Competencias
- Medallas de los Deportistas en las Competencias
- Entrenadores
- Entrenadores con sus Respectivos Deportistas
- Lista de Deportistas

Registro del Deportista

DATOS DEL DEPORTISTA

Cédula: 0401652904

Nombres del Deportista: John Henry

Apellidos del Deportista: Cuasapud Revelo

Disciplina y Categoría: Fútbol / Fútbol Sub 23

Foto y Cédula del Deportista

Estado del Deportista: Activo

Talla Uniforme: 34

Calzado: 34

División o Prueba: BASQUET SUB 30

Número de Hermanos: 3

Estrato Social: Medio

Nivel Educativo: Educación Inicial

Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA TEODORO

Guardar Cancelar Volver

Fuente: Propia

Figura 52: Registro de los deportistas federados y no federados

- Pantalla de la lista de todas las disciplinas con su respectiva disciplina deportiva, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.

Inicio / Deportistas

Lista de Deportistas Federados y No Federados

Showing 1 to 2 of 2 entries

Cédula	Nombres	Apellidos	Fecha Nacimiento	Edad	Sexo	Foto	Foto Cédula	Nombre Disciplina	Nombre de la Categoría	Estado	Tipo Deportista	Editar	Ficha	Eliminar
0104619036	ADRIANA ELIZABETH	ESPINOZA LOJA	1982-05-11	37	F		Smiley face	Danza	Danza Juvenil	True	F			
0401652904	John Henry	Cuasapud Revelo	1992-01-04	27	M			Fútbol	Fútbol Sub 23	True	F			

Previous 1 Next

Reporte General

Fuente: Propia

Figura 53: Lista de los deportistas federados y no federados.

- Diseño de las competencias

Fuente: Propia

Figura 54: Diseño del registro de las competencias.

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de las competencias solicitados por el product owner.

Fuente: Propia

Figura 55: Registro de las Competencias.

- Pantalla de la lista de todas las competencias, tiene las opciones de editar, eliminar y reporte general.

Nombre de la Competencia	Descripción del Lugar	Fecha Inicio de la Competencia	Fecha Fin de la Competencia	Competencia Masculina o Femenina	Editar	Eliminar
FÚTBOL IBARRA ME GUSTA	POLIDEPORTIVO DE LOS CEIBOS	2019-02-21	2019-03-15	M		

Fuente: Propia

Figura 56: Lista de las competencias.

- Diseño de los deportistas dados de baja

Fuente: Propia

Figura 57: Diseño del registro de los deportistas dados de baja.

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los deportistas dados de baja solicitados por el product owner.

Fuente: Propia

Figura 58: Registro de los deportistas dados de baja

- Pantalla de la lista de todos los deportistas dados de baja, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.

Cédula	Nombres	Apellidos	Fecha Nacimiento	Edad	Sexo	Foto	Foto Cédula	Nombre Categoría	Nombre Disciplina	Estado	Tipo Deportista	Editar	Ficha	Eliminar
0104030747	CHRISTIAN SANTIAGO	SANCHEZ ESPINOZA	1991-01-09	28	M			Basquet Sub 30	Basquet	true	DB			

Fuente: Propia

Figura 59: Lista de los deportistas dados de baja

- Diseño de las medallas de los deportistas

Fuente: Propia

Figura 60: Diseño del registro de las medallas de los deportistas.

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de las medallas de los deportistas solicitados por el product owner.

Fuente: Propia

Figura 61: Registro de las medallas de los deportistas.

- Pantalla de la lista de las medallas de los deportistas, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.

Cédula	Nombres	Apellidos	Lugar y Nombre de la Competencia	Edad	Sexo	Foto	Medallas de Oro	Medallas de Plata	Medallas de Bronce	Posición Obtenida	Tipo Deportista	Editar	Ver	Eliminar
0401652904	John Henry	Cuasapud Revelo	POLIDEPORTIVO DE LOS CEIBOS / FÚTBOL IBARRA ME GUSTA	27	M		1	0	0	1°	F			

Fuente: Propia

Figura 62: Lista de las medallas de los deportistas.

- Diseño de los entrenadores

Fuente: Propia

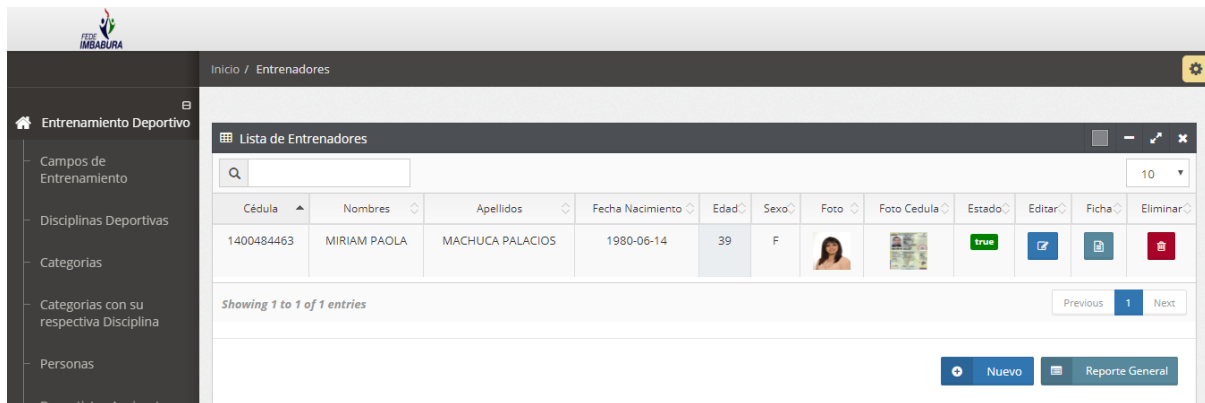
Figura 63: Diseño del registro de los entrenadores

- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los entrenadores solicitados por el product owner.

Fuente: Propia

Figura 64: Registro de las medallas de los entrenadores.

- Pantalla de la lista de los entrenadores, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.



Fuente: Propia

Figura 65: Lista de las medallas de los entrenadores

c) Reunión de Retrospectiva

Tabla 32: Sprint 2 Tabla de mejoras

RETROSPECTIVA

Fecha: 03/05/2019

Asistentes a la reunión: Daysi Imbaquingo (Scrum Master), John Cuasapud

¿Qué salió bien en la iteración? (aciertos)	¿Qué no salió bien en la iteración? (errores)	¿Qué mejoras vamos a implementar en la próxima iteración? (recomendación de mejora continua)
<ul style="list-style-type: none"> • Se cumplió todo lo establecido en el sprint 2 • Manejo de Git y GitHub 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios a nivel de base de datos. • Manejo de archivos 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de archivos • Establecer mejores canales de comunicación entre los integrantes respecto a la base de datos.

2.5.1.4. Sprint 3

a) Reunión de Planificación

Fecha de la reunión: 05/05/2019

Asistentes a la reunión: Scrum Master, Product Owner, Team Development

Fechas de inicio Sprint: 06/05/2019

Fechas de fin Sprint: 07/06/2019

Objetivo de Sprint: Desarrollo de CRUDS de gestión de entrenadores con sus respectivas disciplinas, gestión de entrenadores con sus respectivos deportistas, reportes, gestión de la lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores

- **Sprint Backlog**

Tabla 33: *Sprint 3 Backlog*

ID	HISTORIAS DE USUARIO
HU12	Gestión de entrenadores con sus respectivas disciplinas
HU13	Gestión de entrenadores con sus respectivos deportistas
HU15	Reportes
HU14	Gestión de la lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores

Tabla 34: *Planificación Sprint 3*

PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS DE DESARROLLO SPRINT 3

Historia de Usuario	Fase Desarrollo	Tarea	Tiempo Estimado (Horas)
HU12	Codificación	Desarrollo, crud entrenadores con sus respectivas disciplinas	4
	Diseño	Diseño, ingreso de entrenadores con sus respectivas disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso de entrenadores con sus respectivas disciplinas basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, ingresos de entrenadores con sus respectivas disciplinas	2
	Codificación	Desarrollo, listar entrenadores con sus respectivas disciplinas	4
	Pruebas	Pruebas, listar entrenadores con sus respectivas disciplinas	2
	Codificación	Desarrollo, editar entrenadores con sus respectivas disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, editar entrenadores con sus respectivas disciplinas	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar entrenadores con sus respectivas disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar entrenadores con sus respectivas disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, validar los campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivas disciplinas	3
	Pruebas	Pruebas, validar los campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivas disciplinas	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	4
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	1
Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3	
HU13	Codificación	Desarrollo, crud de entrenadores con sus respectivos deportistas	4

	Diseño	Diseño, ingreso de entrenadores con sus respectivos deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, ingreso de entrenadores con sus respectivos deportistas basado en el wireframe diseñado	5
	Pruebas	Pruebas, ingresos de entrenadores con sus respectivos deportistas	2
	Codificación	Desarrollo, listar entrenadores con sus respectivos deportistas	4
	Pruebas	Pruebas, listar entrenadores con sus respectivos deportistas	2
	Codificación	Desarrollo, editar entrenadores con sus respectivos deportistas	3
	Pruebas	Pruebas, editar entrenadores con sus respectivos deportistas	2
	Codificación	Desarrollo, eliminar entrenadores con sus respectivos deportistas	3
	Pruebas	Pruebas, eliminar entrenadores con sus respectivos deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, validar campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivos deportistas	3
	Pruebas	Pruebas, validar campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivos deportistas	1
	Codificación	Desarrollo, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	3
	Pruebas	Pruebas, validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	2
	Codificación	Desarrollo, validar botón guardar	3
HU15	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de campos de entrenamiento	3
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de disciplinas	3
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de categorías	3
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista disciplinas con su respectiva categoría	3
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de deportistas federados y no federados y ficha individual	5
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de deportistas dados de baja y ficha individual	5
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de competencias	3
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de medallas de deportistas y ficha individual	5
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de entrenadores y ficha individual	5
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de entrenadores con su disciplina y categoría y ficha individual	5
	Codificación	Desarrollo, reportes: lista de entrenadores con sus respectivos deportistas y ficha individual	5

HU14	Codificación	Desarrollo, crud lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores	8
	Codificación	Desarrollo, listar deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores	5
	Pruebas	Pruebas, listar deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores	6
	Codificación	Desarrollo, validar botones	3
Reuniones	Planificación	Planificación	4
	Revisión	Revisión	2
	Retrospectiva	Retrospectiva	1
Tareas no planificadas			
TOTAL			160

b) Reunión de Revisión

Una vez finalizadas las tareas programadas en las fechas previamente establecidas, se determinó que se realizó el cumplimiento de los requerimientos planteados en la lista del producto (Product Backlog).

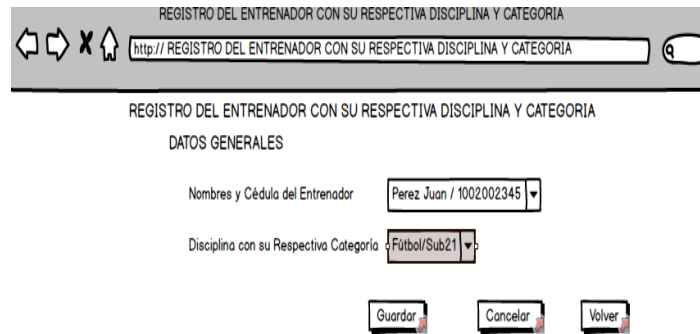
Tabla 35: Planificación Sprint 3

SEGUIMIENTO DEL SPRINT 3

Historia de Usuario	Tarea	Horas Estimadas	Horas Reales	Estado
HU12	Crear crud entrenadores con sus respectivas disciplinas	4	4	REALIZADO
	Ingreso de entrenadores con sus respectivas disciplinas, basado en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Ingreso de entrenadores con sus respectivas disciplinas.	8	8	REALIZADO
	Listar Entrenadores con sus respectivas disciplinas	6	6	REALIZADO
	Editar entrenadores con sus respectivas disciplinas	5	5	REALIZADO
	Eliminar entrenadores con sus respectivas disciplinas	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivas disciplinas	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU13	Crear crud de entrenadores con sus respectivos deportistas	4	4	REALIZADO
	Ingreso de entrenadores con sus respectivos deportistas en el wireframe diseñado	8	8	REALIZADO
	Listar entrenadores con sus respectivos deportistas	6	6	REALIZADO

	Editar entrenadores con sus respectivos deportistas	5	5	REALIZADO
	Eliminar entrenadores con sus respectivos deportistas	4	4	REALIZADO
	Validar campos de ingreso de los entrenadores con sus respectivos deportistas	4	4	REALIZADO
	Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	5	5	REALIZADO
	Validar botón guardar	3	3	REALIZADO
HU15	Reportes, lista de campos de entrenamiento	3	3	REALIZADO
	Reportes, lista de disciplinas	3	3	REALIZADO
	Reportes, lista de categorías	3	3	REALIZADO
	Reportes, lista disciplinas con su respectiva categoría	3	3	REALIZADO
	Reportes, lista deportistas federados y no federados y ficha individual	5	5	REALIZADO
	Reportes, Lista deportistas dados de baja y ficha individual	5	5	REALIZADO
	Reportes, lista competencias	3	3	REALIZADO
	Reportes, lista premios deportistas, ficha individual	5	5	REALIZADO
	Reportes, lista de entrenadores, ficha individual	5	5	REALIZADO
	Reportes, lista de entrenadores con su disciplina y categoría, ficha individual	5	5	REALIZADO
	Reportes, lista de entrenadores con sus respectivos deportistas, ficha individual	5	5	REALIZADO
HU14	Crear crud, lista de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores	8	8	REALIZADO
	Listar deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y entrenadores	11	11	REALIZADO
	Validar botones	3	3	REALIZADO
Reuniones	Planificación	4	4	REALIZADO
	Revisión	2	2	REALIZADO
	Retrospectiva	1	1	REALIZADO
TOTAL		160	160	

- Diseño de los entrenadores con sus respectivas disciplinas



Fuente: Propia

Figura 66: Diseño del registro de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.

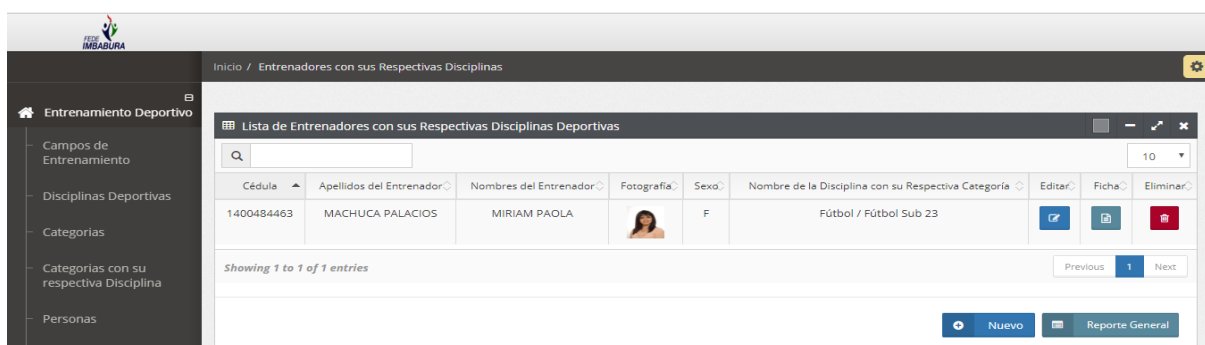
- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los entrenadores con sus respectivas disciplinas, solicitados por el product owner.



Fuente: Propia

Figura 67: Registro de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.

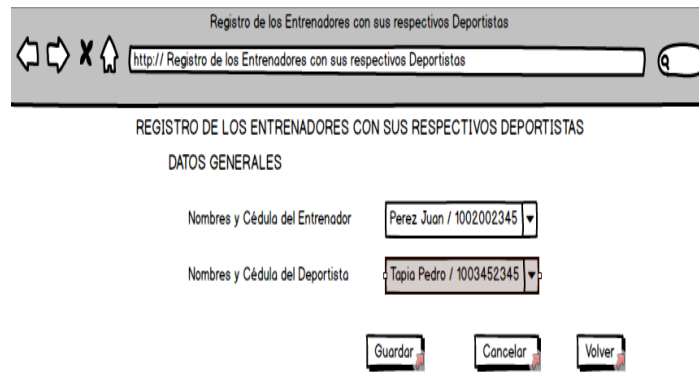
- Pantalla de la lista de todos los entrenadores con sus respectivas disciplinas, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.



Fuente: Propia

Figura 68: Lista de los entrenadores con sus respectivas disciplinas.

- Diseño de los entrenadores con sus respectivos deportistas



Fuente: Propia

Figura 69: Diseño del registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas.

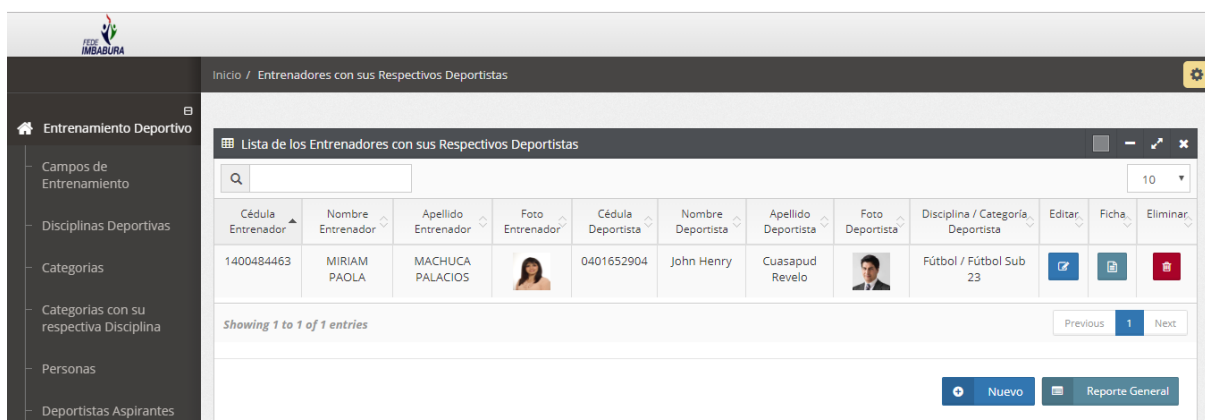
- Pantalla desarrollada del sistema para ingresar datos de los entrenadores con sus respectivos deportistas, solicitados por el product owner.



Fuente: Propia

Figura 70: Registro de los entrenadores con sus respectivos deportistas.

- Pantalla de la lista de todos los entrenadores con sus respectivos deportistas, tiene las opciones de editar, eliminar, reporte general y ficha individual.



Fuente: Propia

Figura 71: Lista de los entrenadores con sus respectivos deportistas.

- Pantallas desarrolladas del sistema para los respectivos reportes generales, los

cuales se van a poder descargar en archivo Excel y PDF, y las fichas individuales se puedan Imprimir, solicitados por el product owner.

FEDE IMBABURA

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE CAMPOS DE ENTRENAMIENTO

Excel PDF 10

NOMBRE CAMPO DE ENTRENAMIENTO
Arte Competitivo
Combate
Conjunto
Tiempo y Marca

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next

Cancelar

Fuente: Propia

Figura 72: Reporte general de los campos de entrenamiento.

FEDE IMBABURA

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE DISCIPLINAS CON SUS RESPECTIVOS CAMPOS DE ENTRENAMIENTO

Excel PDF 10

NOMBRE DEL CAMPO ENTRENAMIENTO	NOMBRE DE LA DISCIPLINA DEPORTIVA
Arte Competitivo	Danza
Combate	KARATE
Tiempo y Marca	Basquet
Tiempo y Marca	Fútbol

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next

Cancelar

Fuente: Propia

Figura 73: Reporte general de las disciplinas.

FEDE IMBABURA

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE CATEGORIAS

Excel PDF 10

NOMBRE DE LA CATEGORIA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORIA
Basquet Sub 30	Categoría Basquet Sub 30
Danza Juvenil	Categoría Danza Juvenil
Fútbol Sub 23	Categoría Fútbol Sub 23
Karate Adultos	Categoría Karate Adultos

Showing 1 to 4 of 4 entries

Previous 1 Next

Cancelar

Fuente: Propia

Figura 74: Reporte general de las categorías.

Lista de Categorías con su Respectiva Disciplina

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE CATEGORÍAS CON SU RESPECTIVA DISCIPLINA

Q Excel PDF 10

NOMBRE DE LA CATEGORIA	NOMBRE DE LA DISCIPLINA DEPORTIVA
Basquet Sub 30	Basquet
Danza Juvenil	Danza
Fútbol Sub 23	Fútbol
Karate Adultos	KARATE

Showing 1 to 4 of 4 entries Previous 1 Next

Cancelar

Fuente: Propia

Figura 75: Reporte general de las categorías con sus respectivas disciplinas.

Lista de Deportistas

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE DEPORTISTAS

Q Excel PDF 10

Cédula	Nombres	Apellidos	Fecha Nacimiento	Edad	Sexo	Nombre Categoría	Nombre Disciplina	Estado	Tipo Deportista
0104619036	ADRIANA ELIZABETH	ESPINOZA LOJA	1982-05-11	37	F	Danza Juvenil	Danza	true	F
0401652904	John Henry	Cuasapud Revelo	1992-01-04	27	M	Fútbol Sub 23	Fútbol	true	F

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next

Cancelar

Fuente: Propia

Figura 76: Reporte general de los deportistas federados y no federados.



DATOS DEL DEPORTISTA



* **Cédula:** 0401652904
 * **Apellidos:** Cuasapud Revelo
 * **Nombres:** John Henry
 * **Disciplina:** Fútbol
 * **Categoría:** Fútbol Sub 23
 * **Fecha de Nacimiento:** 1992-01-04
 * **Sexo:** M
 * **Tipo del Deportista:** F
 * **Talla del Uniforme:** 34
 * **Calzado:** 34
 * **Número de Hermanos:** 3
 * **Estrato Social:** Medio
 * **Nivel Educativo:** Educación Inicial
 * **Institución Educativa:** UNIDAD EDUCATIVA TEODORO



* **DIRECTOR DTN:** _____

Fuente: Propia

Figura 77: Ficha individual de cada deportista federado y no federado.

Lista de Competencias

FEDE IMBABURA

FEDOTV

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE COMPETENCIAS

Q

Copy PDF Excel

Nombre de la Competencia ▲	Descripción del Lugar ◇	Fecha Inicio de la Competencia ◇	Fecha Fin de la Competencia ◇	Competencia Masculina o Femenina ◇
FÚTBOL IBARRA ME GUSTA	POLIDEPORTIVO DE LOS CEIBOS	2019-02-21	2019-03-15	M

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

✖ Cancelar

Fuente: Propia

Figura 78: Reporte general de las competencias.

Lista de Medallas Obtenidas por los Deportistas en las Competencias

FEDE IMBABURA

FEDOTV

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE MEDALLAS OBTENIDAS POR LOS DEPORTISTAS EN LAS COMPETENCIAS

Q

Excel PDF

Cédula ▲	Nombres ◇	Apellidos ◇	Nombre de la Competencia ◇	Edad ◇	Medallas de Oro ◇	Medallas de Plata ◇	Medallas de Bronce ◇	Posición Obtenida ◇
0401652904	John Henry	Cuasapud Revelo	FÚTBOL IBARRA ME GUSTA	27	1	0	0	1*

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

✖ Cancelar

Fuente: Propia

Figura 79: Reporte general de las medallas obtenidas por los deportistas en las competencias.



MEALLAS DEL DEPORTISTA OBTENIDAS EN LA
COMPETENCIA



* Nombre de la Competencia: FÚTBOL IBARRA ME GUSTA
 * Lugar de la Competencia: POLIDEPORTIVO DE LOS CEIBOS
 * Cédula del Deportista: 0401652904
 * Apellidos del Deportista: Cuasapud Revelo
 * Nombres del Deportista: John Henry
 * Número de Medallas de Oro: 1
 * Número de Medallas de Plata: 0
 * Número de Medallas de Bronce: 0
 * Posición Obtenida: 1°
 * Director DTM: _____



1/1

Fuente: Propia

Figura 80: Ficha individual de cada deportista con sus respectivas medallas.

Lista de Entrenadores

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE ENTRENADORES

Cédula	Nombres	Apellidos	Fecha Nacimiento	Edad	Sexo	Estado
1400484463	MIRIAM PAOLA	MACHUCA PALACIOS	1980-06-14	39	F	True

Showing 1 to 1 of 1 entries

Excel PDF 10

Previous 1 Next

✖ Cancelar

Fuente: Propia

Figura 81: Reporte general de los entrenadores.



DATOS DEL ENTRENADOR



* Cédula: 1400484463
 * Apellidos: MACHUCA PALACIOS
 * Nombres: MIRIAM PAOLA
 * Fecha de Nacimiento: 1980-06-14
 * Sexo: F
 * Email: jh@gmail.com
 * Teléfono/Celular: 0988913715



* DIRECTOR DTM: _____

5/1

Fuente: Propia

Figura 82: Ficha individual de cada entrenador.

Lista de Entrenadores con sus Disciplinas Deportivas y Categoría Correspondiente

FEDE IMBABURA

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE ENTRENADORES CON SUS DISCIPLINAS DEPORTIVAS Y CATEGORÍAS CORRESPONDIENTES

Q [] Excel PDF 10

Cédula	Apellidos del Entrenador	Nombres del Entrenador	Sexo	Nombre de la Disciplina con su Respectiva Categoría
1400484463	MACHUCA PALACIOS	MIRIAM PAOLA	F	Fútbol / Fútbol Sub 23

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

✖ Cancelar

Fuente: Propia

Figura 83: Reporte general de los entrenadores con sus respectivas disciplinas y categorías.

Lista de Entrenadores con sus Respetivos Deportistas

FEDE IMBABURA

FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA

LISTA DE ENTRENADORES CON SUS RESPECTIVOS DEPORTISTAS

Q [] Excel PDF 10

Cédula Entrenador	Nombre Entrenador	Apellido Entrenador	Cédula Deportista	Nombre Deportista	Apellido Deportista	Disciplina / Categoría Deportista
1400484463	MIRIAM PAOLA	MACHUCA PALACIOS	0401652904	John Henry	Cuasapud Revelo	Fútbol / Fútbol Sub 23

Showing 1 to 1 of 1 entries

Previous 1 Next

✖ Cancelar

Fuente: Propia

Figura 84: Reporte general de los entrenadores con sus respectivos deportistas.

DATOS DEL ENTRENADOR CON SU RESPECTIVO DEPORTISTA

DATOS DEL ENTRENADOR

* **Cédula:** 1400484463
 * **Apellidos:** MACHUCA PALACIOS
 * **Nombres:** MIRIAM PAOLA
 * **Fecha de Nacimiento:** 1980-06-14
 * **Sexo:** F
 * **Email:** jh@gmail.com
 * **Teléfono/Celular:** 0988913715

DATOS DEL DEPORTISTA

* **Cédula:** 0401652904
 * **Apellidos:** Caasapud Revelo
 * **Nombres:** John Henry
 * **Disciplina:** Fútbol
 * **Categoría:** Fútbol Sub 23
 * **Fecha de Nacimiento:** 1992-01-04
 * **Sexo:** M
 * **Email:** jh@gmail.com
 * **Teléfono/Celular:** 0988913705

* **DIRECTOR DTM:** _____

Fuente: Propia

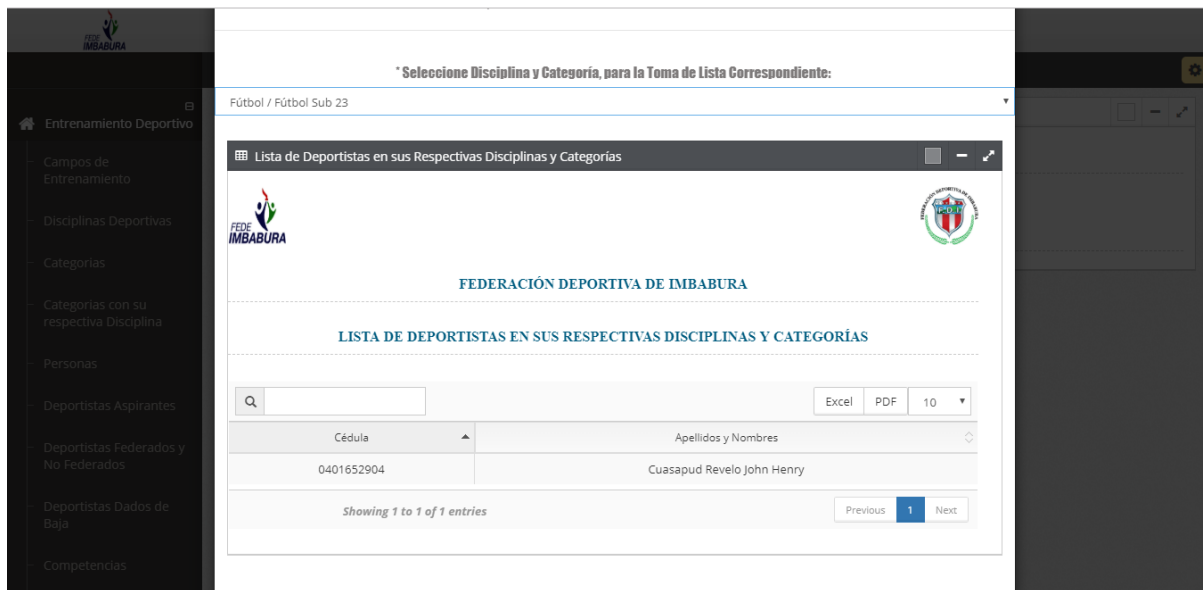
Figura 85: Ficha Individual de cada entrenador con su deportista.

- Pantalla desarrollada del sistema en el cual aquí el entrenador selecciona su nombre y deberá seleccionar la disciplina deportiva a la cual quiere obtener una lista de deportistas. Todo esto solicitado por el product owner.



Fuente: Propia

Figura 86: Selección del entrenador.



Fuente: Propia

Figura 87: Lista de disciplinas y categorías de cada entrenador y sus respectivos deportistas.

c) Reunión de Retrospectiva

Tabla 36: *Sprint 3 Tabla de mejoras*

RETROSPECTIVA

Fecha: 07/06/2019

Asistentes a la reunión: Daysi Imbaquingo (Scrum Master), John Cuasapud

¿Qué salió bien en la iteración? (aciertos)	¿Qué no salió bien en la iteración? (errores)	¿Qué mejoras vamos a implementar en la próxima iteración? (recomendación de mejora continua)
<ul style="list-style-type: none"> Se cumplió todo lo establecido en el sprint 3 Mejor Conocimiento de Angular y Spring Correcta comunicación entre los integrantes y correcto funcionamiento de la Aplicación Web 		

2.6. Pruebas de Aceptación del Sistema



Dirección:	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
Página:	Página 1 de 5

DESARROLLO DEL MÓDULO DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVOS PARA LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE IMBABURA.

HISTORIAS DE USUARIOS		TAREAS	RESULTADOS ESPERADOS	
ID	Nombre		Cumple	No Cumple
HU1	Levantamiento de requisitos	Realizar una reunión con el presidente, metodólogos, e ingeniero, en la cual se levantarán todos los requerimientos de los módulos que conforman el sistema.	✓	
		Realizar los diagramas de proceso	✓	
		Wireframe: Se realizará el diseño de las diferentes pantallas que tendrá la aplicación web.	✓	
		Definir la base de datos en la cual se va a trabajar	✓	
HU2	Base de datos	Realizar un modelo entidad relación	✓	
		Utilizar PostgreSQL para la el diseño de la base de datos	✓	
		Implementar el modelo en la Base de datos seleccionada	✓	
		Codificación del crud Campos de Entrenamiento	✓	
HU3	Gestión de Campos de Entrenamiento	Codificación del ingreso Campos de Entrenamiento, basado en el Wireframe diseñado	✓	
		Codificación de la lista de Campos de Entrenamiento	✓	
		Codificación de editar Campos de Entrenamiento	✓	
		Codificación de eliminar Campos de Entrenamiento,	✓	
		Validar Campos de Ingreso de los Campos de Entrenamiento	✓	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	✓	
		Codificación del crud de Disciplinas	✓	
HU4	Gestión de Disciplinas	Codificación de ingreso de Disciplinas, basado en el Wireframe diseñado	✓	



Dirección:	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
Página:	Página 2 de 5

		Codificación de la Lista de Disciplinas	/	
		Codificación de editar Disciplinas	/	
		Codificación de Eliminar Disciplinas	/	
		Validar Campos de Ingreso de las Disciplinas	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU5	Gestión de Categorías	Codificación del crud de Categorías	/	
		Codificación del ingreso de Categorías, basado en el Wireframe diseñado	/	
		Codificación de la lista de Categorías	/	
		Codificación de editar Categorías	/	
		Codificación de eliminar Categorías	/	
		Validar Campos de Ingreso de las Categorías	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU6	Gestión de Disciplinas con sus respectivas Categorías	Codificación del crud de Disciplinas con sus respectivas Categorías.	/	
		Codificación del ingreso de Disciplinas con sus respectivas Categorías., basado en el Wireframe diseñado	/	
		Codificación de la lista de Disciplinas con sus respectivas Categorías.	/	
		Codificación de editar Disciplinas con sus respectivas Categorías	/	
		Codificación de eliminar Disciplinas con sus respectivas Categorías.	/	
		Validar Campos de Ingreso de las Categorías	/	
		Codificación del Crud Deportistas Federados y No Federados	/	
HU7	Gestión de Deportistas Federados y No Federados	Codificación del ingreso Deportistas Federados y No Federados, basado en el Wireframe diseñado	/	
		Codificación del ingreso de fotografías de los Deportistas Federados y No Federados.	/	
		Listar Deportistas Federados y No Federados	/	
		Editar Deportistas Federados y No Federados	/	
		Eliminar Deportistas Federados y No Federados	/	



Dirección:	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
Página:	Página 3 de 5

		Federados	/	
		Validar Campos de Ingreso de los Deportistas Federados y No Federados	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU8	Gestión de Competencias	Codificación del Crud de Competencias	/	
		Codificación del ingreso de Competencias basado en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Competencias	/	
		Editar Competencias	/	
		Eliminar Competencias	/	
		Validar Campos de Ingreso de las Competencias	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU9	Gestión de Deportistas Datos de Baja	Codificación del Crud de Deportistas Datos de Baja	/	
		Codificación del ingreso de Deportistas Datos de Baja basado en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Deportistas Datos de Baja	/	
		Editar Deportistas Datos de Baja	/	
		Eliminar Deportistas Datos de Baja	/	
		Validar Campos de Ingreso de los Deportistas Datos de Baja	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU10	Gestión de Medallas de los Deportistas	Codificación del Crud de Medallas de los Deportistas.	/	
		Codificación del ingreso de Medallas de los Deportistas, basado en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Medallas de los Deportistas.	/	
		Editar Medallas de los Deportistas.	/	
		Eliminar Medallas de los Deportistas.	/	
		Validar Campos de Ingreso de las Medallas de los Deportistas.	/	
	Gestión de Entrenadores	Codificación del Crud de Entrenadores	/	
		Codificación del ingreso de Entrenadores, basado en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Entrenadores.	/	



Dirección:	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
Página:	Página 4 de 5

HU11		Editar Entrenadores.	/	
		Eliminar Entrenadores.	/	
		Validar Campos de Ingreso de los Entrenadores.	/	
HU12	Gestión de Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	Codificación del Crud Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	/	
		Codificación del ingreso de Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas, basado en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	/	
		Editar Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	/	
		Eliminar Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	/	
		Validar Campos de Ingreso de los Entrenadores con sus Respectivas Disciplinas	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU13	Gestión de Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	Codificación del crud de Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	/	
		Codificación del ingreso de Entrenadores con sus Respectivos Deportistas en el Wireframe diseñado	/	
		Listar Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	/	
		Editar Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	/	
		Eliminar Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	/	
		Validar Campos de Ingreso de los Entrenadores con sus Respectivos Deportistas	/	
		Validar las palabras para que se vayan convirtiendo en mayúsculas sin necesidad de presionar el bloq mayus	/	
HU14	Gestión de la Lista de Deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y Entrenadores	Codificación del crud, Lista de Deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y Entrenadores	/	
		Listar Deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y Entrenadores	/	
		Validar campos de deportistas de acuerdo con sus respectivas disciplinas, categorías y Entrenadores	/	
	Reportes	Reportes, Lista de Campos de Entrenamiento}	/	
		Reportes, Lista de Disciplinas	/	
		Reportes, Lista de Categorías	/	
		Reportes, Lista Disciplinas con su	/	

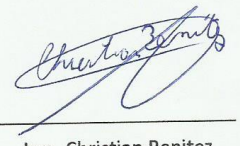


Dirección:	Carrera de ingeniería en sistemas computacionales
Documento:	Pruebas de aceptación del sistema desarrollado.
Página:	Página 5 de 5

HU15	respectiva Categoría	/	
	Reportes, Lista Deportistas Federados y no Federados y ficha Individual	/	
	Reportes, Lista Deportistas Dados de baja y Ficha Individual	/	
	Reportes, Lista Competencias	/	
	Reportes, Lista Premios Deportista, Ficha Individual	/	
	Reportes, Lista de Entrenadores, Ficha Individual	/	
	Reportes, Lista de Entrenadores con su Disciplina y Categoría, Ficha Individual	/	
	Reportes, Lista de Entrenadores con sus respectivos deportistas, Ficha Individual	/	



Ing. Msc. Daysi Imbaquingo
C.I.: 1002873048
Scrum Master



Ing. Christian Benitez
C.I.:1002534947
Product Owner
Departamento de sistemas

CAPÍTULO 3

ESTABLECER EL MODELO DE CALIDAD, BASADO LA NORMATIVA ISO/IEC 25010: 2015

3.1. Modelo de calidad basado en la ISO/IEC 25010 para la aplicación web

Determinado el modelo de calidad de software, se propone las siguientes actividades a realizar la evaluación para validar el producto, en función del modelo de calidad.

1. Definir los análisis y definición de la ISO/IEC 25010.
2. Definir el tipo de producto software
3. Definir características, nivel de importancia y ponderación
4. Definir subcaracterísticas, nivel de importancia y ponderación
5. Definir métricas a evaluar
6. Definir niveles de puntuación final para calidad interna, externa y en uso
7. Aplicar la matriz de calidad

3.2. Análisis y definición de la ISO/IEC 25010

La ISO/IEC 25010: 2015 define dos modelos, uno que es para la calidad de producto de software y otro que es para la calidad de uso, cada uno de estos modelos define ciertas características que al ser aplicadas en un producto de software garantizan la calidad del mismo. En el presente estudio, las características antes mencionadas se las toma como métricas para evaluar y validar cualquier aplicación, en este caso la aplicación web para el registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura.

3.3. Tipos de productos de software

El reporte de Clasificación Central de Productos (CPC), presenta un catálogo de productos relacionados al sector de software, que se muestra a continuación:

Fuente: (INEC, 2017)

Tabla 37: Tipos de productos software

Productos	Tipos de productos
Página Web	Estática
	Animada
	Dinámica
	Portal Web
	Tienda Virtual o Comercio Electrónico
	Página Web con Gestor de Contenido
	Página Web 2.0
Base de Datos	Base de datos jerárquica Base de red
	Base de datos transaccional
	Base de datos relacional
	Base de datos multidimensional
	Base de datos orientado a objetos
	Base de datos documental
	Base de datos deductiva
Software de Aplicación	Software de Aplicación de productividad (editores de texto)
	Software de Aplicación de entretenimiento (videojuegos)
	Software de Aplicación de negocios (ERP)
	Software de Aplicación de educación (programas interactivos de aprendizaje)
	Software de Aplicación de tecnología (aplicaciones de control de sistemas, aplicaciones médicas, etc.)

3.4. Nivel de Importancia

En la tabla 36 se presenta la definición del nivel de importancia que se aplicará a: características y sub características de la aplicación web a evaluarse.

Fuente: (Chavez, 2011)

Tabla 38: Niveles de importancia

Nivel de Importancia	Nomenclatura	Descripción
Alta	A	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística obliga a realizar las mediciones.
Media	M	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística indica que se sujeta a criterio del evaluador

Baja	B	El nivel de importancia de la característica y subcaracterística indica que no es necesaria la medición.
No Aplica	N/A	Significa que no se puede medir o aplicar.

3.5. Ponderación de características y subcaracterísticas de calidad

Con el fin de puntualizar resultados cuantitativos calculados jerárquicamente para validar la aplicación web, se asignará una respectiva ponderación tanto a las características como a las subcaracterísticas de calidad interna, externa y en uso, dependiendo del nivel de importancia. Por lo tanto, se debe recalcar que las ponderaciones que se asignarán estarán sujetas a criterio del validador en este caso son los product owner y del tipo de producto a validar; además las ponderaciones serán asignadas aquellas características, subcaracterísticas y atributos de calidad que fueron aplicadas, todo esto debe tener una sumatoria igual al 100%.

3.6. Definición de característica de calidad

Las características de calidad que se presentan en la norma son aplicables para todos los sistemas de software, por lo tanto, se debe tomar en cuenta el tipo de sistema a validar, según los tipos de productos de software, así como el nivel de importancia, todo esto debido a la variación del grado de aplicabilidad e importancia de las características, subcaracterísticas y atributos.

3.7. Definición de subcaracterísticas de calidad

Las subcaracterísticas de calidad interna/externa y en uso más importantes para el producto software, se debe determinar de acuerdo el nivel de importancia apoyándose en la definición de características de calidad.

3.8. Definición de métricas a evaluar

En la siguiente sección se va a detallar las métricas que se van a evaluar para que la aplicación web este validada, la importancia que se le dio a cada una, y el criterio personal por el cual se evaluará cada métrica.

A continuación, se tiene las métricas que medirán la calidad externa de la aplicación web, las características y subcaracterísticas del modelo de calidad externa para la evaluación de productos software definidas en la ISO/IEC 25010:

3.8.1. Característica 1 (C1P): Adecuación funcional

Nivel de importancia C1P: Alta

Criterio para evaluar C1P: Es necesario verificar que la aplicación web cumpla con todas las funciones para las cuales fue desarrollado.

Fuente: Propia

Tabla 39: *Subcaracterísticas de la Característica 1 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C1P	Nivel	Criterio para evaluar
	Importancia	
Compleitud funcional	Alta	La aplicación debe cumplir con las especificaciones del usuario final.
Exactitud funcional	NO APLICA	NO APLICA

3.8.2. Característica (C2P): Fiabilidad

Nivel de importancia C2P: Alta

Criterio para evaluar C2P: Es necesario verificar que la aplicación web cumpla con todas las funciones para las cuales fue desarrollado.

Fuente: Propia

Tabla 40: *Subcaracterísticas de la Característica 2 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C2P	Nivel	Criterio para evaluar
	Importancia	
Madurez	Media	La aplicación web debe proporcionar al usuario la confianza de cumplir con todas las funcionalidades para la que fue desarrollada.
Disponibilidad	Alta	La aplicación web debe estar funcionando siempre cuando lo requiera utilizar el usuario
Tolerancia a fallos	Media	La aplicación web debe proporcionar al usuario la confianza de no cometer errores en todas las funcionalidades para la que fue desarrollada.
Recuperabilidad	NO APLICA	NO APLICA

3.8.3. Característica 3 (C3P): Eficiencia de desempeño

Nivel de importancia C3P: Media

Criterio para evaluar C3P: se necesita medir el desempeño del aplicativo en relación a la cantidad de recursos utilizados.

Fuente: Propia

Tabla 41: *Subcaracterísticas de la Característica 3 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C3P	Nivel	Criterio para evaluar
	Importancia	
Comportamiento del tiempo	Media	Los tiempos de respuesta de la aplicación deben estar acorde de los establecidos en el banco de pruebas.
Utilización de recursos	Media	La aplicación no debe colapsar debido a falta de recursos la computadora.
Capacidad	Alta	Se debe tener claro las condiciones extremas en las cuales el aplicativo dejaría de funcionar.

3.8.4. Característica 4 (C4P): Usabilidad

Nivel de importancia C4P: Alta

Criterio para evaluar C4P: Es indispensable que el aplicativo sea de fácil uso por parte del usuario final.

Fuente: Propia

Tabla 42: *Subcaracterísticas de la Característica 4 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C4P	Nivel	Criterio para evaluar
	Importancia	
Capacidad de reconocer su adecuación	Alta	La aplicación web debe cumplir todos los requerimientos del usuario final y así lograr su satisfacción y uso por parte del mismo.
Capacidad para ser entendido	Alta	El usuario debe familiarizarse con todas las funcionalidades de la aplicación web con la finalidad de realizar un uso adecuado y eficiente de la misma.
Operatividad	Alta	La aplicación web debe tener un flujo entre interfaces intuitivo y bastante sencillo de entender.
Protección contra errores del usuario	Alta	La aplicación web debe cumplir con todas las validaciones correspondientes para que el usuario no pueda cometer errores.
Estética de la Interfaz del usuario	Media	La interfaz gráfica de la aplicación web no debe interferir en las funcionalidades de la misma.
Accesibilidad técnica	Baja	Personas con discapacidad visual no pueden utilizar la aplicación web.

3.8.5. Característica 5 (C5P): Seguridad

Nivel de importancia C5P: No Aplica

Criterio para evaluar C5P: En la aplicación no existen datos que sean procesados ni transmisión de información de un dispositivo a otro.

Fuente: Propia

Tabla 43: *Subcaracterísticas de la Característica 5 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C5P	Nivel Importancia	Criterio para evaluar
Confidencialidad	NO APLICA	NO APLICA
Integridad	NO APLICA	NO APLICA
No repudio	NO APLICA	NO APLICA
Responsabilidad	NO APLICA	NO APLICA
Autenticidad	NO APLICA	NO APLICA

3.8.6. Característica 6 (C6P): Compatibilidad

Nivel de importancia C6P: Media

Criterio para evaluar C6P: Se requiere que una aplicación cumpla con los estándares de compatibilidad que dicta la ISO 25010.

Fuente: Propia

Tabla 44: *Subcaracterísticas de la Característica 6 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C6P	Nivel Importancia	Criterio para evaluar
Co – existencia	Alta	La aplicación web nunca debe ser objeto de fallo de otra aplicación que quiera utilizar el mismo recurso
Interoperatividad	Alta	La aplicación web puede compartir datos a otros módulos sin que haya complicaciones de errores.

3.8.7. Característica 7 (C7P): Mantenibilidad

Nivel de importancia C7P: Media

Criterio para evaluar C7P: Al realizar un cambio o actualización en la aplicación el esfuerzo del desarrollador debe ser mínimo.

Fuente: Propia

Tabla 45: *Subcaracterísticas de la Característica 7 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C7P	Nivel	Criterio para evaluar
Importancia		
Capacidad de ser analizado	Alta	Al realizar una modificación en la aplicación, cualquier falla que se presente en el resto del mismo debe ser fácil de identificar y solucionar.
Capacidad de ser modificado	Alta	Al realizar un cambio o actualización en una parte de la aplicación web no debe implicar daños o fallas en el rendimiento del mismo.
Capacidad de ser probado	Alta	Las aplicaciones web deben estar sujeta a cualquier prueba que necesite el usuario final

3.8.8. Característica 8 (C8P): Portabilidad

Nivel de importancia C8P: Media

Criterio para evaluar C8P: La aplicación al instalarse en diferentes dispositivos debe funcionar de la misma manera.

Fuente: Propia

Tabla 46: *Subcaracterísticas de la Característica 8 del Modelo de Calidad Externa, especificando importancia y criterio de evaluación*

Subcaracterísticas C8P	Nivel	Criterio para evaluar
Importancia		
Adaptabilidad	Alta	La aplicación se debe adaptar y funcionar de forma correcta en cualquier computadora con sus respectivas especificaciones de hardware y software.
Capacidad de ser Instalado	Media	La aplicación debe permitir ser instalada en todas las computadoras con sus respectivas recomendaciones de hardware y software
Capacidad de ser Reemplazado	NO APLICA	NO APLICA

Ahora, se va especificar las características y subcaracterísticas del modelo de calidad de uso, para evaluar los productos software en la ISO/IEC 25010:2015, que serán las métricas que medirán la calidad de uso de la aplicación web.

3.8.9. Característica 1 (C1U), 2 (C2U): Efectividad Y Eficiencia

Fuente: Propia

Tabla 47: Característica 1 y 2 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación

Nombre de la característica	Nivel de importancia	Criterio para evaluar
Efectividad	Alta	La aplicación debe cumplir con precisión las funcionalidades establecidas por el usuario al inicio del desarrollo.
Eficiencia	Alta	La aplicación debe cumplir con las funcionalidades determinadas por el usuario sin afectar el rendimiento de las computadoras.

3.8.10. Característica 3 (C3U): Satisfacción

Nivel de importancia C3U: Alta

Criterio para evaluar C3U: La aplicación debe cumplir con todos los requisitos de funcionabilidad establecidos por el usuario por más mínimo que este sea.

Fuente: Propia

Tabla 48: Subcaracterísticas de la Característica 3 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación

Subcaracterísticas C3U	Nivel Importancia	Criterio para evaluar
Utilidad	Alta	La aplicación web debe cumplir exitosamente todas las especificaciones dictadas por el usuario final.

3.8.11. Característica 4 (C4U): Libertad de riesgo

Nivel de importancia C4U: No Aplica

Criterio para evaluar C4U: No está en peligro ni la vida, ni salud del usuario, ni existe daño del medio ambiente con el uso de la aplicación web.

Fuente: Propia

Tabla 49: Subcaracterísticas de la Característica 4 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación

Subcaracterísticas C4U	Nivel Importancia	Criterio para evaluar
Libertad del riesgo económico	NO APLICA	NO APLICA
Libertad del riesgo de salud y seguridad	NO APLICA	NO APLICA
Libertad del riesgo ambiental	NO APLICA	NO APLICA

3.8.12. Característica 5 (C5U): Cobertura de contexto

Nivel de importancia C5U: Baja

Criterio para evaluar C5U: La aplicación web debe funcionar de manera correcta aun fuera de los parámetros de configuración establecidos al inicio del desarrollo.

Fuente: Propia

Tabla 50: *Subcaracterísticas de la Característica 5 del Modelo de Calidad en Uso, especificando importancia y criterio de evaluación.*

Subcaracterísticas C5U	Nivel Importancia	Criterio para evaluar
Compleitud de Contexto	Alta	La aplicación web debe funcionar sin ningún inconveniente en computadoras que cumplen con las configuraciones iniciales de la app web, tales como la misma resolución de pantalla.
Flexibilidad	Baja	La aplicación web al ser implementada en computadoras que no cumplen con los requisitos de uso, el usuario debe atenerse a fallos en las funcionalidades de la misma.

Todos estos aspectos debemos tomar en cuenta para poder evaluar la aplicación web y así este validada de acuerdo a cada característica y subcaracterística de calidad externa y en uso mencionadas anteriormente.

3.9. Definición de niveles de puntuación final para calidad externa y calidad en uso

Ahora para analizar las puntuaciones finales obtenidas una vez evaluadas cada una de las características de calidad de uso y calidad externa, se manejará con una escala de mediciones que representan valores para determinar los resultados obtenidos por la aplicación web

Fuente: (ISO/IEC 25040, 2011)

Tabla 51: *Niveles de puntuación final para calidad interna, externa y en uso.*

Escala de medición	Niveles de puntuación	Grado de satisfacción
8,76 – 10,00	Cumple con requisitos	Muy satisfactorio
5,10 - 8,75	Aceptable	Satisfactorio
2,76 – 5,00	Mínimamente aceptable	Insatisfactorio
0,00 - 2,75	Inaceptable	Insatisfactorio

3.10. Matriz de calidad

A continuación, para seguir evaluando la aplicación web para que este respectivamente validada se utilizará una matriz, la cual se va a encargar de verificar la calidad del producto software, el cual permitirá al evaluador o evaluadora, evaluar de una manera precisa, con el finde obtener datos reales.

A. Preliminares

Para aplicar las métricas de calidad externa y en uso, se va a utilizar hoja de preliminares donde el evaluador o evaluadora, señala datos informativos del producto software tales como quien está a cargo y que tipo de producto es. Adicionalmente se debe establecer un nivel de importancia y una ponderación para cada característica y sub característica, de acuerdo a las tablas citadas anteriormente.

MATRIZ DE CALIDAD DE SOFTWARE		
1. DATOS INFORMATIVOS:		
Fecha:		
Institución:		
Nombre del Software:		
OBJETIVOS GENERALES DEL SOFTWARE		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL SOFTWARE		
PARTICIPANTES		
Cargo	Nombre	Unidad
2. TIPO DE PRODUCTO SOFTWARE		
Producto	Clasificación de producto	Selección
Página Web (PW)	Estática	
	Animada	
	Dinámica	
	Portal Web	
	Tienda Virtual o Comercio Electrónico	
	Página Web con Gestor de Contenido	
Base de Datos (BDD)	Página Web 2.0	
	BDD jerárquica	
	BDD de red	
	BDD transaccional	
	BDD relacional	
	BDD multidimensional	

Fuente: (Vaca Sierra, 2017)
 Figura 88: Datos del software.

4. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA		
Nombre	Nivel de Importancia	%
C1 - Adecuación Funcional		
C2 - Fiabilidad		
C3 - Eficiencia en el desempeño		
C4 - Facilidad de Uso		
C5 - Seguridad		
C6 - Compatibilidad		
C7 - Mantenibilidad		
C8 - Portabilidad		
Total		0%

6. SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA					
Total Característica	Característica	Subcaracterística	Nivel de Importancia	%	Total Característica
0%	C1 - Adecuación Funcional	Complejidad funcional			0%
		Exactitud funcional			
0%	C2 - Fiabilidad	Madurez			0%
		Disponibilidad			
		Tolerancia a fallos			
0%	C3 - Eficiencia en el desempeño	Recuperabilidad			0%
		Comportamiento del tiempo			
0%	C4 - Facilidad de Uso	Utilización de recursos			0%
		Capacidad			
		Capacidad de reconocer su adecuación			
		Capacidad para ser entendido			
		Operatividad			
0%		Protección contra errores del usuario			0%
		Estética de la Interfaz del usuario			
		Accesibilidad técnica			
		Confidencialidad			0%
		Integridad			

Fuente: (Vaca Sierra, 2017)

Figura 89: Nivel importancia de las características y sub características de calidad. externa

7. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO		
Nombre	Nivel de Importancia	%
C1 - Efectividad		
C2 - Eficiencia		
C3 - Satisfacción		
C4 - Libertad de Riesgo		
C5 - Cobertura de contexto		
Total		0%

8. SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO				
Característica	Subcaracterística	Nivel de Importancia	%	Total Característica
C1 - Efectividad	Efectividad			0%
C2 - Eficiencia	Eficiencia			0%
C3 - Satisfacción	Utilidad			0%
C4 - Libertad de Riesgo	Libertad del riesgo económico			0%
	Libertad del riesgo de salud y seguridad			
	Libertad del riesgo ambiental			
C5 - Cobertura de contexto	Complejidad de Contexto			0%
	Flexibilidad			

Fuente: (Vaca Sierra, 2017)

Figura 90: Nivel importancia de las características y sub características de calidad en uso

B. Componentes: Calidad externa y calidad en uso

Esta matriz contiene componentes que están consignados a métricas de calidad externa y calidad en uso, los cuales detallan las métricas que define la norma que se está aplicando (expuestas en la sección de definición de calidad externa y en uso)

Los dos componentes utilizan el mismo esquema, con los siguientes campos:

- Característica: se refiere al nombre de característica a evaluar.
- Sub característica: se refiere al nombre de la sub característica a evaluar.
- Métrica: aspectos específicos a evaluar de una determinada sub característica.
- Propósito-métrica: muestra cual es el objetivo de medición de la métrica.

- e. Método de aplicación: demuestra el procedimiento a realizarse para evaluar la métrica.
- f. Fase ciclo de vida de calidad del producto: especifica si la métrica a evaluar corresponde a etapa interna, externa, interna/externa o en uso.
- g. Fórmula / Variables: muestra la fórmula para evaluar la métrica y variables que intervienen en la fórmula.
- h. Peor caso: tiene que ver con el valor mínimo luego de utilizar la fórmula.
- i. Valor deseado: describe al valor máximo luego de aplicar la fórmula.
- j. Aplica: este campo muestra si la métrica va a ser aplicada o no.
- k. Variables: se ingresa valores de variables A, B o T.
- l. Valor obtenido: valor X que se obtiene automáticamente luego de aplicar la respectiva fórmula.
- m. Valor Métrica / 10: valor de la métrica calculado sobre 10 luego de emplear la fórmula.
- n. Final Sub característica: promedio de los valores alcanzados de las métricas que son parte de la sub característica multiplicado por el porcentaje asignado a la sub característica.
- o. Total, Característica: sumatoria de los valores finales de las sub características que forman parte de la característica.
- p. Final Característica: producto de la columna "Total Característica" por el porcentaje de importancia establecido a cada característica.
- q. Calidad Externa del Sistema: describe la sumatoria de valores finales de las características de calidad.

C. Resultado final de calidad

Para obtener el resultado final de calidad, tenemos la última hoja de la matriz de calidad que muestra los resultados obtenidos de la evaluación, para que la aplicación web este respectivamente validada y consta de los campos siguientes:

- a. Componente: muestra el nombre de los diferentes tipos de calidad del producto software (externa y en uso)
- b. Calidad del Componente: corresponde al resultado parcial de calidad del sistema de cada componente puntuado sobre 10 puntos.
- c. Nivel de puntuación: nivel de puntuación final que tendría el producto software luego de concluido su análisis en base a los niveles de puntuación final para

- calidad interna, externa y en uso.
- d. Grado de satisfacción: Es el grado que tendría el producto software posterior a su análisis de acuerdo a los niveles de puntuación final para calidad interna, externa y en uso).

D. Procedimiento para aplicar la matriz de calidad

Para aplicar la matriz de calidad se debe seguir los siguientes pasos;

1. Preliminares

- a. Ingresar datos informativos del software.
- b. Especificar el tipo de producto de software que se va a evaluar.
- c. Establecer el nivel de importancia y el porcentaje de cada una de las características y sub características de calidad externa y en uso que se van a evaluar.

2. Calidad Externa y Calidad en Uso

- a. Seleccionar en la columna “Aplica”, Si o No dependiendo la métrica.
- b. Ingresar los valores de A, B o T tomando en cuenta la tabla de fórmulas de cada una de las métricas.
- c. El valor obtenido de X es un cálculo automático, resultado de aplicar la fórmula correspondiente a las variables ingresadas.
- d. Una vez aplicada las fórmulas y obtener un resultado, automáticamente se calcularán las siguientes cinco columnas: Valor Métrica / 10, Final Sub característica, Total Característica, Final Característica, Calidad Parcial del Sistema.

3. Resultado Final

En esta parte se mostrará los resultados finales obtenidos del análisis de calidad de producto software de acuerdo a la tabla de definición de niveles de puntuación final de calidad externa y en uso, con los cuales vamos a obtener el nivel de importancia, porcentaje de importancia, valor parcial y total de calidad de cada una de las características y subcaracterísticas aplicadas a la aplicación web.

De igual manera se obtendrá el nivel de puntuación y grado de satisfacción de todo el producto software para que este respectivamente validado.

CAPÍTULO 4

VALIDACIÓN y RESULTADOS, APLICANDO EL MODELO DE CALIDAD BASADO EN LA NORMATIVA ISO/IEC 25010: 2015

4.1. Puntajes Alcanzados

Una vez desarrollada la aplicación web, se la está Ejecutando en una laptop HP Windows 8.1 Pro, Intel(R) Core™ i3-5005U CPU @ 2.0GHz, RAM 8GB, para las respectivas pruebas.

Con lo cual se procedió a aplicar la matriz de calidad, ingresando datos informativos de cada una de las aplicaciones, luego se definió un porcentaje de importancia de cada una de las características y sub características que se iban a evaluar tanto del modelo de calidad externa como el de calidad en uso.

Una vez hecho esto, se empezó a llenar el esquema de calidad externa donde se tiene las métricas a evaluar por cada característica y sub característica del modelo de calidad, este consta de algunos componentes de la Calidad externa y calidad en uso, de los cuales los únicos valores que deben ser ingresados por el evaluador/a son las variables A, B y en algunos casos T, los cuales se obtienen después de una serie de pruebas que se realiza a la aplicación web, todos los demás componentes se calculan automáticamente.

Después de esto, se completó el esquema de calidad en uso, en el cual el evaluador o evaluadora solo ingresa valores de las variables A, B y T, debido a que los demás componentes se calculan automáticamente.

Una vez que se completó la evaluación para que la aplicación web este respectivamente validada, miraremos una hoja de Microsoft Excel de resultados que muestra detalladamente un resumen de todos los valores que se obtuvieron en relación a las características que se evaluaron en los dos modelos de calidad externa y en uso, además se resume la calidad, puntuación y grado de satisfacción de cada uno de los modelos de calidad que se evaluaron.

4.2. Resultados de la evaluación aplicada al proyecto

Los resultados que se obtuvieron son los siguientes:

- **Aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura desarrollada con Spring Tool Suite y Angular.**

4.3. Información preliminar de la aplicación web desarrollada

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)
 Tabla 52: *Matriz de calidad (datos informativos).*

MATRIZ DE CALIDAD DE SOFTWARE		
1. DATOS INFORMATIVOS:		
Fecha:	31/07/2019	
Institución:	Federación Deportiva de Imbabura	
Nombre del Software:	Aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura	
OBJETIVOS GENERALES DEL SOFTWARE		
Estudiar la normativa ISO 25010: 2015 en el desarrollo de una aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura		
OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL SOFTWARE		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar y Evaluar la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010 • Desarrollar una aplicación web utilizando la Metodología Scrum para Registro y Seguimiento de actividades de Entrenamiento Deportivos utilizando las herramientas Spring Boot(Back-End) Angular 4 (Fronnd-End), y PostgreSQL. • Validar los resultados aplicando la normativa ISO 25010: 2015. 		
PARTICIPANTES		
Cargo	Nombre	Unidad
Desarrollador	Cuasapud Revelor John Henry	

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)
 Tabla 53: *Matriz de calidad (tipo de producto software).*

2. TIPO DE PRODUCTO SOFTWARE		
Producto	Clasificación de producto	Selección
Página Web (PW)	Estática	
	Animada	
	Dinámica	
	Portal Web	
	Tienda Virtual o Comercio Electrónico	
	Página Web con Gestor de Contenido	
	Página Web 2.0	
Base de Datos (BDD)	BDD jerárquica	
	BDD de red	
	BDD transaccional	
	BDD relacional	
	BDD multidimensional	
	BDD orientado a objetos	
	BDD documental	
	BDD deductiva	
Software de Aplicación (SA)	SA de productividad (editores de texto)	
	SA de entretenimiento (videojuegos)	
	SA de negocios (ERP)	
	SA de educación (programas interactivos de aprendizaje)	
	SA de tecnología (control de sistemas, médicas, etc.)	x

4. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA		
Nombre	Nivel de Importancia	%
C1 - Adecuación Funcional	Alta	20%
C2 - Fiabilidad	Alta	20%
C3 - Eficiencia en el desempeño	Media	10%
C4 - Facilidad de Uso	Alta	20%
C5 - Seguridad	No Aplica	0%
C6 - Compatibilidad	Media	10%
C7 - Mantenibilidad	Media	10%
C8 - Portabilidad	Media	10%
Total		100%

6. SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EXTERNA				
Característica	Subcaracterística	Nivel Importancia	%	Total Característica
C1 - Adecuación Funcional	Compleitud funcional	Alta	100%	100%
	Exactitud funcional	No Aplica	0%	
C2 - Fiabilidad	Madurez	Media	25%	100%
	Disponibilidad	Alta	50%	
	Tolerancia a fallos	Media	25%	
	Recuperabilidad	No Aplica	0%	
C3 - Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Media	25%	100%
	Utilización de recursos	Media	25%	
	Capacidad	Alta	50%	
C4 - Facilidad de Uso	Capacidad de reconocer su adecuación	Alta	20%	100%
	Capacidad para ser entendido	Alta	25%	
	Operatividad	Alta	20%	
	Protección contra errores del usuario	Alta	20%	
	Estética de la Interfaz del usuario	Media	10%	
	Accesibilidad técnica	Baja	5%	
C5 - Seguridad	Confidencialidad	No Aplica	0%	0%
	Integridad	No Aplica	0%	
	No repudio	No Aplica	0%	
	Responsabilidad	No Aplica	0%	
	Autenticidad	No Aplica	0%	
C6 - Compatibilidad	Co - existencia	Alta	50%	100%
	Interoperatividad	Alta	50%	
C7 - Mantenibilidad	Capacidad de ser analizado	Alta	30%	100%
	Capacidad de ser modificado	Alta	30%	
	Capacidad de ser probado	Alta	40%	
C8 - Portabilidad	Adaptabilidad	Alta	70%	100%
	Capacidad de ser Instalado	Media	30%	
	Capacidad de ser Reemplazado	No Aplica	0%	

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 54: *Matriz de calidad (características de calidad en uso).*

7. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO		
Nombre	Nivel de Importancia	%
C1 - Efectividad	Alta	40%
C2 - Eficiencia	Alta	40%
C3 - Satisfacción	Alta	18%
C4 - Libertad de Riesgo	No Aplica	0%
C5 - Cobertura de contexto	Baja	2%
Total		100%

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 55: *Matriz de calidad (subcaracterísticas de calidad en uso).*

8. SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD EN USO				
Característica	Subcaracterística	Nivel de Importancia	%	Total Característica
C1 - Efectividad	Efectividad	Alta	100%	100%
C2 - Eficiencia	Eficiencia	Alta	100%	100%
C3 - Satisfacción	Utilidad	Alta	100%	100%
C4 - Libertad de Riesgo	Libertad del riesgo económico	No Aplica	0%	0%
	Libertad del riesgo de salud y seguridad	No Aplica	0%	
	Libertad del riesgo ambiental	No Aplica	0%	
C5 - Cobertura de contexto	Complejidad de Contexto	Alta	60%	100%
	Flexibilidad	Baja	40%	

4.4. Matriz de calidad - aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 56: Matriz de calidad externa -Aplicación web de registro y seguimiento de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura).

EVALUACIÓN DE CALIDAD EXTERNA																		
Características	Subcaracterísticas	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fase ciclo de vida de calidad del producto	Fórmula / Variables	Peor caso	Valor Deseado	Aplica	Variables			Valor Obtenido X	Valor Métrica / 10	Final Subcaracterística	Total Característica	Final Característica	Calidad Externa del Sistema
										A	B	T						
Adecuación Funcional	Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	¿Cuán completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de las funciones indicadas en la especificación de requerimientos y el número de funciones que faltan o están incorrectas	Interna /Externa	$X = A / B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Dónde: $B > 0$	1	0	Si	1,00	3,00		0,33	6,66	6,66	6,66	1,33	7,66
	Exactitud funcional	Exactitud	¿Cuánto del estándar requerido de exactitud se cumple?	Contar el número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud y el número total de elementos de datos implementados	Interna /Externa	$X = A/B$ A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud B = Número total de elementos de datos implementados Dónde: $B > 0$	0	1	No									
		Precisión computacional	¿Con qué frecuencia ocurren los resultados inexactos?	Contar el número de cálculos inexactos encontrados y tomar el tiempo de operación	Interna /Externa	$X = A/T$ A = Número de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	≥ 10 seg	0seg	No					0,00				

Fiabilidad	Madurez	Eliminación de errores	¿Cuántos errores detectados han sido corregidos?	Contar el número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación /pruebas y el número de fallas detectadas en las pruebas	Interna /Externa	X = A/B A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación /pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Dónde: B > 0	0	1	Si	7,00	8,00	0,88	8,75					
		Cobertura de pruebas	¿Cuántos casos de prueba requeridos han sido ejecutados durante la etapa de pruebas?	Contar el número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba y el número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos	Interna /Externa	X = A/B A = Número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba B = Número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos Dónde: B > 0	0	1	Si	3,00	4,00	0,75	7,50	1,35	8,70	1,74		
		Tiempo medio entre fallos	¿Cuál es la frecuencia en que el sistema falla en la operación?	Tomar el tiempo de operación y contar el número total de fallas detectadas actualmente	Externa	X = A/T A = Número total de fallas detectadas actualmente T = Tiempo de operación Donde T > 0	>=15seg	0seg	No				0,00					

Disponibilidad	Tiempo de servicio	¿Cuál es el tiempo de servicio del sistema que proporciona realmente?	Tomar el tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente y tomar el tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional	Externa	$X = A/B$ A = Tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente B = Tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional Dónde: $B > 0$	0	1	Si	1,00	1,00		1,00	10,00	5,00			
	Tiempo medio de inactividad	¿Cuál es el tiempo promedio que el sistema está inactivo después de que ocurre un fallo?	Tomar el tiempo total de inactividad y contar el número de fallos observados	Externa	$X = A/T$ A = Número de fallos observados T = Tiempo total de inactividad Dónde: $T > 0$	≥ 10 min	0min	No				x	x				
Tolerancia a fallos	Prevención de fallos	¿Cuántas fallas iniciales estuvieron bajo control para evitar fallas serias y críticas?	Contar el número de ocurrencia de fallas serias y críticas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales y el número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas	Externa	$X = A/B$ A = Número de ocurrencia de fallas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales B = Número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas Dónde: $B > 0$	0	1	Si	7,00	8,00		0,88	8,75	2,34375			

		Redundancia	¿Cuántos tipos de componentes/sistemas son instalados de forma redundante para evitar un fallo en el sistema?	Contar el número total de tipos de componentes y el número de tipos de componentes instalados de forma redundante	Interna /Externa	$X = A / B$ A= Número componentes/sistemas instalados de forma redundante B = Número total de componentes/sistemas instalados Dónde: $B > 0$	0	1	Si	1,00	1,00		1,00	10,00				
	Recuperabilidad	Tiempo medio de recuperación	¿Cuál es el tiempo promedio que toma el sistema en recuperarse completamente después un fallo?	Tomar el tiempo que le tomó al sistema en recuperarse y contar el número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación	Interna /Externa	$X = A/T$ A = Número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación T = Tiempo que le tomó al sistema en recuperarse Dónde: $T > 0$	≥ 10 min	0min	No					0,00				
Eficiencia en el desempeño	Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?	Tomar el tiempo desde que se envía la petición hasta obtener la respuesta	Interna /Externa	$X = B - A$ A= Tiempo de envío de petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	> 15 seg	1seg	Si	1,44	3,00		1,56	8,44				
		Tiempo de espera	¿Cuál es el tiempo desde que se envía una instrucción, para que inicie un trabajo, hasta que lo completa?	Tomar el tiempo cuando se inicia un trabajo y el tiempo en completar el trabajo	Interna /Externa	$X = B - A$ A= Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	> 15 min	15min	Si	6,60	8,02		1,42		1,09	8,57	0,86	
		Rendimiento	¿Cuántas tareas pueden ser procesadas por unidad de tiempo?	Contar el número de tareas completadas en un intervalo de tiempo	Interna /Externa	$X = A/T$ A= Número de tareas completadas T = Intervalo de tiempo Dónde: $T > 0$	0	≥ 10 min	Si	3,00		10,00	0,30	0,30				

Utilización de recursos	Utilización de CPU	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?	Tomar el tiempo de operación y la cantidad de tiempo de CPU que se usa para realizar una tarea	Interna /Externa	X = B-A A= La cantidad de tiempo de CPU que realmente es usado para realizar una tarea B = Tiempo de operación Dónde: B > 0	>=1min	0	Si	5,30	5,38	0,08	9,92	2,48
	Utilización de la memoria	¿Cuánto espacio de memoria es usado para realizar una tarea dada?	Medir la cantidad total de espacios de memoria y la cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea	Interna /Externa	X = B-A A = Cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea B = Cantidad total de espacios de memoria Dónde: B > 0	>=10	0	Si	0,40	3,00	2,60		
	Utilización de los dispositivos de E/S	¿Cuánto tiempo los dispositivos de E/S utilizan para realizar una tarea?	Tomar el tiempo de operación y el tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea	Interna /Externa	X =B-A A = Tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea B = Tiempo de operación Dónde: B > 0	>=15seg	0	Si	5,00	5,50	0,50		
Capacidad	Número de peticiones online	¿Cuántas peticiones online pueden ser procesadas por unidad de tiempo?	Contar el número máximo de peticiones online procesadas y tomar el tiempo de operación	Interna /Externa	X = A/T A= Número máximo de peticiones online procesada T = Tiempo de operación Dónde: T > 0	0min	>=10 min	No					5,00
	Número de accesos simultáneos	¿Cuántos usuarios pueden acceder al sistema simultáneamente en un cierto tiempo?	Contar el número máximo de accesos simultáneos y tomar el tiempo de operación	Interna /Externa	X = A/T A= Número máximo de accesos simultáneos T = Tiempo de operación Dónde: T > 0	0seg	>=10seg	No					

		Sistema de transmisión de ancho de banda	¿Cuánto es el valor límite absoluto de transmisión necesaria para cumplir con las funciones?	Contar la cantidad máxima de transmisión de datos y tomar el tiempo de operación	Externa	X = A/T A= Cantidad máxima de transmisión de datos T = Tiempo de operación Dónde: T > 0	0seg	>=10seg	Si	20630,00	320,00	64,47	10,00				
Facilidad de Uso	Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descritas como entendibles en la descripción del producto?	Contar el número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto y contar el número total de funciones (o tipos de funciones)	Interna /Externa	X = A/B A = Número de funciones (o tipos de funciones) descritas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Dónde: B > 0	0	1	Si	3,00	3,00	1,00	10,00	1,25			
		Capacidad de demostración	¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?	Contar el número de funciones implementadas con capacidad de demostración y contar el número total de funciones que requieren capacidad de demostración	Interna /Externa	X = A/B A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Dónde: B > 0	0	1	Si	1,00	4,00	0,25	2,50	7,15	1,43		
	Capacidad para ser entendido	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	¿Qué cantidad de funciones están descritas correctamente en la documentación del usuario o ayuda en línea?	Contar el número de funciones descritas correctamente y contar el número total de funciones implementadas	Interna /Externa	X = A / B A= Número de funciones descritas correctamente B = Número total de funciones implementadas Dónde: B > 0	0	1	Si	2,00	2,00	1,00	10,00	2,50			

Operatividad	Claridad del mensaje	¿Qué cantidad de mensajes son auto explicativo?	Contar el número de mensajes implementados con explicaciones claras y el número total de mensajes implementados	Interna /Externa	X = A / B A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementados Dónde: B > 0	0	1	Si	1,00	1,00	1,00	10,00	2,00			
	Consistencia operacional	¿Cuántas operaciones similares pueden llevarse a cabo consecuentemente?	Contar el número de operaciones que se comportan de manera incoherente y el número total de operaciones que se comportan de forma normal	Interna /Externa	X = A / B A= Número de operaciones que se comportan de manera incoherente B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal Dónde: B > 0	1	0	No								
	Posibilidad de personalización	¿Cuántas funciones y procedimientos operacionales puede un usuario modificar para su conveniencia?	Contar el número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación y el número de funciones que requieran la capacidad de personalización	Interna /Externa	X = A / B A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización Dónde: B > 0	0	1	Si	2,00	2,00	1,00	10,00				
Protección contra errores del usuario	Verificación de entradas válidas.	¿Qué cantidad de ítems de entrada son validados?	Contar el número de ítems de entrada que son validados y el número de ítems que necesitan ser validados	Interna /Externa	X = A/B A= Número de ítems de entrada que son validados B = Número de ítems que necesitan ser validados Dónde: B > 0	0	1	Si	14,00	14,00	1,00	10,00	1			

		Prevención del uso incorrecto	¿Cuántas funciones tienen la capacidad de evitar operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto y el número total de operaciones iniciales incorrectas	Interna /Externa	X = A/B A = Número operaciones iniciales incorrectas B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto Dónde: B > 0	0	1	Si	0,00	14,00		0,00	0,00			
	Estética de la Interfaz del usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	¿Qué cantidad de los elementos de la interfaz de usuario pueden ser personalizados en apariencia?	Contar el número de tipos de interfaz que pueden ser personalizados y contar el número total de tipos de elementos de interfaz	Interna /Externa	X = A/B A= Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados B = Número total de elementos de interfaz Dónde: B > 0	0	1	Si	4,00	10,00		0,40	4,00	0,40		
	Accesibilidad técnica	Accesibilidad física	¿A qué cantidad de funciones puede acceder un usuario con discapacidades físicas?	Contar el número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad y contar el número total de funciones implementadas	Interna /Externa	X = A/B A= Número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad B = Número total de elementos de interfaz Dónde: B > 0	0	1	Si	0,00	3,00		0,00	0,00	0,00		
Seguridad	Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	¿Qué tan controlable son los accesos al sistema?	Contar el número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados y el número de tipos de operaciones ilegales en la especificación	Interna /Externa	X = A / B A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación Dónde: B > 0	0	1	No						0,00	0,00	

	Encriptación de datos	¿Qué tan correctamente es la implementación de encriptación / descriptación de datos de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente y el número de elementos de datos que requiere el encriptación/descriptación	Interna /Externa	X = A / B A = Número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requiere el encriptación/ descriptación Dónde: B > 0	0	1	No							
Integridad	Prevención de corrupción de datos	¿Hasta qué punto se puede prevenir la corrupción de datos?	Contar el número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad y el número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos	Interna /Externa	X = A / B A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad B = Número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos Dónde: B > 0	1	0	No							
No repudio	Utilización de firma digital	¿Qué proporción de eventos que requieran no - repudio se procesan utilizando la firma digital?	Contar el número de eventos procesados usando firma digital y el número de eventos que requieran la propiedad de no - repudio	Interna /Externa	X = A / B A = Número de eventos procesados usando firma digital B = Número de eventos que requieran la propiedad de no - repudio Dónde: B > 0	0	1	No							

	Responsabilidad	Capacidad de auditoría de acceso	¿Qué tan completa es la pista de auditoría en relación al acceso de los usuarios al sistema y a los datos?	Contar el número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema y el número de accesos ocurridos en la realidad	Interna /Externa	$X = A / B$ A = Número de accesos ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema Dónde: $B > 0$	0	1	No								
	Autenticidad	Métodos de autenticación	¿Qué tan bien el sistema autentica la identidad de un sujeto o recurso?	Contar el número de métodos de autenticación previstos	Interna /Externa	$X = A$ A = Número de métodos de autenticación previstos	0	≥ 2	No				0,00	0,00			
Compatibilidad	Co – existencia	Co – Existencia disponible	¿Qué tan adaptable es el sistema en compartir su entorno con otros sistemas sin causar efectos adversos?	Contar el número de entidades con las que el producto puede coexistir y el número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia	Interna /Externa	$X = A/B$ A = Número de entidades con las que el producto puede coexistir B = Número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia Dónde: $B > 0$	0	1	Si	1,00	1,00		1,00	10,00	5,00		
	Interoperatividad	Conectividad con sistemas externos	¿Qué tan correctamente se ha implementado los protocolos de interfaz externa?	Contar el número de interfaces implementadas con otros sistemas y el número total de interfaces externas	Interna /Externa	$X = A/B$ A = Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas Dónde: $B > 0$	0	1	Si	1,00	1,00		1,00	10,00	4,75		
															9,75	0,98	

		Capacidad de intercambiar de datos	¿Qué tan exacto es el intercambio de datos entre el sistema otros sistemas de enlace?	Contar el número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema y el número total de datos que se intercambiarán	Interna /Externa	X = A/B A= Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número total de datos que se intercambiarán Dónde: B > 0	0	1	Si	9,00	10,00		0,90	9,00			
Mantenibilidad	Capacidad de ser analizado	Capacidad de pistas de auditoría	¿Los usuarios pueden identificar fácilmente la operación específica que causó el fallo?	Contar el número de datos realmente grabadas durante la operación y el número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación	Interna /Externa	X = A / B A = Número de datos realmente grabadas durante la operación B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Dónde: B > 0	0	1	No						0	6,25	0,63
		Diagnóstico de funciones suficientes	¿Hasta qué punto las funciones de diagnóstico están preparadas o hasta qué punto funcionan para el análisis causal?	Contar el número de funciones de diagnóstico implementadas y contar el número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos	Interna /Externa	X = A/B A = Número de funciones de diagnóstico implementadas B = Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Dónde: B > 0	0	1	Si	0,00	1,00		0,00	0,00			

Capacidad de ser modificado	Grado de localización de corrección de impacto	¿Hasta qué punto los problemas causados pueden tener como consecuencia un mantenimiento ?	Contar el número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo y contar el número de fallas resultas	Interna /Externa	X = A/B A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallas resueltas Dónde: B > 0	1	0	Si	3,00	4,00		0,75	2,50	2,25			
	Complejidad de modificación	¿Con qué facilidad el desarrollador puede modificar el software para resolver problemas?	Tomar el tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar y contar el número de modificaciones	Externa	X = A/T A = Número de modificaciones T = Tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar Dónde: T > 0	0 min	>=1 día	Si	5,00		1,00	5,00	10,00				
	Índice de éxito de modificación	¿Hasta qué punto puede el sistema ser operado sin fallas después del mantenimiento ?	Contar el número de problemas dentro de un determinado período antes de mantenimiento y contar el número de problemas en el mismo período después del mantenimiento	Externa	X = A/B A = Número de problemas dentro de un determinado período antes de mantenimiento B = Número de problemas en el mismo período después del mantenimiento Dónde: B > 0	1	0	Si	0,00	10,00		0,00	10,00				
Capacidad de ser probado	Capacidad de reinicio de pruebas	¿Con qué facilidad se puede llevar a cabo las pruebas nuevamente después del mantenimiento ?	Contar el número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas y contar el número de casos de pausa en la ejecución de pruebas	Externa	X = A/B A = Número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas B = Número de casos de pausa en la ejecución de pruebas Dónde: B > 0	0	1	Si	1,00	1,00		1,00	10,00	4,00			

Portabilidad	Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno hardware	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno hardware?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	Interna /Externa	X = A/B A = Número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: B > 0	1	0	Si	0,00	1,00	0,00	10,00				
		Adaptabilidad en entorno de software	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno del sistema software?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	Interna /Externa	X = A/B A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: B > 0	1	0	Si	0,00	1,00	0,00	10,00	7,00	7,00	0,70	
		Adaptabilidad en entorno empresarial	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno operacional?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	Interna /Externa	X = A/B A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: B > 0	1	0	Si	0,00	4,00	0,00	10,00				

Capacidad de ser Instalado	Eficiencia en el tiempo de instalación	¿Cuánto tiempo es requerido para realizar una instalación?	Contar el tiempo total transcurrido al instalar el sistema y contar el número de reintentos al instalar el sistema	Externa	$X = A/T$ A = Número de reintentos al instalar el sistema T = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema Dónde: $T > 0$	≥ 10 min	0min	No			0,00				
	Facilidad de instalación	¿Puede fácilmente el usuario o el desarrollador instalar el software en un entorno operacional?	Contar el número de casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia y contar el número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia	Externa	$X = A/B$ A = Número de casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia Dónde: $B > 0$	0	1	No							
Capacidad de ser Reemplazado	Consistencia en la función de soporte al usuario	¿Cuán consistente es el nuevo componente con la interfaz de usuario existente?	Contar el número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario y contar el número de nuevas funciones	Interna /Externa	$X = A/B$ A = Número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario B = Número de nuevas funciones Dónde: $B > 0$	1	0	No							

		Inclusividad funcional	¿Pueden fácilmente las funciones ser utilizadas después de ser cambiadas a por otras similares?	Contar el número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han exigido cambios y contar el número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado	Externa	$X = A/B$ A = Número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han exigido cambios B = Número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado Dónde: $B > 0$	0	1	No								
		Uso continuo de datos	¿Pueden los datos fácilmente ser utilizados después de reemplazar el software por otro similar?	Contar el número de datos que son continuamente utilizables por el software a ser reemplazado y contar el número de datos que son continuamente reutilizables por el software a ser reemplazado	Externa	$X = A/B$ A = número de datos que son continuamente solo utilizables por el software a ser reemplazado B = Número de datos que son reutilizables por el software a ser reemplazado Dónde: $B > 0$	0	1	No								

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 57: Matriz de calidad en uso - aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la federación deportiva de Imbabura

EVALUACIÓN DE CALIDAD EN USO																		
Características	Subcaracterísticas	Métrica	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fase ciclo de vida de calidad del producto	Fórmula / Variables	Peor caso	Valor Deseado	Aplica	Variables			Valor Obtenido X	Valor Métrica / 10	Final Subcaracterística	Total Característica	Final Característica	Calidad de Uso del Sistema
										A	B	T						
Efectividad	Efectividad	Complejidad de la tarea	¿Qué cantidad de tareas son completadas correctamente?	Contar el número de tareas completadas y el número total de tareas intentadas	Uso	$X = A/B$ A= Número de tareas completadas B = Número total de tareas intentadas Dónde: $B > 0$	0	1	Si	3	3	1,00	10,00	9,52	9,52	3,81	8,50	
		Efectividad de la tarea	¿Qué cantidad de los objetivos de la tarea se realiza completamente?	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea	Uso	$X = A/B$ A=Cantidad de objetivos completados por la tarea. B=Cantidad de objetivos planeados que realice la tarea	0	1	Si	3	3	1,00	10,00					
		Frecuencia de error	¿Cuál es la frecuencia de los errores cometidos por el usuario en comparación con lo planeado?	Contar el número de errores cometidos por los usuarios y contar el número de tareas	Uso	$X = A/B$ A = Número de errores cometidos por los usuarios B = Número de tareas Dónde: $B > 0$	1	0	Si	2	14	0,14	8,57					
Eficiencia	Eficiencia	Tiempo de la tarea	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea en comparación con lo planeado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual	Uso	$X = A/B$ A= Tiempo actual B = Tiempo planeado Dónde: $A > 0$	A>B	Si A<=B el más cercano a 0 es lo mejor.	Si	2,33	6,28	0,37	6,29	6,67	6,67	2,67		

		Número relativo de acciones del usuario	¿Cuál es el número de acciones mínimas necesarias que realizan los usuarios?	Contar el número de acciones realizadas por los usuarios y contar el número de acciones necesarias actualmente	Uso	$X = A/B$ A = Número de acciones realizadas por los usuarios B = Número de acciones necesarias actualmente Dónde: $B > 0$	0	1	Si	2	2		1,00	10,00					
Satisfacción	Utilidad	Nivel de satisfacción	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción sobre el sistema.	Uso	$X = A/B$ A= Número de preguntas con respuesta satisfactorias B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario. Dónde: $B > 0$	0	1	Si	5	5		1,00	10,00					
		Uso discrecional de las funciones	¿Qué porcentaje de los usuarios optan por utilizar las funciones sistema?	Observación de uso	Uso	$X = A/B$ A= Número de funciones específicas del software que se utilizan B= Número total de funciones que están destinados a ser usados Dónde: $B > 0$	0	1	Si	3	3		1,00	10,00	10,00	10,00	1,80		
		Porcentaje de quejas de los clientes	¿Cuál es el porcentaje de quejas realizadas por los clientes?	Contar el número de clientes que se quejan y contar el número total de clientes	Uso	$X = A/B$ A = Número de clientes que se quejan B = Número total de clientes Dónde: $B > 0$	1	0	Si	0	3		0,00	10,00					

Libertad de Riesgo	Libertad del riesgo económico	Retorno de la Inversión (ROI)	¿Cuál es el retorno de la inversión?	Consultar los beneficios obtenidos y el capital invertido	Uso	$X = A/B$ A = Beneficios obtenidos B = Beneficios esperados. Dónde: $B > 0$	0	1	No							
		Tiempo para lograr el retorno de la inversión	¿El retorno de la inversión es logrado en un tiempo aceptable?	Tomar el tiempo para lograr el ROI y tomar el tiempo aceptable para lograr el ROI	Uso	$X = A/B$ A = Tiempo real para lograr el ROI B = Tiempo aceptable para lograr el ROI Dónde: $B > 0$	A>B	Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor.	No			FALSO	x			
		Rendimiento relativo de negocios	¿Qué tan comparable es el rendimiento del negocio con otras empresas de primera clase en la industria o en la misma empresa	Consultar el monto de la inversión de TI o de las ventas de la empresa y el monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación	Uso	$X = B/A$ A = Monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación B = Monto real de la inversión de TI o de las ventas de la empresa Dónde: $B > 0$	0	Si $B \leq A$ el más cercano a 1 es lo mejor. Si $B > A$ será considerado como el mejor caso	No				#¡VALOR!		0,00	0,00
		Balanced Score Card	Los beneficios de la inversión en IT evaluados utilizando los Balanced Score Card para cumplir los objetivos	Consultar el resultado del BSC y el BSC planeado	Uso	$X = A/B$ A = Resultado del BSC B = BSC planeado Dónde: $B > 0$	0	1	No							

Tiempo de entrega	¿Cuál es el tiempo de entrega para cumplir los con objetivos?	Consultar el tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas y el tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas	Uso	$X = A/B$ A = Tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas B = Tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas Dónde: $B > 0$	A>B		No			FALSO	0,00
Ganancias para cada cliente	Las ganancias de cada cliente al cumplir con sus objetivos	Consultar los ingresos reales de un cliente y los ingresos planeados de un cliente	Uso	$X = A/B$ A = Ingresos reales de un cliente B = Ingresos planeados de un cliente Dónde: $B > 0$	0		No			FALSO	0,00
Errores con consecuencias económicas	La frecuencia de errores humanos o del sistema con consecuencias económicas	Contar el número de errores con consecuencias económicas y contar número total de situaciones de uso	Uso	$X = A/B$ A = Número de errores con consecuencias económicas B = Número total de situaciones de uso Dónde: $B > 0$	1	0	No				
Corrupción del software	La frecuencia de corrupción del software resultado de errores humanos o del sistema	Contar el número de ocurrencias de corrupción del software y contar número total de situaciones de uso.	Uso	$X = A/B$ A = Número de ocurrencias de corrupción del software B = Número total de situaciones de uso Dónde: $B > 0$	1	0	No				

Libertad del riesgo de salud y seguridad	Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario	La frecuencia de problemas de salud entre los usuarios del producto	Contar el número de usuarios que notificaron problemas de salud y contar el número total de usuarios	Uso	$X = A/B$ A = Número de usuarios que notificaron problemas de salud B = Número total de usuarios Dónde: $B > 0$	1	0	No					
	Impacto en la salud y seguridad del usuario	El impacto en la salud y la seguridad en los usuarios del producto	Contar el número de personas afectadas, tomar el tiempo y el grado de importancia	Uso	$X = A/T$ A = Número de personas afectadas T = Tiempo	≥ 5	0	No			FALSO	x	
	Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	La incidencia de riesgo para las personas afectadas por el uso del sistema	Contar el número de personas puestas en peligro y contar el número total de personas potencialmente afectadas por el sistema	Uso	$X = A/B$ A = Número de personas puestas en peligro B = Número total de personas potencialmente afectadas por el sistema Dónde: $B > 0$	1	0	No					
Libertad del riesgo ambiental	Impacto Ambiental	El impacto ambiental de la elaboración y el uso del sistema	Estimar el impacto ambiental y el impacto ambiental aceptable	Uso	$X = A/B$ A = Impacto ambiental aceptable B = Impacto ambiental real Dónde: $B > 0$	$A > B$	Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor.	No				x	

Cobertura de contexto	Completitud de Contexto	Completitud de Contexto	Porcentaje en que el producto puede utilizarse con facilidad en contextos de uso	Contar el número de contextos con la facilidad de uso inaceptable y el número total de distintos contextos de uso	Uso	$X = A/B$ A= Número de contextos de uso inaceptables B = Número total de distintos contextos de uso Dónde: $B > 0$	1	0	Si	0	1	0,00	10,00	7	11,00	0,22	
	Flexibilidad	Función flexible del diseño.	Grado en que el producto puede adaptarse para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios	Contar el número de características diseñadas con completa flexibilidad y contar el número total de características de diseño	Uso	$X = A/B$ A= Número de características diseñadas con completa flexibilidad B = Número total de características de diseño Dónde: $B > 0$	0	1	Si	14	14	1,00	10,00	4			

Una vez realizado una serie de pruebas, medir tiempos, y aplicar la matriz de calidad a la aplicación web, se alcanzaron los resultados siguientes:

En primer lugar, en la Figura 58 se tiene un resumen del nivel y porcentaje de importancia que se asignó a cada una de las características que se evaluaron, la calificación final que se consiguió por cada una de ellas, el valor de la calidad total obtenido de cada uno de los dos modelos que se aplicaron y por último la calidad total de la aplicación.

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 58: Resumen de los resultados de la evaluación de la aplicación web.

RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE CALIDAD INTERNA, EXTERNA Y EN USO							
	Características	Valor Parcial Total (/1)	Nivel de Importancia	Porcentaje de Importancia	Valor Final	Calidad Parcial del Sistema (/10)	Calidad Total del Sistema (/10)
CALIDAD EXTERNA	Adecuación Funcional	6,66	Alta	20%	1,33	7,66	8,08
	Fiabilidad	8,70	Alta	20%	1,74		
	Eficiencia en el desempeño	8,57	Media	10%	0,86		
	Facilidad de Uso	7,15	Alta	20%	1,43		
	Seguridad	0,00	No Aplica	0%	0,00		
	Compatibilidad	9,75	Media	10%	0,98		
	Mantenibilidad	6,25	Media	10%	0,63		
	Portabilidad	7,00	Media	10%	0,70		
CALIDAD EN USO	Efectividad	9,52	Alta	40%	3,81	8,50	
	Eficiencia	6,67	Alta	40%	2,67		
	Satisfacción	10,00	Alta	18%	1,80		
	Libertad de Riesgo	0,00	No Aplica	0%	0,00		
	Cobertura de contexto	11,00	Baja	2%	0,22		

En segundo lugar, en la Figura 59 se detalla los valores de calidad obtenidos de los dos modelos aplicados a la “aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura” con los siguientes resultados:

Fuente: Basada en (Vaca Sierra, 2017)

Tabla 59: Resumen de la Calidad de los dos modelos de calidad aplicados a la aplicación web.

EVALUACIÓN DE CALIDAD TOTAL DEL PRODUCTO DE SOFTWARE			
Aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura			
Componente	Calidad del Componente	Nivel de Puntuación	Grado de Satisfacción
Interna			
Externa	7,66	Aceptable	Satisfactorio
Uso	8,50	Aceptable	Satisfactorio
Total	8,08	Aceptable	Satisfactorio

Después de haber hecho el análisis, se tiene como resultado todos los parámetros de evaluación, de la aplicación web desarrollada con Spring Tool Suite y Angular, en la cual tenemos una calificación en cuanto a la Calidad Externa de “7,66”, donde tenemos un nivel de puntuación “Aceptable”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”; por otro lado en lo

referente a Calidad en Uso se obtuvo una calificación de “8,50”, con un nivel de puntuación “Cumple con los requisitos”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”.

En cuanto a la Calidad Total de la aplicación web se obtuvo una calificación de “8,08”, que de acuerdo a la Tabla 51: de Niveles de puntuación final para calidad externa y en uso tenemos un nivel de puntuación “Aceptable”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”.

4.5. Validación Norma ISO/IEC 25010:2015

Terminado el análisis de la aplicación web, y verificado los resultados obtenidos se deduce que la aplicación web tiene un puntaje alto en cuanto a calidad, es decir es la que cumple satisfactoriamente con la mayor cantidad de parámetros que brinda la norma ISO/IEC 25010.

De acuerdo a los resultados de cada una de las características evaluadas en la aplicación web se puede deducir lo siguiente:

- Cumple con un 76,6 % de las métricas que definen la norma ISO/IEC 25010 en el modelo de calidad externa del producto software, y un 85 % de las métricas del modelo de calidad en uso, que define la misma norma.

4.6. Cuestionario de requerimientos

A continuación, se muestran las preguntas del cuestionario. Para ello, se realizó una encuesta a 6 usuarios de la FDI, los cuales son los encargados de utilizar la aplicación web, con el fin de medir el grado de satisfacción del mismo.

1. ¿La aplicación web proporciona una interfaz agradable?
 - a. Muy buena
 - b. Buena
 - c. Regular
 - d. Mala
2. ¿Para usted, la aplicación web es entendible?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿La aplicación web cumple con el tiempo esperado en la ejecución de las tareas?
 - a. Muy buena
 - b. Buena
 - c. Regular

d. Mala

4. ¿La aplicación web cumple con todos los requisitos establecidos al inicio del desarrollo?

a. Muy buena

b. Buena

c. Regular

d. Mala

5. ¿Ud. cree que se realizó todas las correcciones solicitadas por los usuarios?

a. Si

b. No

4.7. Resultados del cuestionario de requerimientos

Para determinar la satisfacción de los usuarios. A continuación, se detalla los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a 6 usuarios que probaron la aplicación.

1. ¿La aplicación web proporciona una interfaz agradable?

[Más detalles](#)

Muy buena	5
Buena	1
Regular	0
Mala	0



2. ¿Para usted, la aplicación web es entendible?

[Más detalles](#)

Si	6
No	0



3. ¿La aplicación web cumple con el tiempo esperado en la ejecución de las tareas?

[Más detalles](#)

Muy buena	5
Buena	1
Regular	0
Mala	0



4. ¿La aplicación web cumple con todos los requisitos establecidos al inicio del desarrollo?

[Más detalles](#)

Muy buena	6
Buena	0
Regular	0
Mala	0



5. ¿Ud. cree que se realizó todas las correcciones solicitadas por los usuarios?

[Más detalles](#)

Si	6
No	0



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

Al estudiar y evaluar la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010 podemos observar que la aplicación web tiene una puntuación en la calidad externa de “7,66”, donde tenemos un nivel de puntuación “Aceptable”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”; por otro lado, en lo referente a Calidad en Uso se obtuvo una calificación de “8,50”, con un nivel de puntuación que “Cumple con los requisitos”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”.

En cuanto a la Calidad Total de la aplicación web se obtuvo una calificación de “8,08”, que de acuerdo a la Tabla 51: de Niveles de puntuación final para calidad externa y en uso tenemos un nivel de puntuación “Aceptable”, y un grado de satisfacción “Satisfactorio”.

El uso de los Frameworks Spring Tool Suite y Angular permitieron agilizar el proceso de desarrollo de aplicaciones web empresariales, gracias a la investigación y conocimiento profundo de las características, subcaracterísticas y su funcionamiento.

La matriz de calidad sirvió como ayuda para evaluar las características de calidad en uso y externa de la normativa internacional NTE INEN-ISO/IEC 25010 en productos de software desarrollados. Mostrando de manera detallada la validación del nivel de calidad de la aplicación web en cada uno de los aspectos o métricas.

Cumpliendo con el 76,6 % de las métricas que definen la norma NTE INEN-ISO/IEC 25010 en el modelo de calidad externa del producto software, y un 85 % de las métricas del modelo de calidad en uso.

Recomendaciones:

Se recomienda aplicar un modelo de calidad de software con el fin de garantizar la calidad de cualquier tipo de aplicaciones web, para satisfacer al usuario final.

En el desarrollo de aplicaciones web con los Frameworks Spring Tool Suite y Angular requiere de un computador de características robustas, con lo cual evitaremos fallos en el rendimiento del mismo

En un futuro. se recomienda implementar y dar soporte a la aplicación web de registro y seguimiento de actividades de entrenamiento deportivos para la Federación Deportiva de Imbabura para mejorar su funcionalidad y así poder agregar más tablas, campos, etc.

Usar la Metodología SCRUM por su agilidad y estructura organizada para el cumplimiento de requerimientos del software o aplicación web, permitiendo entregar un producto final de calidad.

Aplicar el modelo de calidad que proporciona la NTE INEN-ISO/IEC 25010, para obtener una validación óptima de la aplicación web para que cumpla un estándar internacional que garantice la calidad del mismo y por consiguiente la satisfacción del usuario final.

BIBLIOGRAFÍA

- Afsari, K., Eastman, C. M., & Castro-Lacouture, D. (2017). JavaScript Object Notation (JSON) data serialization for IFC schema in web-based BIM data exchange. *Automation in Construction*, 77, 24–51. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2017.01.011>
- Añó Sanz, V. (2003). *Organización y Gestión de Actividades Deportivas*. España: INDE.
- Arevalo Lizardo, M. E. (29 de noviembre de 2017). *arevalomaria.wordpress.com*. Obtenido de Scrum – Metodología Ágil #Scrum: <https://arevalomaria.wordpress.com/2017/11/29/scrum-metodologia-agil-scrum/>
- Arizmendi, P. (2018). *AngularJS*. Paimí Arizmendi.
- B, G. (13 de mayo de 2019). *Hostinger*. Obtenido de Hostinger: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-github/>
- Barcelona, U. (2018). *Principales roles de la metodología ágil Scrum*. Obtenido de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/scrum/principales-roles-de-la-metodologia-agil-scrum>
- BLANCARTE, O. (17 de Julio de 2018). *www.oscarblancarteblog.com*. Obtenido de Que es Spring Boot y su relación con los microservicios: <https://www.oscarblancarteblog.com/2018/07/17/spring-boot-relacion-los-microservicios/>
- Cadavid, A. N. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- Chavez, M. M. (11 de marzo de 2011). *01.2. variables medicion*. Obtenido de 01.2. variables medicion: <https://es.slideshare.net/SCSF2011/012-variables-medicion>
- Coronel, G. (30 de Abril de 2013). *Desarrollo Web*. Obtenido de Eventos Scrum: <http://desarrollandowebapps.blogspot.com/2013/04/eventos-scrum.html>
- Deportes de tiempo y marca - Trabajos de investigación - 2527 Palabras. (n.d.). Retrieved November 8, 2018, from <https://www.buenastareas.com/ensayos/Deportes-De-Tiempo-y-Marca/2347987.html>
- Deportes en Conjunto. (n.d.). Retrieved November 8, 2018, from <https://es.scribd.com/doc/73273555/Deportes-en-Conjunto>
- EBERHARD, W., & TOBIAS, F. (2015). *Spring Boot and Spring Cloud*. ENTWICKLER.PRESS.
- García Martín, J., & Pérez Martínez, J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Tecnología, Ciencia y Educación*, (10), 37–66.
- Genuitec. (9 de Junio de 2017). *www.genuitec.com*. Obtenido de <https://www.genuitec.com/products/angular-ide/>
- Guía rápida para aprender Scrum | OpenWebinars. (n.d.). Retrieved November 17, 2018, from <https://openwebinars.net/blog/la-guia-para-aprender-scrum/?cat=programacion>
- Ignacio, J., & Moreno, M. (n.d.). *CLARIFICACIÓN DE CONCEPTOS RELACIONADOS CON*

EL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.

- INEC. (2017). *Clasificación Central de Productos v2*. Quito: Instituto nacional de Estadísticas y Censos.
- ISO/IEC 25022. (2016). «*Quality in Use Measures,*» de *Systems and software engineering Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Measurement of quality in use*. Suiza: International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 25023. (2016). «*Use of System and software product quality Measures,*» de *Systems and software engineering – Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – Measurement of system and software product quality,*. Suiza: International Organization for Standardization.
- ISO/IEC 25040. (2011). *Modelo de referencia de evaluación y guía. Systems and software engineering -- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) -- Evaluation process*. Suiza: ISO.
- La Hora, L. q. (15 de Noviembre de 2013). *FDI, 85 años de historia*. Obtenido de <https://lahora.com.ec/noticia/1101592378/fdi-85-ac3b1os-de-historia>
- Lopez-Pellicer, F. J., Béjar, R., Latre, M. A., Nogueras-Iso, J., & Zarazaga-Soria, F. J. (2015). GitHub como herramienta docente. *Actas de Las XXI Jornadas de La Enseñanza Universitaria de La Informática*, 66–73. Retrieved from <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/76761>
- Manuel Guerrero-Higueras, Á. (n.d.). Cognitive Robotics View project CIFIL: Characterization of Railway Infrastructure using Lidar View project. https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001_122
- Michelon, G. K., Bazzi, C. L., Upadhyaya, S., de Souza, E. G., Magalhães, P. S. G., Borges, L. F., ... Betzek, N. M. (2019). Software AgDataBox-Map to precision agriculture management. *SoftwareX*, 10, 100320. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2019.100320>
- Nieves, P., & Sonia, M. (n.d.). *UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN CULTURA FÍSICA SEMIPRESENCIAL MACHALA 2018*.
- NORMALIZACIÓN, S. E. (7 de junio de 2016). *Normalización*. Obtenido de Normalización: <http://inennormalizacion.blogspot.com/2016/06/que-es-la-normalizacion.html>
- OBS Business School. (2016). Principales roles de la metodología ágil SCRUM.
- Originales, T., Lucía, D. M., & Londoño, O. (n.d.). *ACTA MÉDICA COLOMBIANA VOL. 32 N° 4 ~ OCTUBRE-DICIEMBRE ~ 2007*.
- Oriol, E. (22 de marzo de 2017). *¿Angular 2 o Angular 4? – Simplemente Angular*. Obtenido de <http://blog.enriqueoriol.com/2017/03/angular4.html>
- Por, E., & Lockhart, T. (2017). *Tutorial de PostgreSQL El equipo de desarrollo de PostgreSQL*.
- Ramos Vega, C. (13 de febrero de 2017). *Los eventos en #Scrum*. Obtenido de <https://cristinamosvega.com/los-eventos-scrum/>

- Robledo, D. (2017). *Desarrollo de aplicaciones para Android I*. España: Ministerio de Educación de España. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Salazar, A. (16 de Octubre de 2016). *Prozess Group*. Obtenido de Procesos de SCRUM: <http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/>
- Salis, V., & Spinellis, D. (2019). RepoFS: File system view of Git repositories. *SoftwareX*, 9, 288–292. <https://doi.org/10.1016/j.softx.2019.03.007>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (Julio de 2013). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. Obtenido de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>
- Sistemas, E. D. E., & Software, Y. C. D. E. (2015). *ECUATORIANA NTE INEN-ISO / IEC 25010*.
- Softeng. (2018). *Metodología Scrum para desarrollo de software - aplicaciones complejas*. Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Vaca Sierra, T. (2017). *Modelo de Calidad de software*. Ibarra.
- Vásquez, G. (28 de Junio de 2017). *Código OnClick*. Obtenido de <https://codigoonclick.com/que-es-angular/>
- VELEZ, E. (05 de octubre de 2018). *La revolución de la tecnología en el deporte*. Obtenido de <https://www.inacorpsa.com/tecnologia-deporte/>
- Visor de imágenes médicas digitales web. (2014). *Revista Cubana de Informática Médica*, 6(1), 57–70.
- Zea Ordóñez, M. P., Molina Ríos, J. R., & Redrován Castillo, F. F. (2017). *Administración de base de datos con PostgreSQL*. Área de Innovación. yDesarrollo, S.L.

ANEXOS

ANEXO A: Definición de métricas de calidad externa y en uso

Métricas de calidad externa

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Complejidad funcional	Complejidad de la implementación funcional	Interna/Externa	¿Cuán completa es la implementación de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de las funciones indicadas en la especificación de requerimientos y el número de funciones que faltan o están incorrectas	$X = A / B$ A = Número de funciones que están incorrectas o que no fueron implementadas B = Número de las funciones establecidas en la especificación de requisitos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Exactitud funcional	Exactitud	Interna/Externa	¿Cuánto del estándar requerido de exactitud se cumple?	Contar el número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud y el número total de elementos de datos implementados	$X = A/B$ A = Número de elementos de datos implementados con el estándar específico de exactitud B = Número total de elementos de datos implementados Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Precisión computacional	Interna/Externa	¿Con qué frecuencia ocurren los resultados inexactos?	Contar el número de cálculos inexactos encontrados y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A = Número de cálculos inexactos encontrados T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0/t es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 10/t$.	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 91: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Adecuación Funcional.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Madurez	Eliminación de errores	Interna/Externa	¿Cuántos errores detectados han sido corregidos?	Contar el número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas y el número de fallas detectadas en las pruebas	$X = A/B$ A = Número de fallas corregidas en la fase de diseño/codificación/pruebas B = Número de fallas detectadas en las pruebas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Cobertura de pruebas	Interna/Externa	¿Cuántos casos de prueba requeridos han sido ejecutados durante la etapa de pruebas?	Contar el número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba y el número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos	$X = A/B$ A = Número de casos de pruebas realizados en un escenario de operación durante la prueba B = Número de casos de prueba a ser realizados para cubrir los requerimientos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Tiempo medio entre fallos	Externa	¿Cuál es la frecuencia en que el sistema falla en la operación?	Tomar el tiempo de operación y contar el número total de fallas detectadas actualmente	$X = A/T$ A = Número total de fallas detectadas actualmente T = Tiempo de operación Donde $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0/t es el mejor	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Disponibilidad	Tiempo de servicio	Externa	¿Cuál es el tiempo de servicio del sistema que proporciona realmente?	Tomar el tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente y tomar el tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional	$X = A/B$ A = Tiempo de servicio del sistema que se proporciona actualmente B = Tiempo de servicio del sistema regulado en el cronograma operacional Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	$X = \text{Tiempo} / \text{Tiempo}$ A = Tiempo B = Tiempo
	Tiempo medio de inactividad	Externa	¿Cuál es el tiempo promedio que el sistema está inactivo después de que ocurre un fallo?	Tomar el tiempo total de inactividad y contar el número de fallos observados	$X = A/T$ A = Número de fallos observados T = Tiempo total de inactividad Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0/t es el mejor	$X = \text{Contable} / \text{Tiempo}$ A = Contable T = Tiempo
Tolerancia a fallos	Prevención de fallos	Externa	¿Cuántas fallas iniciales estuvieron bajo control para evitar fallas serias y críticas?	Contar el número de ocurrencia de fallas serias y críticas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales y el número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas	$X = A/B$ A = Número de ocurrencia de fallas evitadas contra los casos de pruebas de fallas iniciales B = Número de casos de pruebas de fallas iniciales ejecutados durante las pruebas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	$X = \text{Contable} / \text{Contable}$ A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Redundancia	Interna/Externa	¿Cuántos tipos de componentes/sistemas del son instalados de forma redundante para evitar un fallo en el sistema?	Contar el número total de tipos de componentes y el número de tipos de componentes instalados de forma redundante	$X = A / B$ A= Número componentes/sistemas instalados de forma redundante B = Número total de componentes/sistemas instalados Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Amulación de operación incorrecta	Interna	¿Cuántas funciones son implementadas con capacidad de amular operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas que evitan fallas críticas y serias causadas por operaciones incorrectas y contar el número operaciones incorrectas presentadas	$X = A/B$ A = Número de operaciones incorrectas presentadas B = Número total de funciones implementadas para amular operaciones incorrectas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 0 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Recuperabilidad	Tiempo medio de recuperación	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo promedio que toma el sistema en recuperarse completamente después un fallo?	Tomar el tiempo que le tomó al sistema en recuperarse y contar el número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación	$X = A / T$ A = Número de casos en los cuales se ha observado que el sistema entró en recuperación T = Tiempo que le tomó al sistema en recuperarse Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más cercano a 0/t es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 10/t$.	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 92: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Fiabilidad.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Comportamiento del tiempo	Tiempo de respuesta	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo estimado para completar una tarea?	Tomar el tiempo desde que se envía la petición hasta obtener la respuesta	$X = B - A$ A= Tiempo de envío de petición B = Tiempo en recibir la primera respuesta	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$.	X = Tiempo - Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Tiempo de espera	Interna/Externa	¿Cuál es el tiempo desde que se envía una instrucción, para que inicie un trabajo, hasta que lo completa?	Tomar el tiempo cuando se inicia un trabajo y el tiempo en completar el trabajo	$X = B - A$ A= Tiempo cuando se inicia un trabajo B = Tiempo en completar el trabajo	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$.	X = Tiempo - Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Rendimiento	Interna/Externa	¿Cuántas tareas pueden ser procesadas por unidad de tiempo?	Contar el número de tareas completadas en un intervalo de tiempo	$X = A/T$ A= Número de tareas completadas T = Intervalo de tiempo Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo
Utilización de recursos	Líneas de código	Interna	¿Cuántas líneas de código existen por cada función implementada?	Contar el número de líneas de código (sin tomar en cuenta espacios ni comentarios) que existen en una determinada función	$X = A$ A = Número de líneas de código	$1 \leq X \leq 50$ El más cercano a 1 es el mejor. Donde el peor caso es ≥ 50 líneas de código	X = Contable A = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Utilización de CPU	Interna/Externa	¿Cuánto tiempo de CPU es usado para realizar una tarea dada?	Tomar el tiempo de operación y la cantidad de tiempo de CPU que se usa para realizar una tarea	$X = B - A$ A = La cantidad de tiempo de CPU que realmente es usado para realizar una tarea B = Tiempo de operación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Cuanto más se acerque a 0 es lo mejor. Donde el peor caso es $\geq 15t$.	X = Tiempo - Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Utilización de la memoria	Interna/Externa	¿Cuánto espacio de memoria es usado para realizar una tarea dada?	Medir la cantidad total de espacios de memoria y la cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea	$X = B - A$ A = Cantidad de espacios de memoria que realmente es usado para realizar una tarea B = Cantidad total de espacios de memoria Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 15$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Tamaño - Tamaño A = Tamaño B = Tamaño
	Utilización de los dispositivos de E/S	Interna/Externa	¿Cuánto tiempo los dispositivos de E/S utilizan para realizar una tarea?	Tomar el tiempo de operación y el tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea	$X = B - A$ A = Tiempo que los dispositivos de E/S pasan ocupados para realizar la tarea B = Tiempo de operación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 15$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Tiempo - Tiempo A = Tiempo B = Tiempo

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Capacidad	Número de peticiones online	Interna/Externa	¿Cuántas peticiones online pueden ser procesadas por unidad de tiempo?	Contar el número máximo de peticiones online procesadas y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A= Número máximo de peticiones online procesada T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$.	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo
	Número de accesos simultáneos	Interna/Externa	¿Cuántos usuarios pueden acceder al sistema simultáneamente en un cierto tiempo?	Contar el número máximo de accesos simultáneos y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A= Número máximo de accesos simultáneos T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo
	Sistema de transmisión de ancho de banda	Externa	¿Cuánto es el valor límite absoluto de transmisión necesaria para cumplir con las funciones?	Contar la cantidad máxima de transmisión de datos y tomar el tiempo de operación	$X = A/T$ A= Cantidad máxima de transmisión de datos T = Tiempo de operación Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor. Donde el mejor caso es $\geq 10/t$	X = Tamaño / Tiempo A = Tamaño T = Tiempo

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 93: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Eficiencia en el desempeño.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Capacidad de reconocer su adecuación	Integridad de descripción	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones (o tipos de funciones) son descriptas como entendibles en la descripción del producto?	Contar el número de funciones (o tipos de funciones) descriptas como entendibles en la descripción del producto y contar el número total de funciones (o tipos de funciones)	$X = A/B$ A = Número de funciones (o tipos de funciones) descriptas como entendibles en la descripción del producto B = Número total de funciones (o tipos de funciones) Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Capacidad de demostración	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones tienen la capacidad de demostración?	Contar el número de funciones implementadas con capacidad de demostración y contar el número total de funciones que requieren capacidad de demostración	$X = A/B$ A = Número de funciones implementadas con capacidad de demostración B = Número total de funciones que requieren capacidad de demostración Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Capacidad para ser entendido	Funciones evidentes	Interna	¿Qué cantidad de funciones del producto son evidentes al usuario?	Contar el número de funciones que son evidentes al usuario y comparar con el número total de funciones.	$X = A / B$ A= Número de funciones (o tipo de funciones) evidentes al usuario B = Número total de	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
					funciones (o tipo de funciones) Dónde: $B > 0$		B = Contable
	Efectividad de la documentación del usuario o ayuda del sistema	Interna/Externa	¿Qué cantidad de funciones están descritas correctamente en la documentación del usuario o ayuda en línea?	Contar el número de funciones descritas correctamente y contar el número total de funciones implementadas	$X = A / B$ A= Número de funciones descritas correctamente B = Número total de funciones implementadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Operatividad	Recuperabilidad de error operacional	Interna	¿Qué cantidad de funciones pueden tolerar errores de usuario?	Contar el número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios y el número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia.	$X = A / B$ A= Número de funciones implementadas con tolerancia de error de usuarios B = Número total de funciones requeridas con capacidad de tolerancia. Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Claridad del mensaje	Interna/Externa	¿Qué cantidad de mensajes son auto explicativo?	Contar el número de mensajes implementados con explicaciones claras y el número total de mensajes implementados	$X = A / B$ A= Número de mensajes implementados con explicaciones claras B = Número total de mensajes implementados Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Consistencia operacional	Interna/Externa	¿Cuántas operaciones similares pueden llevarse a cabo consecuentemente?	Contar el número de operaciones que se comportan de manera incoherente y el número total de operaciones que se comportan de forma normal	$X = A / B$ A= Número de operaciones que se comportan de manera incoherente B = Número total de operaciones que se comportan de forma normal Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Posibilidad de personalización	Interna/Externa	¿Cuántas funciones y procedimientos operacionales puede un usuario modificar para su conveniencia?	Contar el número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación y el número de funciones que requieran la capacidad de personalización	$X = A / B$ A = Número de funciones implementadas que pueden ser personalizadas durante la operación B = Número de funciones que requieran la capacidad de personalización Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Protección contra errores del usuario	Interna/Externa	¿Qué cantidad de ítems de entrada son validados?	Contar el número de ítems de entrada que son validados y el número de ítems que necesitan ser validados	$X = A/B$ A= Número de ítems de entrada que son validados B = Número de ítems que necesitan ser validados Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Prevención del uso incorrecto	Interna/Externa	¿Cuántas funciones tienen la capacidad de evitar operaciones incorrectas?	Contar el número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto y el número total de operaciones iniciales incorrectas	$X = A/B$ A = Número de operaciones iniciales incorrectas B = Número de funciones implementadas para evitar fallos de funcionamiento provocados por un uso incorrecto Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Estética de la Interfaz del usuario	Personalización de la apariencia de la interfaz del usuario	Interna/Externa	¿Qué cantidad de los elementos de la interfaz de usuario pueden ser personalizados en apariencia?	Contar el número de tipos de elementos de interfaz que pueden ser personalizados y contar el número total de tipos de elementos de interfaz	$X = A/B$ A = Número de elementos de interfaz que pueden ser personalizados B = Número total de elementos de interfaz Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Accesibilidad técnica	Accesibilidad física	Interna/Externa	¿A qué cantidad de funciones puede acceder un usuario con discapacidades físicas?	Contar el número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad y contar el número total de funciones implementadas	$X = A/B$ A = Número de funciones a las que pueden acceder personas con discapacidad B = Número total de elementos de interfaz Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 94: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Facilidad de Uso.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Confidencialidad	Capacidad de control de acceso	Interna/Externa	¿Qué tan controlable son los accesos al sistema?	Contar el número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados y el número de tipos de operaciones ilegales en la especificación	$X = A / B$ A = Número de diferentes tipos de operaciones ilegales detectados B = Número de tipos de operaciones ilegales en la especificación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Encriptación de datos	Interna/Externa	¿Qué tan correctamente es la implementación de encriptación / descriptación de datos de acuerdo a la especificación de requerimientos?	Contar el número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente y el número de elementos de datos que requiere el encriptación/descriptación	$X = A / B$ A = Número de elementos de datos encriptados/ descriptados correctamente B = Número de elementos de datos que requiere el encriptación/descriptación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Integridad	Prevención de corrupción de datos	Interna/Externa	¿Hasta qué punto se puede prevenir la corrupción de datos?	Contar el número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad y el número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos	$X = A / B$ A = Número de casos de corrupción de datos ocurridos en la actualidad B = Número de accesos donde se espera que ocurran daños de datos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
No repudio	Utilización de firma digital	Interna/Externa	¿Qué proporción de eventos que requieran no - repudio se procesan utilizando la firma digital?	Contar el número de eventos procesados usando firma digital y el número de eventos que requieran la propiedad de no - repudio	$X = A / B$ A = Número de eventos procesados usando firma digital B = Número de eventos que requieran la propiedad de no - repudio Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Responsabilidad	Capacidad de auditoría de acceso	Interna/Externa	¿Qué tan completa es la pista de auditoría en relación al acceso de los usuarios al sistema y a los datos?	Contar el número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema y el número de accesos ocurridos en la realidad	$X = A / B$ A = Número de accesos ocurridos en la realidad B = Número de accesos al sistema y los datos registrados en el log del sistema Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Autenticidad	Métodos de autenticación	Interna/Externa	¿Qué tan bien el sistema autentica la identidad de un sujeto o recurso?	Contar el número de métodos de autenticación previstos	$X = A$ A = Número de métodos de autenticación previstos	$X \geq 0$ Donde X es mayor a 0, siendo X el mejor igual o mayor a 2	X = Contable A = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 95: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Seguridad.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Co-existencia	Co-Existencia disponible	Interna/Externa	¿Qué tan adaptable es el sistema en compartir su entorno con otros sistemas sin causar efectos adversos?	Contar el número de entidades con las que el producto puede coexistir y el número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia	$X = A/B$ A = Número de entidades con las que el producto puede coexistir B = Número de entidades en el entorno de operación que requieren de coexistencia Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Interoperatividad	Conectividad con sistemas externos	Interna/Externa	¿Qué tan correctamente se ha implementado los protocolos de interfaz externa?	Contar el número de interfaces implementadas con otros sistemas y el número total de interfaces externas	$X = A/B$ A = Número de interfaces implementadas con otros sistemas B = Número total de interfaces externas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Capacidad de intercambiar de datos	Interna/Externa	¿Qué tan exacto es el intercambio de datos entre el sistema otros sistemas de enlace?	Contar el número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema y el número total de datos que se intercambiarán	$X = A/B$ A = Número de datos que se han intercambiado sin problemas con otro sistema B = Número total de datos que se intercambiarán Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 96: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Compatibilidad.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Modularidad	Capacidad de condensación	Interna	¿Qué tan fuerte es la relación entre los componentes del sistema?	Contar el número de componentes que no son afectados por cambios de otros componentes y el número total de componentes específicos	$X = A / B$ A = Número de componentes que no son afectados por cambios de otros componentes B = Número total de componentes específicos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Acoplamiento de clases	Interna	¿Qué tan fuerte es la relación entre una función del sistema con otras clases implementadas?	Contar el número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases	$X = A$ A = Número de relaciones que tiene una función con respecto a otras clases	$1 \leq X \leq 4$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable A = Contable
Reusabilidad	Ejecución de reusabilidad	Interna	¿Cuántos elementos pueden ser reutilizados?	Contar el número de elementos reutilizados y el número total de elementos de la biblioteca reutilizable	$X = A / B$ A = Número de elementos reutilizados B = Número total de elementos de la biblioteca reutilizable Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Capacidad de ser analizado	Capacidad de pistas de auditoría	Interna/Externa	¿Los usuarios pueden identificar fácilmente la operación específica que causó el fallo?	Contar el número de datos realmente grabados durante la operación y el número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación	$X = A / B$ A = Número de datos realmente grabados durante la operación B = Número de datos previstos a grabarse para controlar el estado del sistema durante la operación Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Diagnóstico de funciones suficientes	Interna/Externa	¿Hasta qué punto las funciones de diagnóstico están preparadas o hasta qué punto funcionan para el análisis causal?	Contar el número de funciones de diagnóstico implementadas y contar el número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos	$X = A/B$ A = Número de funciones de diagnóstico implementadas B = Número de funciones de diagnóstico requeridas en la especificación de requerimientos Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Capacidad de ser modificado	Complejidad ciclomática	Interna	¿Cuál es la complejidad estructural de un código fuente?	Contar las instrucciones condicionales, bucles, salidas de métodos y cláusulas AND y OR dentro de los condicionales.	$X = A+1$ A = Número de instrucciones condicionales que tiene una función	$1 \leq X < 15$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable A = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Profundidad de herencia	Interna	¿Qué tan profunda es la jerarquía de la herencia de las clases involucradas en una determinada función?	Contar las jerarquías empleadas en una determinada función o método.	$X = A$ A = Número de jerarquías empleadas para una determinada función.	$0 \leq X \leq 4$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable A = Contable
	Grado de localización de corrección de impacto	Interna/Externa	¿Hasta qué punto los problemas causados pueden tener como consecuencia un mantenimiento?	Contar el número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo y contar el número de fallas resultas	$X = A/B$ A = Número de fallas aparecidas después que se ha resuelto un fallo B = Número de fallas resueltas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Complejidad de modificación	Externa	¿Con qué facilidad el desarrollador puede modificar el software para resolver problemas?	Tomar el tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar y contar el número de modificaciones	$X = A/T$ A = Número de modificaciones T = Tiempo de trabajo que le toma al desarrollador modificar Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Índice de éxito de modificación	Externa	¿Hasta qué punto puede el sistema ser operado sin fallas después del mantenimiento ?	Contar el número de problemas dentro de un determinado periodo antes de mantenimiento y contar el número de problemas en el mismo periodo después del mantenimiento	$X = A/B$ A = Número de problemas dentro de un determinado periodo antes de mantenimiento B = Número de problemas en el mismo periodo después del mantenimiento Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Capacidad de ser probado	Complejidad funcional de funciones de pruebas	Interna	¿Son las funciones de prueba, completas y fáciles de implementar?	Contar el número de funciones de prueba implementadas y contar el número de funciones de prueba requeridas	$X = A/B$ A = Número de funciones de prueba implementadas B = Número de funciones de prueba requeridas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Capacidad de prueba autónoma	Interna	¿Qué tan independiente es el software al ser probado?	Contar el número de pruebas que están dependiendo de otros sistemas y contar el número total de pruebas dependientes con otros sistemas	$X = A/B$ A = Número de pruebas que están dependiendo de otros sistemas B = Número total de pruebas dependientes con otros sistemas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Capacidad de reinicio de pruebas	Externa	¿Con qué facilidad se puede llevar a cabo las pruebas nuevamente después del mantenimiento ?	Contar el número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas y contar el número de casos de pausa en la ejecución de pruebas	$X = A/B$ A = Número de casos en los cuales el mantenedor puede pausar y restaurar las pruebas B = Número de casos de pausa en la ejecución de pruebas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 97: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Mantenibilidad.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
Adaptabilidad	Adaptabilidad en entorno hardware	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno hardware?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el entorno hardware B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Adaptabilidad en entorno de software	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno del sistema software?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con el sistema B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Adaptabilidad en entorno empresarial	Interna/Externa	¿Es el sistema lo suficientemente capaz de adaptarse al entorno operacional?	Contar el número funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial y contar el número total de funciones las cuales han sido probadas	$X = A/B$ A = Número de funciones operativas de las tareas que no se hayan completado durante las pruebas operativas con usuarios del entorno empresarial B = Número total de funciones que han sido probadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Capacidad de ser Instalado	Eficiencia en el tiempo de instalación	Externa	¿Cuánto tiempo es requerido para realizar una instalación?	Contar el tiempo total transcurrido al instalar el sistema y contar el número de reintentos al instalar el sistema	$X = A/T$ A = Número de reintentos al instalar el sistema T = Tiempo total transcurrido al instalar el sistema Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Facilidad de instalación	Externa	¿Puede fácilmente el usuario o el desarrollador instalar el software en un entorno operacional?	Contar el número casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia y contar el número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia	$X = A/B$ A = Número casos en que los usuarios tuvieron éxito al instalar el sistema cambiando proceso de instalación para su conveniencia B = Número total de casos en que los usuarios han intentado cambiar el proceso de instalación para su conveniencia Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Capacidad de ser Reemplazado	Consistencia en la función de soporte al usuario	Interna/Externa	¿Cuán consistente es el nuevo componente con la interfaz de usuario existente?	Contar el número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario y contar el número de nuevas funciones	$X = A/B$ A = Número de nuevas funciones que son consideradas como no consistentes por el usuario B = Número de nuevas funciones Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula / Variables	Valor esperado	Tipo de medida
	Inclusividad funcional	Externa	¿Pueden fácilmente las funciones ser utilizadas después de ser cambiadas a por otras similares?	Contar el número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han exigido cambios y contar el número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado	$X = A/B$ A = Número de funciones que producen resultados similares con anterioridad y que no se han exigido cambios B = Número de funciones probadas que son similares a las funciones proporcionadas por otro software para ser reemplazado Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Uso continuo de datos	Externa	¿Pueden los datos fácilmente ser utilizados después de reemplazar el software por otro similar?	Contar el número de datos que son continuamente utilizables por el software a ser reemplazado y contar el número de datos que son continuamente reutilizables por el software a ser reemplazado	$X = A/B$ A = número de datos que son continuamente solo utilizables por el software a ser reemplazado B = Número de datos que son reutilizables por el software a ser reemplazado Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25023, 2016)

Figura 98: Métricas de Calidad Interna/Externa – Característica: Portabilidad

A continuación, se detalla los aspectos que se deben tomar en cuenta para evaluar cada una de las características y sub características de calidad en uso antes mencionadas a las aplicaciones desarrolladas.

Métricas de calidad en uso

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
Efectividad	Complejidad de la tarea	Uso	¿Qué cantidad de tareas son completadas correctamente?	Contar el número de tareas completadas y el número total de tareas intentadas	$X = A/B$ A= Número de tareas completadas B = Número total de tareas intentadas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Efectividad de la tarea	Uso	¿Qué cantidad de los objetivos de la tarea se realiza completamente?	Tomar el valor proporcional de cada componente faltante o incorrecto en la salida de la tarea	$X = A/B$ A=Cantidad de objetivos completados por la tarea. B=Cantidad de objetivos planeados que realice la tarea	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Frecuencia de error	Uso	¿Cuál es la frecuencia de los errores cometidos por el usuario en comparación con lo planeado?	Contar el número de errores cometidos por los usuarios y contar el número de tareas	$X = A/B$ A = Número de errores cometidos por los usuarios B = Número de tareas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Figura 99: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Efectividad

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
Eficiencia	Tiempo de la tarea	Uso	¿Cuánto tiempo se tarda en completar una tarea en comparación con lo planeado?	Tomar el tiempo planeado y el tiempo actual	$X = A/B$ A = Tiempo actual B = Tiempo planeado Dónde: $A > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	$X = \text{Tiempo} / \text{Tiempo}$ A = Tiempo B = Tiempo
	Tiempo relativo de la tarea	Uso	¿Cuánto tiempo necesita un usuario normal en completar una tarea en comparación con un experto?	Tomar el tiempo que completa una tarea un usuario normal y el tiempo que completa una tarea un usuario experto	$X = A/B$ A = Tiempo que completa una tarea un usuario experto B = Tiempo que completa una tarea un usuario normal Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, el mejor	$X = \text{Tiempo} / \text{Tiempo}$ A = Tiempo B = Tiempo
	Eficiencia de la tarea	Uso	¿Qué tan eficientes son los usuarios?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el tiempo de la tarea	$X = A/T$ A = Número de tareas efectivas T = Tiempo de la tarea Dónde: $T > 0$	$X = A/T$ El más lejano a 0/t es el mejor	$X = \text{Contable} / \text{Tiempo}$ A = Contable T = Tiempo
	Eficiencia relativa de la tarea	Uso	¿Qué tan eficiente es un usuario comparado con lo planeado?	Contar el número de tareas eficientes realizadas por un usuario ordinario y contar el número de tareas eficientes planeadas	$X = A/B$ A = Número de tareas eficientes realizadas por un usuario ordinario B = Número de tareas eficientes	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	$X = \text{Contable} / \text{Contable}$ A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
					planeadas Dónde: $B > 0$		
	Productividad económica	Uso	¿Qué tan rentable es el usuario?	Contar el número de tareas efectivas y tomar el costo total de las tareas	$X = A/B$ A = Número de tareas efectivas B = Numero de tareas totales Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Porcentaje productivo	Uso	¿Cuál es el porcentaje de tiempo que el usuario realiza acciones de productividad?	Tomar el tiempo de productividad y el tiempo de la tarea	$X = A/B$ A = Tiempo de la tarea B = Tiempo de productividad. Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X = Tiempo / Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Numero relativo de acciones del usuario	Uso	¿Cuál es el número de acciones mínimas necesarias que realizan los usuarios?	Contar el número de acciones realizadas por los usuarios y contar el número de acciones necesarias actualmente	$X = A/B$ A = Número de acciones realizadas por los usuarios B = Número de acciones necesarias actualmente Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Figura 100: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Eficiencia.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
Utilidad	Nivel de satisfacción	Uso	¿Qué tan satisfecho está el usuario?	Realizar un cuestionario sobre el nivel de satisfacción sobre el sistema.	$X = A/B$ A= Número de preguntas con respuesta satisfactorias B = Número total de preguntas realizadas en el cuestionario. Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Uso discrecional de las funciones	Uso	¿Qué porcentaje de los usuarios optan por utilizar las funciones sistema?	Observación de uso	$X = A/B$ A= Número de funciones específicas del software que se utilizan B= Número total de funciones que están destinados a ser usados Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Porcentaje de quejas de los clientes	Uso	¿Cuál es el porcentaje de quejas realizadas por los clientes?	Contar el número de clientes que se quejan y contar el número total de clientes	$X = A/B$ A = Número de clientes que se quejan B = Número total de clientes Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0, mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Figura 101: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Satisfacción.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
Libertad del riesgo económico	Retorno de la Inversión (ROI)	Uso	¿Cuál es el retorno de la inversión?	Consultar los beneficios obtenidos y el capital invertido	$X = A / B$ A = Beneficios obtenidos B = Beneficios esperados. Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es lo mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Tiempo para lograr el retorno de la inversión	Uso	¿El retorno de la inversión es logrado en un tiempo aceptable?	Tomar el tiempo para lograr el ROI y tomar el tiempo aceptable para lograr el ROI	$X = A / B$ A = Tiempo real para lograr el ROI B = Tiempo aceptable para lograr el ROI Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X = Tiempo / Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Rendimiento relativo de negocios	Uso	¿Qué tan comparable es el rendimiento del negocio con otras empresas de primera clase en la industria o en la misma empresa	Consultar el monto de la inversión de TI o de las ventas de la empresa y el monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación	$X = B / A$ A = Monto de inversión de TI o las ventas planeadas de la empresa para la comparación B = Monto real de la inversión de TI o de las ventas de la empresa Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $B \leq A$ el más cercano a 1 es lo mejor. Si $B > A$ será considerado como el mejor caso	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
	Balanced Score Card	Uso	Los beneficios de la inversión en IT evaluados utilizando los Balanced Score Card para cumplir los objetivos	Consultar el resultado del BSC y el BSC planeado	$X = A/B$ A = Resultado del BSC B = BSC planeado Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1, mejor.	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Tiempo de entrega	Uso	¿Cuál es el tiempo de entrega para cumplir los con objetivos?	Consultar el tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas y el tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas	$X = A/B$ A = Tiempo de entrega planeado o retrasos en las entregas B = Tiempo de entrega actual o retrasos en las entregas Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X = Tiempo / Tiempo A = Tiempo B = Tiempo
	Ganancias para cada cliente	Uso	Las ganancias de cada cliente al cumplir con sus objetivos	Consultar los ingresos reales de un cliente y los ingresos planeados de un cliente	$X = A/B$ A = Ingresos reales de un cliente B = Ingresos planeados de un cliente Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 1 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el mejor caso	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
	Errores con consecuencias económicas	Uso	La frecuencia de errores humanos o del sistema con consecuencias económicas	Contar el número de errores con consecuencias económicas y contar número total de situaciones de uso	$X = A/B$ A = Número de errores con consecuencias económicas B = Número total de situaciones de uso Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Corrupción del software	Uso	La frecuencia de corrupción del software resultado de errores humanos o del sistema	Contar el número de ocurrencias de corrupción del software y contar número total de situaciones de uso.	$X = A/B$ A = Número de ocurrencias de corrupción del software B = Número total de situaciones de uso Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Libertad del riesgo de salud y seguridad	Frecuencia de problemas en la salud y seguridad del usuario	Uso	La frecuencia de problemas de salud entre los usuarios del producto	Contar el número de usuarios que notificaron problemas de salud y contar el número total de usuarios	$X = A/B$ A = Número de usuarios que notificaron problemas de salud B = Número total de usuarios Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
	Impacto en la salud y seguridad del usuario	Uso	El impacto en la salud y la seguridad en los usuarios del producto	Contar el número de personas afectadas, tomar el tiempo y el grado de importancia	$X = A/T$ A = Número de personas afectadas T = Tiempo	$0 \leq X \leq 5$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Tiempo A = Contable T = Tiempo

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
	Seguridad de las personas afectadas por el uso del sistema	Uso	La incidencia de riesgo para las personas afectadas por el uso del sistema	Contar el número de personas puestas en peligro y contar el número total de personas potencialmente afectadas por el sistema	$X = A/B$ A = Número de personas puestas en peligro B = Número total de personas potencialmente afectadas por el sistema Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Libertad del riesgo ambiental	Impacto Ambiental	Uso	El impacto ambiental de la elaboración y el uso del sistema	Estimar el impacto ambiental y el impacto ambiental aceptable	$X = A/B$ A = Impacto ambiental aceptable B = Impacto ambiental real Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ Si $A \leq B$ el más cercano a 0 es lo mejor. Si $A > B$ será considerado como el peor caso	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Figura 102: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Libertad de Riesgo.

Subcaracterística	Métrica	Fase ciclo de vida	Propósito-métrica	Método de aplicación	Fórmula	Valor deseado	Tipo de medida
Complejidad de Contexto	Complejidad de Contexto	Uso	Porcentaje en que el producto puede utilizarse con facilidad en contextos de uso	Contar el número de contextos con la facilidad de uso inaceptable y el número total de distintos contextos de uso	$X = A/B$ A= Número de distintos contextos de uso inaceptables B = Número total de distintos contextos de uso Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 0 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable
Flexibilidad	Función flexible del diseño.	Uso	Grado en que el producto puede adaptarse para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios	Contar el número de características diseñadas con completa flexibilidad y contar el número total de características de diseño	$X = A/B$ A= Número de características diseñadas con completa flexibilidad B = Número total de características de diseño Dónde: $B > 0$	$0 \leq X \leq 1$ El más cercano a 1 es el mejor	X = Contable / Contable A = Contable B = Contable

Fuente: (ISO/IEC 25022, 2016)

Figura 103: Métricas de Calidad en Uso – Característica: Cobertura de Contexto.