



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y
VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD**

MAestrÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

IV PROMOCIÓN

**TESIS DE GRADO MAestrÍA EN INGENIERÍA DE
SOFTWARE**

**TEMA: “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB
QUE OPTIMICE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE
CALIDAD PARA EMPRESAS DE DESARROLLO DE
SOFTWARE, BASÁNDOSE EN EL MODELO EUROPEO
DE GESTIÓN DE LA CALIDAD”**

AUTOR: ING. DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA

DIRECTOR: ING. ANTONIO SÁNCHEZ CALDERÓN MBA.

LATACUNGA

2016



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COMUNIDAD

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE OPTIMICE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CALIDAD PARA EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, BASÁNDOSE EN EL MODELO EUROPEO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**” realizado por el señor **DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 03 de junio del 2016

ING. ANTONIO SÁNCHEZ CALDERÓN MBA.

DIRECTOR



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COMUNIDAD

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA**, con cédula de identidad N° 1715930168, declaro que este trabajo de titulación "**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE OPTIMICE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CALIDAD PARA EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, BASÁNDOSE EN EL MODELO EUROPEO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, 03 de junio del 2016

DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA

C.C.: 1715930168

DEDICATORIA

A mi querida esposa Sory por su inmenso amor, confianza y paciencia durante este tiempo, sin tu apoyo nada de esto hubiese sido posible.

A Mirely mi pequeño ángel, quien se ha convertido en inspiración para alcanzar toda clase de éxitos, espero ser una guía en su vida y demostrarle que con esfuerzo cualquier meta se puede lograr.

A mis queridos padres Edita y Alfonso, los que con su apoyo, confianza y amor, siempre me impulsaron a lograr este objetivo, gracias por quererme tanto padres míos.

A Viviana y Pedro mis queridos hermanos, quienes con su compañía y ocurrencias han llenado de color mi vida.

A mi gran abuelita, a la que quiero inmensamente desde el primer día que la vi, y a quien debo gran parte de lo que soy, ya que sin su incursión en mi vida posiblemente nada de esto estuviera ocurriendo.

Diego

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones a lo largo de mi vida y por brindarme la fortaleza para finalizar este proyecto profesional.

A mí amada esposa, mis queridos padres y hermanos por apoyarme durante todo este tiempo para cumplir con este trabajo de investigación.

Al Ing. Antonio Sánchez Director del proyecto, por el apoyo y colaboración a lo largo de las etapas de desarrollo de este proyecto.

A la empresa Carrasco & Asociados por el apoyo en la etapa de validación del proyecto.

A la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por permitir ampliar mis conocimientos al seguir la maestría, de igual manera a todos los profesionales que formaron parte del programa quienes con su conocimiento fortalecieron mi perfil profesional y me prepararon para desarrollar este proyecto.

Diego

-

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación e importancia	4
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo General	6
1.4.2 Objetivos Específicos	6
1.5 Hipótesis	6
1.6 Variables de Investigación	6
1.6.1 Variable Independiente.....	6
1.6.2 Variable Dependiente.....	6
1.6.3 Indicadores.....	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Introducción	7
2.2 Características de la Investigación.....	7
2.2.1 Tipo de Investigación.....	7
2.2.2 Método de Investigación.....	8

2.3	Antecedentes Históricos y Conceptuales	11
2.3.1	Gestión por Procesos.....	11
2.3.2	Definición de Calidad.....	14
2.3.3	Calidad en el Software	15
2.3.4	Estudio de Mercado del Sector Software	16
2.3.5	Características de los Modelos de Excelencia	19
2.3.6	Proceso de Certificación.....	21
2.3.7	Modelos de Excelencia en Latinoamérica	24
2.3.8	Modelo Europeo de Gestión de la Calidad	29
2.3.9	Elementos del Modelo EFQM.....	32
2.3.10	Criterios del Modelo EFQM	34
2.3.11	Autoevaluación en el Modelo EFQM.....	54
2.3.12	Matriz de Puntuación REDER	55
2.4	Antecedentes Investigativos.....	60
2.4.1	Implantación Modelo EFQM en Empresas de Software	60
2.4.2	Selección de la Metodología de Desarrollo Web.....	60
2.4.3	Sistema de Evaluación de Usabilidad Web	76
2.5	Antecedentes Técnicos y de Desarrollo	77
2.5.1	Aplicación de un Framework para el Desarrollo	77
2.5.2	Framework Laravel.....	80
2.5.3	Framework Bootstrap	85
2.6	Antecedentes Legales y Restricciones.....	85
2.6.1	Plan Nacional del Buen Vivir	85
2.6.2	Tratado de Libre Comercio entre Ecuador e Europa.....	86
2.6.3	Decreto Ejecutivo 1014 Software Libre	87

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN	88	
3.1	Introducción.....	88
3.2	Selección de la Metodología	88
3.2.1	Parte 1. Selección en base al diseño	89
3.2.2	Parte 2. Experiencia del equipo de desarrollo	89

3.3	Aplicación de la Metodología	91
3.3.1	Especificación De Requisitos	92
3.3.2	Modelo de Contenido	105
3.3.3	Modelo de Navegación.....	106
3.3.4	Modelo De Presentación	110
3.3.5	Modelo de Proceso	115
3.4	Selección de Lenguaje de Programación.....	118
3.4.1	Aplicación De Parámetros Y Niveles de Selección	121
3.4.2	Selección del Framework de Desarrollo	122
3.5	Codificación de la Aplicación Web	124
3.5.1	Método de Codificación	125
3.5.2	Componentes del Sistema	125
3.5.3	Diagrama de Base de Datos	128

CAPÍTULO IV

	APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN	129
4.1	Introducción.....	129
4.2	Método de Validación Propuesto.....	129
4.3	Fuentes de Información.....	130
4.4	Corroboración de Resultados.....	131
4.4.1	Evaluación de Usabilidad	131
4.4.2	Confiabilidad de Resultados.....	137

CAPÍTULO V

	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	140
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño Básico Investigación en Acción	9
Figura 2: Inversiones Sectores TIC	17
Figura 3: Participación del Sector de Software	17
Figura 4: Motivos para Certificarse	22
Figura 5: Ciclo PDCA.....	26
Figura 6: Sellos de Excelencia EFQM	31
Figura 7: Representación modelo EFQM	33
Figura 8: Ponderaciones Matriz REDER	56
Figura 9: Ejemplo de Estructura de Directorios	78
Figura 10: Arquitectura MVC	84
Figura 11: Caso de Uso Sistema de Evaluación Modelo EFQM	94
Figura 12: Diagrama Caso de Uso Autenticación Sistema	95
Figura 13: Caso de Uso Administración de Empresas	96
Figura 14: Caso de Uso Administración de Usuarios	97
Figura 15: Caso de Uso Administración de Criterios	99
Figura 16: Caso de Uso Administración de Subcriterios.....	101
Figura 17: Caso de Uso Administración de Evaluaciones	103
Figura 18: Diagrama de Clases Evaluación Modelo EFQM.....	106
Figura 19: Diagrama de Navegación Evaluación Modelo EFQM.....	107
Figura 20: Diagrama de Navegación Empresa	107
Figura 21: Diagrama de Navegación Usuario	108
Figura 22: Diagrama de Navegación Criterio.....	108
Figura 23: Diagrama de Navegación Subcriterio	109
Figura 24: Diagrama de Navegación Respuesta Subcriterio	109
Figura 25: Diagrama de Navegación Evaluación Atributo	110
Figura 26: Diagrama de Presentación Global Evaluación EFQM	111
Figura 27: Diagrama Presentación Empresa	112
Figura 28: Diagrama Presentación Usuario	112
Figura 29: Diagrama Presentación Criterio.....	113
Figura 30: Diagrama Presentación Subcriterio	113
Figura 31: Diagrama Presentación Respuesta	114

Figura 32: Diagrama Presentación Evaluación.....	114
Figura 33: Diagrama de Estructura del Proceso de Empresas.....	115
Figura 34: Diagrama de Estructura del Proceso de Usuarios.....	115
Figura 35: Diagrama de Estructura del Proceso de Criterios.....	116
Figura 36: Diagrama de Estructura del Proceso de Subcriterios	116
Figura 37: Diagrama de Estructura del Proceso de Respuestas	117
Figura 38: Diagrama de Estructura del Proceso de Evaluaciones.....	117
Figura 39: Porcentaje de versiones de PHP en sitios web	120
Figura 40: PHP en términos de Popularidad	121
Figura 41: Framework PHP populares 2015.....	123
Figura 42: Tendencias de Frameworks PHP	124
Figura 43: Esquema General de Vistas Utilizadas.....	127
Figura 44: Diagrama de Base de Datos.....	128
Figura 45: Resultados Evaluación Carrasco & Asociados.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : Resultados Pregunta 6 Encuesta	19
Tabla 2 : Valoración de Criterios.....	55
Tabla 3 : Matriz REDER Agentes Facilitadores	57
Tabla 4 : Matriz REDER Resultados.....	59
Tabla 5 : Modelos de Procesos	71
Tabla 6 : Tipos de Modelado	73
Tabla 7 : Características Metodología Web.....	73
Tabla 8 : Selección Metodología Parte 1, Pregunta 1.....	89
Tabla 9 : Selección Metodología Parte 1, Pregunta 2.....	89
Tabla 10 : Selección Metodología Parte 1, Resultado	89
Tabla 11 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 1.....	90
Tabla 12 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 2.....	90
Tabla 13 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 3.....	90
Tabla 14 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 4.....	90
Tabla 15 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 5.....	91
Tabla 16 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 6.....	91
Tabla 17 : Selección Metodología Parte 2, Pregunta 7.....	91
Tabla 18 : Selección Metodología Parte 2, Resultado	91
Tabla 19 : Actores del Sistema.....	93
Tabla 20 : Diagrama Caso de Uso Autenticación Sistema	95
Tabla 21 : Descripción Caso de Uso Administración de Empresas.....	96
Tabla 22 : DescripciónCaso de Uso Administración de Usuarios.....	98
Tabla 23 : Descripción Caso de Uso Administración de Criterios.....	99
Tabla 24 : Descripción Caso de Uso Administración de Subcriterios	101
Tabla 25 : Descripción Caso de Uso Administración de Evaluaciones..	103
Tabla 26 : Calificación Lenguajes de Programación TIOBE	119
Tabla 27 : Lenguajes de Programación descartados.....	119
Tabla 28 : Lenguajes de Programación a ser analizados	120
Tabla 29 : Lenguaje de Programación Aplicación Parámetros	122
Tabla 30 : Lenguaje de Programación Puntuación Parámetros	122
Tabla 31 : 10 Mejores Framework PHP	123

Tabla 32 : Criterio Heurístico	133
Tabla 33 : Criterio Estructura y Navegación	133
Tabla 34 : Criterio Layout de la Página.....	134
Tabla 35 : Criterio Entendibilidad.....	134
Tabla 36 : Criterio Control y Retroalimentación	135
Tabla 37 : Columnas Sistema de Evaluación Usabilidad.....	135
Tabla 38 : Confiabilidad Criterio Liderazgo	137
Tabla 39 : Confiabilidad Criterio Personas	137
Tabla 40 : Confiabilidad Criterio Estrategia	137
Tabla 41 : Confiabilidad Criterio Alianzas y Recursos	138
Tabla 42 : Confiabilidad Criterio Procesos.....	138
Tabla 43 : Confiabilidad Criterio Resultados en las Personas	138
Tabla 44 : Confiabilidad Criterio Resultados en los Clientes	138
Tabla 45 : Confiabilidad Criterio Resultados en la Sociedad	139
Tabla 46 : Confiabilidad Criterio Resultados Clave.....	139

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 - DECRETO EJECUTIVO 1014

ANEXO 2 - MANUAL DE INSTALACIÓN

ANEXO 3 - MANUAL DE USUARIO

ANEXO 4 – DOCUMENTOS DE VALIDACIÓN EFECTUADA

RESUMEN

El presente proyecto busca ofrecer una solución mediante una aplicación web que permita evaluar el nivel de madurez que posee una empresa en su gestión empresarial, como parámetros de evaluación se utilizarán los criterios del modelo europeo de gestión de la calidad (EFQM). Cada uno de los criterios del modelo EFQM posee un determinado número de subcriterios, los que serán expuestos a los usuarios para que estos describan como su empresa afronta o da cumplimiento al subcriterio evaluado. El porcentaje de cumplimiento de todos los criterios evaluados permitirá establecer un ranking o puntuación final, que identificará el nivel de calidad o madurez que la empresa posee de acuerdo al modelo EFQM. El proyecto de investigación contempla los siguientes capítulos. Capítulo I.- Denominado Definición del Problema, describe los objetivos y alcance del proyecto. Capítulo II.- Denominado Marco Teórico, describe los antecedentes históricos, conceptuales, legales y técnicos que sustentan la investigación. Capítulo III.- Denominado Implementación de la Aplicación, relata el uso de la metodología de desarrollo seleccionada y los artefactos generados para la construcción de la aplicación web. Capítulo IV.- Denominado Aplicación y Validación de la Solución, detalla los resultados obtenidos con la aplicación del sistema en un determinado escenario. Capítulo V.- Denominado Conclusiones y Trabajos Futuros, describe las conclusiones obtenidas luego de la aplicación del sistema de evaluación del nivel de madurez y efectúa recomendaciones para trabajos futuros que puedan extender las funcionalidades del sistema.

PALABRAS CLAVE:

- **MODELO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**
- **MODELO EFQM**
- **SISTEMA DE AUTOEVALUACIÓN**
- **INGENIERÍA DE SOFTWARE**

ABSTRACT

This project seeks to provide a solution using a web application to assess the level of maturity that has a company in its business management as evaluation parameters the criteria of the European model of quality management (EFQM) were used. Each of the criteria of the EFQM model has a number of sub-criteria, which will be exposed to users so that they describe as the company faces or fulfills the subcriteria evaluated. The percentage of compliance with all the criteria evaluated will establish a ranking or final score, which will identify the level of quality or maturity that the company has according to the EFQM model. The research project includes the following chapters. Chapter I. -Called Problem Definition Dubbed describes the objectives and scope of the project. Chapter II. - Called Theoretical Framework, describes the historical, conceptual, legal and technical background underlying research. Chapter III. -Called Implementation of the Application relates to the use of selected development methodology and artifacts generated for the construction of the web application. Chapter IV. - Called Application and Validation Solution, detailing the results obtained with the application of the system in a given scenario. Chapter V. - Called Conclusions and Future Work, describes the conclusions obtained after the application of the evaluation system maturity level and makes recommendations for future work that may extend the system's functionality.

KEYWORDS:

- **MODEL OF QUALITY MANAGEMENT**
- **EFQM MODEL**
- **SELF-ASSESSMENT SYSTEM**
- **SOFTWARE ENGINEERING**

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Introducción

A medida que la sociedad avanza el uso masivo de tecnologías es cada vez más común en innumerables campos y aplicaciones, siendo el desarrollo de software una de las áreas de mayor evolución e incremento de producción a nivel mundial. Las empresas de tecnología y de desarrollo de software son algunas de las principales y más cotizadas industrias de las bolsas de valores del mundo.

Pese al gran éxito que la industria de software tiene en términos monetarios globalmente, los índices de proyectos que no llegan a su fin o que finalizan fuera de tiempo son muy elevados, lo cual fomenta la tasa de fracaso empresarial en la industria de desarrollo de software, la cual en regiones como Latinoamérica en su mayoría está conformada por pymes.

Basados en los índices de fracaso o retraso que los proyectos de software pueden llegar a tener, las exigencias de calidad sobre el software se han ido incrementando. Los requerimientos de los clientes hoy no solo se limitan a la solicitud de metodologías o ciclos de vida de desarrollo modernos sobre el software, si no a la exigencia de modelos o sistemas de gestión de calidad que gobiernen o administren todos los procesos de la empresa de desarrollo.

En Ecuador alrededor de 600 empresas se dedican al desarrollo de software o guardan relación directa con él, la estimación de ventas para el año 2014 fue de USD 550 millones lo que genero un incremento del 16%, justificando de esta manera la inclusión de este sector económico entre las industrias priorizadas por la SENPLADES. (EComercio, 2014).

El estado ecuatoriano en busca de mejorar la eficiencia en el uso de recursos, la eficacia en el logro de resultados y la efectividad en el cumplimiento de las entidades del estado, promueve que las instituciones

públicas obtengan la certificación de calidad EFQM a fin de poder incrementar el índice de percepción de la calidad de los servicios públicos en general hasta el año 2017, con el apoyo de la Subsecretaria de Mipymes y Artesanías a través de su Fideicomiso FONDEMPIME las empresas podrán financiar la obtención de esta certificación. (Senplades, 2013)

En el año 2013 las primeras empresas ecuatorianas de desarrollo de software fueron certificadas con el modelo EFQM, un proceso que tuvo una duración de siete a nueve meses en los cuales se realizó el diagnóstico, seguimiento y evaluación del nivel de excelencia de las organizaciones. Las empresas de software ecuatorianas, inicialmente lograron el nivel +200. Permitiendo que lograrán optimizar su gestión en las diferentes áreas.

1.2 Planteamiento del problema

La industria del Desarrollo de Software en el Ecuador es relativamente nueva y data apenas de un par de décadas atrás, este sector económico ha manteniendo índices de crecimiento siempre al alza y ha generado nuevas fuentes de empleo a nivel nacional a lo largo de estos años.

Las empresas de Desarrollo de Software brindan gran variedad de servicios especializados, los cuales son transversales a los diferentes procesos que las empresas ecuatorianas poseen, es por esto que la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) en el año 2012 dentro de la redefinición de la matriz productiva del país, ubico al Desarrollo de Software entre las industrias priorizadas para alcanzar el buen vivir en el Ecuador.

El compromiso de las empresas de Desarrollo de Software para con las diversas industrias que solicitan sus servicios es cada vez mayor, siendo necesario una gestión integral de todos sus procesos y un compromiso con la calidad de sus productos y servicios reflejados en la oferta de soluciones que ofrecen. Fundamentados en este nuevo enfoque la industria de

Desarrollo de Software en el Ecuador inició la adopción de modelos de gestión de calidad que permitan evidenciar sus fortalezas y debilidades.

El modelo de gestión de calidad recomendado y patrocinado por el estado ecuatoriano es el Modelo de Excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad, EFQM. El modelo EFQM es un marco de trabajo no prescriptivo que busca evidenciar fortalezas y debilidades de las organizaciones independientemente del sector al que pertenezcan; puede ser utilizando con la presencia de otras herramientas o sistemas de calidad, ya que al ser el marco global de trabajo el mismo orquestará todos estos elementos.

La arquitectura del modelo establece nueve criterios que a su vez se apoyan subcriterios, los cuales proponen puntos relevantes o ejemplos de organizaciones con elevados niveles de excelencia. Los criterios del modelo EFQM tratan evidenciar el dinamismo que debe existir entre los procesos, las personas y los resultados alcanzados, tomando como referencia la misión y visión institucional.

El pilar fundamental del modelo EFQM es el proceso de autoevaluación que las instituciones deben establecer para identificar sus fortalezas y debilidades, el cual estará enfocado en los criterios que el modelo propone y determinará el nivel de madurez o excelencia que la institución posee.

El establecimiento del nivel madurez o calificación del proceso de autoevaluación, está determinado por la suma de los porcentajes o puntos obtenidos de acuerdo al nivel de cumplimiento en cada uno de los criterios que el modelo establece.

Entre las principales herramientas o técnicas para generar la autoevaluación en las organizaciones destacan:

- Cuestionario de Autoevaluación.
- Matriz de Puntuación REDER.
- Reunión de Autoevaluación.
- Formularios de Autoevaluación.

Cada uno de los métodos de autoevaluación para el modelo EFQM, requieren de diferentes recursos como: conocimiento, disponibilidad de personal a ser evaluado, instructores calificados, así como también presentan ventajas propias de cada técnica.

Es que de esta manera surge la necesidad de crear una herramienta que permita combinar o unificar las ventajas de las diferentes técnicas de autoevaluación del modelo EFQM, apoyándose en las tecnologías actuales de la era de la información y comunicación; disminuyendo los recursos necesarios que las organizaciones de Desarrollo de Software tengan que emplear para establecer su grado de madurez respecto a una posible certificación en el modelo EFQM o como marco de referencia para la aplicación de un sistema de calidad total en sus operaciones cotidianas.

1.3 Justificación e importancia

Las empresas ecuatorianas de software se han preparado en procesos de calidad y de buenas prácticas de diseño de software para generar productos y servicios de calidad, abastecer el mercado local y, además, exportar soluciones y realizar alianzas estratégicas con grandes desarrolladores de aplicaciones a nivel regional y mundial.

En 2010 el Gobierno estableció una serie de incentivos dentro del Código de la Productividad, enfocados hacia nueve sectores priorizados, entre ellos el de software.

La Fundación Europea de la Excelencia EFQM propone a las empresas un modelo de autoevaluación y mejora continua de la gestión empresarial enfocada en mantener sus niveles superiores de rendimientos. Este modelo puede ser aplicado en empresas grandes y también en pequeñas y medianas empresas (pymes).

Para poder realizar un análisis del sector de las tecnologías de la información (TI) en Ecuador, es muy importante considerar la evolución que éstas han tenido a nivel mundial: tanto las empresas privadas como las

instituciones del sector público han visto la necesidad de mejorar sus sistemas de información para mejorar su competitividad, por lo que han definido iniciativas para fortalecer las plataformas tecnológicas con el fin de impulsar el desarrollo de los países. (Antonio Sánchez, 2012)

El proyecto planteado proveerá a las Empresas de Desarrollo de Software de una herramienta que permitirá evidenciar sus fortalezas y debilidades, basándose en las relaciones existentes entre el personal actual y los resultados que están alcanzando.

El proyecto busca fomentar la implantación de modelos de gestión de calidad en las Empresas de Desarrollo de Software y más específicamente el modelo EFQM, con miras al tratado de libre comercio que se establecido entre Ecuador y la Unión Europea, dotando de esta manera a nuestras organizaciones de certificaciones de calidad y de reconocimiento internacional, que en muchas ocasiones son obligatorias para poder establecer negociaciones en mercados europeos.

Directamente el proyecto busca incrementar la capacidad productiva de las empresas ecuatorianas de Desarrollo de Software, a través de una correcta gestión de la calidad en sus operaciones, productos y servicios, colaborando de esta manera con el cambio de la matriz productiva del país, a través del desarrollo económico empresarial.

Se debe considerar que la industria del software, es una industria basada en el conocimiento, por lo tanto su principal activo es el Recurso Humano, el conocimiento es un intangible, por lo tanto uno de los puntos más importantes que evalúa el mercado, es el uso de metodologías, procedimientos, basados en estándares de calidad mundial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una solución que permita evaluar el nivel de madurez o calidad para empresas de desarrollo de software, aplicando los criterios del modelo europeo de gestión de la calidad (EFQM).

1.4.2 Objetivos Específicos

- Establecer el marco teórico y conceptual sobre los criterios y subcriterios que el modelo EFQM aplica para evaluar el nivel de calidad en una empresa.
- Brindar una solución mediante el Desarrollo de una aplicación web que permita aplicar los criterios del modelo EFQM y evalúe el nivel de calidad de una empresa de desarrollo de software.
- Validar las evaluaciones obtenidas con la implementación de la aplicación web desarrollada.

1.5 Hipótesis

El nivel de calidad o madurez de las empresas de desarrollo de software puede ser evaluado mediante una aplicación web que utilice los criterios del modelo EFQM.

1.6 Variables de Investigación

1.6.1 Variable Independiente

Criterios de evaluación del modelo EFQM

1.6.2 Variable Dependiente

Nivel de Calidad o madurez de las empresas de desarrollo de software

1.6.3 Indicadores

1. Duración del proceso autoevaluación
2. Confiabilidad de resultados obtenidos
3. Nivel de aceptación o usabilidad dela aplicación web

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

En este capítulo se identificará el método de investigación a utilizar a lo largo del todo el proyecto, se realizará un resumen cronológico de los modelos de gestión de calidad más utilizados.

Continuaremos con un análisis más detallado del Modelo de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM) describiendo sus características, componentes y elementos. Se identificará la o las organizaciones que regulan el modelo EFQM y la aplicación del mismo en diversas industrias y segmentos de mercado.

Finalmente analizaremos la metodología, arquitectura y herramientas que servirán para generar la aplicación web que plantea el proyecto de investigación.

2.2 Características de la Investigación

2.2.1 Tipo de Investigación

Por la naturaleza del estudio y la hipótesis planteada se podría clasificar a la investigación como Cualitativa, ya que cuenta con las siguientes características:

- El proceso de indagación cualitativa es flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. A menudo se llama “holístico”, porque se precia de considerar el “todo”, sin reducirlo al estudio de sus partes.(Hernández, Fernandez, & Baptista, 2010)
- La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de

vista “fresco, natural y completo” de los fenómenos, así como flexibilidad. (Hernández et al., 2010)

- El método cualitativo o método no tradicional: De acuerdo con Bonilla y Rodríguez (2000), se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada. (Bernal, 2010).

2.2.2 Método de Investigación

En base al propósito de la investigación la cual busca generar conocimiento y proporcionar un servicio o beneficio a un segmento empresarial; el método de investigación planteado para el proyecto es el de Investigación en Acción, el cual permitirá asociar la teoría y la práctica, estudiando los criterios del modelo EFQM y su aplicación en la gestión de las empresas de desarrollo de software. Esto permitirá partir de un modelo teórico a un modelo práctico, y poder evaluar los resultados de los mismos.

a. Características de la Investigación en Acción

El término Investigación Acción (IA) fue acuñado por Kurt Lewin en su trabajo titulado “Action Research and minority problems” del año 1946. Allí caracterizó el método IA como una investigación comparativa sobre las condiciones y efectos de varias formas de investigación y acción social en que destaca la acción social usando un proceso de espiral de pasos cada uno de los cuales está compuesto de los ciclos planificación, acción y búsqueda de hechos acerca de los resultados de la acción. (Sánchez Crespo, 2014)

La meta en la Investigación en Acción es lograr que el sujeto de la investigación sea autogestor del proceso de autoconocimiento y transformación de sí mismo, así como de la realidad estudiada, teniendo un

control práctico y participativo como se muestra en la Figura 1. En ese sentido, en la Investigación en Acción interesa de manera especial dinamizar la capacidad del sujeto de la investigación para asumir (interactivamente y de manera autónoma, consciente, reflexiva y crítica) el curso de su vida, ya que los individuos y las comunidades van construyéndose a partir del reconocimiento que éstas hacen de ellas mismas, y de sus posibilidades y potencialidades. (Bernal, 2010)

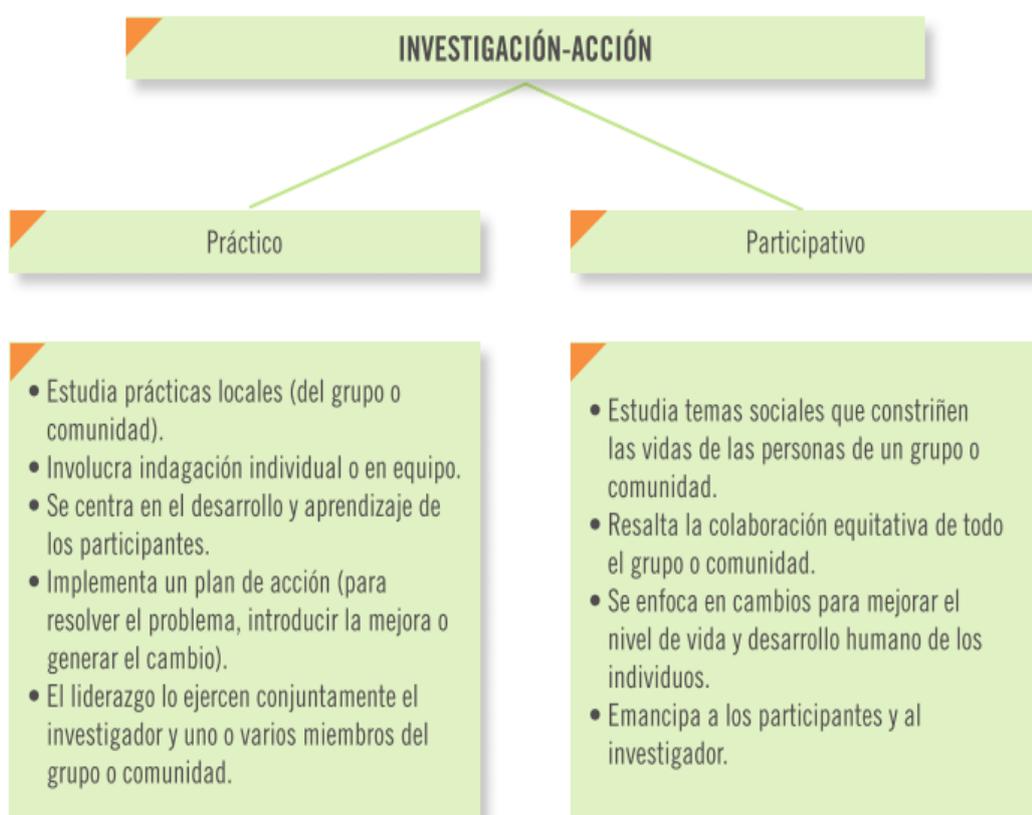


Figura 1: Diseño Básico Investigación en Acción

Fuente: (Hernández et al., 2010)

b. Fases de la Investigación en Acción

1. Fase inicial o de contacto con la comunidad

En esta fase, los expertos en investigación entran en contacto con los sujetos de la investigación (grupo o comunidad donde se pretende llevar a

cabo el estudio). Los expertos empiezan a motivar en la comunidad el interés por investigar su realidad, para dar solución a algún(os) problema(s) o satisfacer alguna(s) necesidad(es), y a favor de una mejora continua.

Provocado el interés de la comunidad por resolver problemas o satisfacer necesidades sentidas, con el apoyo de los investigadores, la comunidad procede a identificar los problemas o las necesidades de interés con el objetivo de darles solución (en investigación a esto se le denomina definir el problema de la investigación).

2. Fase intermedia o de elaboración del plan de acción

Administrativamente, la investigación se estructura comenzando por definir las responsabilidades del grupo, los objetivos que se pretenden alcanzar y el procedimiento por seguir, para analizar el problema y encontrarle solución. Estos objetivos deben estar orientados a conocer y a transformar la realidad social de las personas involucradas.

Desde la colectividad se definen las acciones por llevar a cabo y la manera de hacerlo; asimismo, se definen las técnicas y herramientas para la obtención de información en el análisis y la solución del problema. Para ello, se utilizan técnicas como reuniones, registros de diarios de campo que van elaborándose durante el proceso del estudio, entrevistas, observación participante estructurada, experiencias autobiográficas, diálogos anecdóticos, historias de vida, etcétera.

3. Fase de ejecución y evaluación del estudio

En esta fase, de manera sistemática, se comienza con la participación de la comunidad o el grupo para darle solución al problema objeto del estudio. Necesariamente se debe llegar a la solución del problema y, por ende, a la transformación de la realidad que en ese momento vive la población sujeto del estudio.

Durante todo el proceso de la investigación se requiere que haya retroalimentación sobre el estado del desarrollo del estudio, de manera que la propia comunidad realice los ajustes y los avances necesarios para el logro de los objetivos propuestos en la investigación, con miras a dar solución al problema en estudio.(Bernal, 2010)

2.3 Antecedentes Históricos y Conceptuales

2.3.1 Gestión por Procesos

Las características del mercado actual están provocando grandes retos para las empresas, que se ven en la necesidad de buscar nuevos métodos y estrategias que les permita ser más competitivas, optimizando el uso de sus recursos.

Uno de los métodos más eficaces para alcanzar esta ventaja competitiva, es la asunción de un modelo de calidad por parte de la empresa, centrado en la mejora continua y en la búsqueda de la satisfacción del cliente y de los grupos de interés, siendo estos empleados, socios, clientes, proveedores, socios estratégicos, directivos, es decir toda la comunidad del entorno.

Al tener en cuenta los procesos necesarios para la elaboración de los productos o la prestación de servicios, las empresas adquieren una visión más clara de las tareas y actividades que realmente son necesarias y de la forma en la que interactúan unas con otras. Esta perspectiva permite comprender mejor los procesos y alcanzar, de manera progresiva, resultados más eficientes.

La validez y el reconocimiento de este enfoque para alcanzar la Calidad, viene avalado por los diversos modelos de gestión de la calidad y normas de referencia.

Para esta norma de carácter internacional, la gestión por procesos es imprescindible para alcanzar la Calidad, pues permite conseguir resultados más eficaces y eficientes, al comprender mejor el desarrollo de cada proceso.

Las organizaciones necesitan desmenuzar los procesos y valorar las actividades tanto de manera individual como en su conjunto, para conocer y determinar los elementos de entrada y salida, la interacción entre procesos, los recursos necesarios, los posibles riesgos o las oportunidades de mejora, entre otros factores.

Gracias a esta información, las empresas podrán mantener, priorizar y mejorar los procesos necesarios y eliminar aquellos otros que no lo sean, eso sí, siempre teniendo presente la perspectiva del cliente, sus necesidades y valoraciones, y la de los grupos de interés.

También los modelos de gestión de la Calidad Total, como el modelo EFQM, promueven la adopción de esta perspectiva. Este modelo de Excelencia Empresarial considera que este enfoque es uno de los más eficaces para añadir valor, promover la mejora continua y alcanzar los objetivos estratégicos encaminados a satisfacer al cliente y a los grupos de interés.

Según el modelo EFQM, las empresas deben diseñar procesos claves e introducir las mejoras necesarias con el propósito de satisfacer a los clientes y grupos de interés. Estas transformaciones y mejoras han de procurar un valor añadido de manera progresiva.

La implementación de este nuevo enfoque proporcionará a la empresa una serie de ventajas:

- Mejora de la marca: los productos y servicios ganan en posicionamiento.
- Contribuye al afianzamiento de la compañía en el mercado.
- Genera confianza entre los clientes.
- Permite la proyección del producto a otros mercados y públicos.
- Aumenta el grado de satisfacción de los consumidores.
- Mejora el vínculo con los clientes: necesidades, dudas, expectativas, etc.
- La empresa adopta un estado de mejora continua.

- Promueve la motivación del personal involucrado en los proyectos.
- Optimiza los recursos, humanos y técnicos, con los que cuenta la empresa.

Es importante mencionar que cuando una empresa desea adoptar un modelo de gestión de calidad, debe existir el convencimiento y compromiso de todos los que componen la institución, siendo necesario una fase de culturización sobre el modelo de gestión empresarial, destacando sus ventajas y resultados.

En muchos de los casos que han fallado la implementación de los modelos de calidad, es porque han sido impuestos por las autoridades y los empleados no se han sentido parte de los mismos. Deben crearse círculos de trabajo de áreas multidisciplinarias que operen de manera conjunta en la gestión del modelo.

No obstante, para desarrollar la mejora de los procesos, se requiere una serie de pasos que faciliten el continuo perfeccionamiento de las tareas y actividades que componen los procesos. Uno de los modelos más eficaces para desarrollar este sistema de mejora continua es el Círculo de Deming o Ciclo PDCA (PHVA en castellano).

A través de este método, estructurado en cuatro fases cíclicas, Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, se establecen una serie de actuaciones que facilitan la mejora de los procesos. En la primera de las etapas, la planificación, se diseñan las estrategias que se llevan a cabo a lo largo de la segunda fase. Gracias al control se verifica si las modificaciones o mejoras introducidas son efectivas y, en caso afirmativo, el proceso se actualiza, incorporando esta nueva mejora y comenzando de nuevo el ciclo. (IsoTools, 2015)

2.3.2 Definición de Calidad

El concepto técnico de calidad representa más bien una forma de hacer las cosas en las que, fundamentalmente, predominan la preocupación por satisfacer al cliente y por mejorar, día a día, procesos y resultados.

El concepto actual de calidad ha evolucionado hasta convertirse en una forma de gestión de mejora continua para cualquier organización, en todos sus niveles, la cual afecta a todas las personas y sus procesos.

Los principales aspectos que son impactados por la aplicación de parámetros de calidad dentro de una empresa son:

1. Costos y participación en el mercado.

Una calidad mejorada puede conducir a una mayor participación en el mercado y ahorro en el costo. Las compañías con más alta calidad son las más productivas. Cuando se consideran los costos, se ha determinado que estos son mínimos cuando el 100% de los bienes o servicios se encuentran perfectos y libres de defectos.

2. La reputación de la compañía.

Una empresa que desarrolla una baja calidad tiene que trabajar el doble para desprenderse de esta imagen cuando llega la disyuntiva de mejorar.

3. Responsabilidad del producto.

Las organizaciones que diseñan productos o servicios defectuosos pueden ser responsabilizadas por daños o lesiones que resulten de su uso.

4. Implicaciones internacionales.

En tecnología la calidad es un asunto internacional; tanto para una compañía como para un país, en la competencia efectiva dentro de la economía global, sus productos deben de cumplir con las expectativas de calidad y precio. Los productos inferiores dañan a la empresa y a las naciones, tanto en forma interna como en el extranjero. (España, 2012)

2.3.3 Calidad en el Software

Gran parte de las actividades que todos realizamos en nuestra vida diaria, tanto dentro del ámbito personal como profesional, las desarrollamos a través de los avances tecnológicos.

La calidad del software es una preocupación a la que se dedican muchos esfuerzos, sin embargo, éste casi nunca es perfecto. Todo proyecto software tiene como objetivo producir software de la mejor calidad posible, que cumpla con las expectativas de los usuarios, e incluso que las supere.

Los errores en el software pueden producir graves consecuencias, y su posterior reparación conllevar grandes gastos, principalmente si el error se detecta una vez que el software ha sido instalado, implementado y puesto en producción.

Según Philip Crosby en su famoso libro sobre la calidad, “el problema de la gestión de la calidad no es lo que la gente sabe sobre ella. El problema es lo que creen que saben...”. El problema de la calidad es que todo el mundo cree saber qué es y que su consecución sólo es cuestión de seguir las inclinaciones naturales, y si algo sale mal en sus áreas, la culpa la tiene otra gente. Para desarrollo de cualquier software, las empresas deben tener un conocimiento claro de la parte conceptual del sistema que van a desarrollar, es por esa razón que la industria del software no debe tener solo conocimiento de los temas tecnológicos, sino también debe tener claridad y experiencia en la industria a la cual está asesorando o desarrollando la solución. Es por esa razón que a la industria del software, se le considera como una industria transversal, que da servicio al resto de industrias.

En el desarrollo de software, la calidad de diseño estará en consonancia con la calidad de los requisitos, especificaciones y diseño del sistema. La calidad de concordancia es un aspecto centrado principalmente en la implementación. Si la implementación sigue al diseño, y el sistema resultante cumple con los objetivos de requisitos y de rendimiento, la calidad de concordancia es alta. (Carballés Ochovo, 2010)

2.3.4 Estudio de Mercado del Sector Software

En la actualidad, existe un criterio común acerca de la relación directamente proporcional entre desarrollo de TICs y el desarrollo social y económico de una nación. Este concepto es compartido por Organismos Multilaterales de Cooperación y Asistencia Técnica, tales como Naciones Unidas, Banco Mundial, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), así como por empresas privadas a nivel global

Por su lado, el Banco Mundial señala que “las economías en desarrollo han visto un espectacular crecimiento en el sector de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la última década”, más sin embargo, se debe superar el obstáculo de la inequidad de acceso entre países desarrollados y países en desarrollo, ya que esto será una barrera para el desarrollo económico y la inclusión social.

En el Ecuador, de acuerdo al Estudio competitivo 2010, realizado por la Deloitte, un 32% de los encuestados opinan que “el país no cuenta con el nivel adecuado de tecnología, mientras que un 53% considera que estamos en proceso de hacerlo”.

Sin embargo, al consultar a estos mismos empresarios cuáles sectores definirían como estratégicos en el Ecuador, que sean no petroleros, el sector de tecnología se ubicó en segundo lugar después de Turismo, lo cual muestra claramente la potencialidad de este sector en la economía nacional.

De igual manera los entrevistados destacaron las inversiones que han realizado para mejorar la competitividad como se puede ver en la siguiente figura.

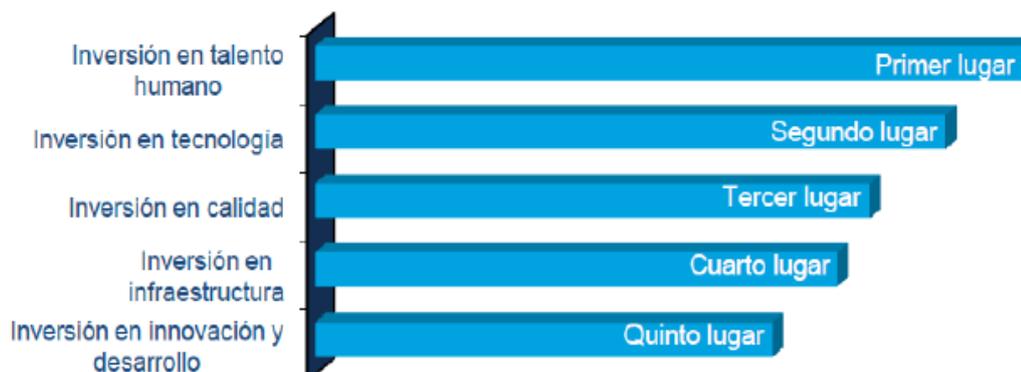


Figura 2: Inversiones Sectores TIC

Fuente: (aeSoft, 2012)

De acuerdo a información del Servicio de Rentas Internas del Ecuador (SRI), el sector de software y hardware presenta impuestos causados por un valor de US\$10.6 millones al año 2009. Este valor presenta una tasa de crecimiento anual compuesto (CAGR) del 25% en los últimos cinco años, lo cual también es una muestra del crecimiento que ha experimentado el sector a lo largo de este período.

El sector de software aporta con el 31% (US\$3.3 millones) del valor del impuesto causado, mientras que el sector de hardware, aporta el 69% restante (US\$ 7.3 millones).

Esta participación del sector de software, se ha incrementado ligeramente a través de los últimos 5 años, como se puede observar en el gráfico a continuación:

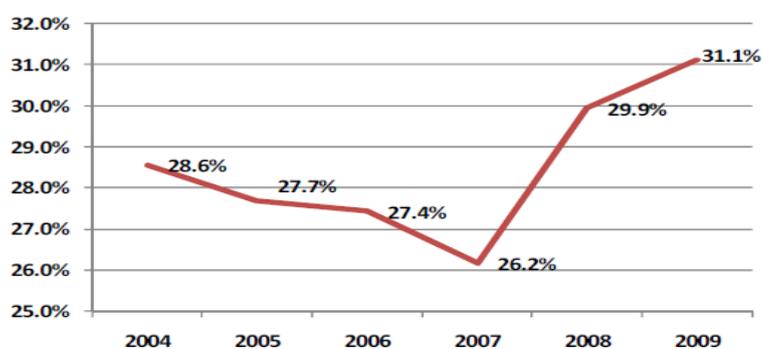


Figura 3: Participación del Sector de Software

Fuente: (aeSoft, 2012)

a. Situación actual y tendencias en base a encuestas a empresas del sector de software y hardware

Con el objetivo de conocer de manera directa la situación actual y las expectativas de las empresas que participan en el sector de hardware y software en Ecuador, se procedió a realizar una encuesta a 18 empresas representativas de la industria durante los meses de Julio y Agosto 2011. Sin embargo, cabe señalar que solamente 9 empresas decidieron participar en este proceso. Estas empresas son:

1. Intergrupo
2. Noux
3. Carrasco & Asociados - Spyril
4. Structured Intelligence
5. Binaria Sistemas
6. Kruger
7. Red Partner
8. SONDA
9. NDeveloper

Apegados al propósito del presente proyecto solo analizaremos la pregunta 6 de la encuesta realizada.

Pregunta 6. "Señale los factores que usted considera necesarios para mejorar la competitividad en el sector de TI en el Ecuador." (aeSoft, 2012)

La capacitación y los procesos de certificación de calidad son los factores más valorados por las empresas entrevistadas con miras a mejorar la competitividad del sector de TI en Ecuador como se evidencia en los porcentajes que muestra la tabla siguiente. En tercer y cuarto lugar se encuentra el incrementar el número de profesionales de TI en el país, y el desarrollo de políticas públicas relacionadas al sector.(aeSoft, 2012)

Tabla 1
Resultados Pregunta 6 Encuesta

Factores señalados por los entrevistados	%
Capacitación	27%
Incrementar procesos de certificación de calidad y calidad del producto	15%
Incrementar el número de profesionales IT	8%
Políticas públicas profundas, marco regulatorio	8%
Especialización de técnicos	4%
Evolución de las empresas de ser proveedores de servicios profesionales por proyecto a modelos de tercerización de los procesos de IT	4%
Generación de nuevas ideas y negocios	4%
Disminución de costos de Internet	4%
Simplificación de trámites Gubernamentales	4%
Convenios de tributación entre los países de la región	4%
Promoción de inversión extranjera	4%
Inversión en comunicaciones	4%
Reforma de pensum de capacitación. Abarcar más áreas	4%
Mercado de valores de intangibles	4%
Apoyo a industria nacional	4%
TOTAL	100 %

Fuente: (aeSoft, 2012)

Como se puede observar en los resultados de la pregunta 6 de la encuesta realizada a las empresas representativas de la industria de TI, los procesos de certificación de calidad son uno de los factores más relevantes para mejorar la competitividad, resultados que abalan y respaldan la ejecución y generación de este proyecto, el cual busca fomentar la implementación del modelo EFQM en las empresas de desarrollo de software, con miras a la obtención de las distinciones de calidad que la Fundación Europea de la Calidad otorga.

2.3.5 Características de los Modelos de Excelencia

Los modelos de excelencia tienen unas características propias y diferenciales respecto a los sistemas de gestión calidad. Estas son las principales:

- Los modelos son de carácter voluntario y pueden ser normativos o no normativos.
- Tienen un enfoque global equivalente a la gestión de la tarea total, es decir, tiene que ver con la estrategia global de la organización.
- Una de las partes fundamentales de los modelos es el aseguramiento de calidad.
- Se amplían conceptos respecto a los sistemas de calidad normalizados orientados a la certificación, adquiriendo una gran importancia aspectos como: beneficios, costos y riesgos.
- El cliente se convierte en el eje central.
- El aspecto básico y clave de todo modelo de excelencia es la autoevaluación, cuyos resultados se obtienen a partir del modelo escogido y tras la detección de las fortalezas y las áreas de mejora.
- Los modelos están estrechamente relacionados con los procesos de mejora continua, y la visión a largo plazo como mecanismo de resolución de los problemas o áreas de mejora de cada uno de los criterios, niveles o aspectos analizados.
- No incluye auditorias como en los sistemas normativos tipo ISO. No obstante pueden existir evaluaciones o cualificaciones externas entendidas como buenas prácticas internas dentro de la organización.
- Originalmente, los modelos de excelencia están orientados a otorgar premios con el objeto de reconocer el compromiso, el liderazgo y las buenas prácticas empresariales.
- La meta de los modelos de excelencia no es obtener la certificación, lo que supone una clara diferencia con los modelos tipo ISO, cuyo objetivo último sí es conseguir dicha certificación.
- La obtención de puntuaciones en torno a los 700 o 1.000 puntos implica una posición en el ranking que sirve para alcanzar un óptimo posicionamiento y prestigio a nivel de empresarial.
- En general, se orientan a la obtención de unos objetivos programados o planificados en base a dos indicadores clave: la eficacia (logro de

las metas) y la eficiencia (uso adecuado y óptimo de los recursos establecidos).

- Otra de las características fundamentales son: el liderazgo y constancia de los objetivos, el desarrollo y aplicación de personas y la gestión por hechos y datos.
- Fuerte incidencia del aprendizaje, la innovación y la mejora continua como aspectos claves en la gestión del talento humano.
- Puesta en marcha de alianzas estratégicas con el fin de establecer buenas prácticas y/o transferir tecnología.
- Implicación de proyectos de responsabilidad social, enmarcados dentro del respeto a los derechos humanos y la protección del medio ambiente.(IsoTools, 2014)

2.3.6 Proceso de Certificación

La certificación es la acción llevada a cabo por una entidad reconocida como confiable e independiente de las partes interesadas, mediante la que se manifiesta la conformidad de una empresa, producto, proceso, servicio o persona con los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

Se debe tener muy en cuenta que no todos los modelos son certificables. Existen modelos que simplemente sirven para realizar evaluaciones conforme a estándares de buenas prácticas; y otros que requieren de un proceso que evalúa el nivel de cumplimiento con las normas establecidas en su definición.

Siendo de esta manera que el concepto “certificación” se refiere a la consecución y validación externa exitosa de un proceso completo de mejora en una organización.(Software, 2009)

a. Por qué certificarse

Los motivos fundamentales por los que una empresa debiera certificarse o adoptar al menos un modelo de calidad se muestran en la figura 4 y se detallan a continuación:

- Un cambio de inercia de cara a la reducción de costes a medio-largo plazo, adoptando buenas prácticas de gestión de proyectos y de ciclo de vida del software.
- La disminución de las tasas de error, gracias a nuevas prácticas de *testing* para minimizar los trabajos extra de garantía y mantenimiento.
- Los requerimientos externos de clientes, o exigencias de la administración pública según qué tipo de desarrollo se desee ofrecer.
- El valor añadido proporcionado implícitamente por la propia certificación, utilizado tanto como marketing, como por ser un elemento diferenciador de cara al exterior y ante la competencia en el sector.

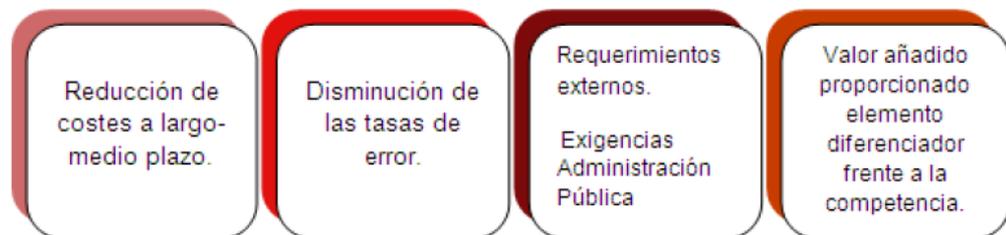


Figura 4: Motivos para Certificarse

Fuente: (Software, 2009)

b. Como se Obtiene una Certificación

Un proceso de certificación varía según la situación inicial de cada organización y el modelo elegido para su implementación.

Normalmente, tras la elección del modelo que se estime más adecuado, se pone en marcha un proceso que consta de:

- Evaluación de la situación actual de la organización.
- Comparar la situación actual con las exigencias del modelo o norma elegida.
- Diseño de un proyecto de mejora, basado en la comparación anterior y, por tanto, en la brecha existente frente al modelo o norma, para corregir las debilidades en los procesos software de la organización.
- Realización de la evaluación que conlleva la certificación según el modelo o norma elegido.

En caso de disponer de personal adecuado, con formación en modelos de mejora y dedicación suficiente, es posible alcanzar con éxito la implementación satisfactoria de algunos modelos existentes, no obstante, es muy recomendable la participación de consultores externos especializados en este tipo de procesos.

La realización de la evaluación y/o certificación requiere de los servicios de empresas especializadas en este campo (entidades certificadoras), que realizarán los análisis que consideren oportunos de cara a la concesión y posterior mantenimiento de los certificados otorgados. (Software, 2009)

c. Quien Garantiza la Certificación

Dependiendo el tipo de certificación que se dese obtener existen diversas organizaciones que abalan los procesos de acreditación o certificación. Se deben tener en cuenta que existen modelos que no requieren un proceso de certificación y que nos dispondrán de una organización oficial que refrende la utilización de dichos modelos.

Entre algunas de las empresas u organizaciones que garantizan determinadas certificaciones podemos encontrar a:

- CMMI
- ISO/IEC
- ITMARK
- EFQM
- MOPROSOFT

2.3.7 Modelos de Excelencia en Latinoamérica

La tendencia actual de la sociedad occidental tanto en el sector privado como en el público es la adopción de modelos de gestión que sirvan de referente y guía en los procesos permanentes de mejora de los productos y servicios que ofrecen.

Un modelo es una descripción simplificada de una realidad que se trata de comprender, analizar y, en su caso, modificar.

Un modelo de referencia para la organización y gestión de una empresa permite establecer un enfoque y un marco de referencia objetivo, riguroso y estructurado para el diagnóstico de la organización, así como determinar las líneas de mejora continua hacia las cuales deben orientarse los esfuerzos de la organización. Es, por tanto, un referente estratégico que identifica las áreas sobre las que hay que actuar y evaluar para alcanzar la excelencia dentro de una organización.

Un modelo de gestión de calidad es un referente permanente y un instrumento eficaz en el proceso de toda organización de mejorar los productos o servicios que ofrece. El modelo favorece la comprensión de las dimensiones más relevantes de una organización, así como establece criterios de comparación con otras organizaciones y el intercambio de experiencias.

La utilización de un modelo de referencia se basa en que:

- Evita tener que crear indicadores, ya que están definidos en el modelo.
- Permite disponer de un marco conceptual completo.
- Proporciona unos objetivos y estándares iguales para todos, en muchos casos ampliamente contrastados.
- Determina una organización coherente de las actividades de mejora.
- Posibilita medir con los mismos criterios a lo largo del tiempo, por lo que es fácil detectar si se está avanzado en la dirección adecuada.

Los modelos de gestión de calidad total más difundidos son el modelo Deming creado en 1951, el modelo Malcolm Baldrige en 1987 y el Modelo Europeo de Gestión de Calidad, EFQM en 1992.

a. Ciclo de Mejora pdca o deming

El modelo fue desarrollado por Shewhart y perfeccionado por Deming. Nació el 14 de octubre de 1900, en Sioux City, Iowa. Su padre, un abogado luchador, perdió una demanda judicial en Powell, Wyoming, lo cual hizo mudar a la familia a dicha ciudad cuando Deming tenía siete años. Vivieron en una casa humilde donde el preocuparse por que sería su próxima comida era parte de su régimen diario. Estudió ingeniería en la Universidad de Wyoming.

El Doctor Deming fue el primer experto en calidad norteamericano que enseñó la calidad en forma metódica a los japoneses. Entre los mayores aportes realizados por Deming se encuentran los ya conocidos 14 puntos de Deming, así como el ciclo de Shewhart conocido también como PDCA, planifique, haga, verifique y actúe.

El Dr. Deming es posiblemente mejor conocido por sus logros en Japón, donde desde 1950 se dedicó a enseñar a ingenieros y altos ejecutivos sus conceptos y metodología de gerencia de calidad. Estas enseñanzas cambiarían radicalmente la economía japonesa. En reconocimiento, la Unión Japonesa de Ciencia e Ingeniería instituyó sus premios anuales Deming para quienes alcanzan grandes logros en calidad y confiabilidad del producto.

Consiste en una serie de cuatro elementos que se llevan a cabo sucesivamente, como se visualiza en la figura 5:

Planificar (P), programar las actividades que se van a emprender. Consiste en analizar, identificar áreas de mejora, establecer metas, objetivos y métodos para alcanzarlos y elaborar un plan de actuación para la mejora.

Desarrollar (H), implantar, ejecutar o desarrollar las actividades propuestas. En esta fase es importante controlar los efectos y aprovechar sinergias y economías de escala en la gestión del cambio. En muchos casos será oportuno comenzar con un proyecto piloto fácil de controlar para obtener experiencia antes de abarcar aspectos amplios de la organización o de los procesos.

Comprobar (C), verificar si las actividades se han resuelto bien y los resultados obtenidos se corresponden con los objetivos. Consiste en analizar los efectos de lo realizado anteriormente.

Actuar (A), aplicar los resultados obtenidos para identificar nuevas mejoras y reajustar los objetivos.

Una vez cubierto el ciclo de mejora se reinicia el proceso puesto que siempre habrá posibilidades para mejorar.



Figura 5: Ciclo PDCA

Fuente: (Cubino, 2013)

b. Modelo Baldrige

El modelo Malcolm Baldrige lleva el nombre de su creador. El modelo está elaborado en torno a 11 valores que representan su fundamento e integran el conjunto de variables y criterios de Calidad:

- Calidad basada en el cliente.
- Liderazgo.
- Mejora y aprendizaje organizativo.
- Participación y desarrollo del personal.
- Rapidez en la respuesta.
- Calidad en el diseño y en la prevención.
- Visión a largo plazo del futuro.
- Gestión basada en datos y hechos.
- Desarrollo de la asociación entre los implicados.
- Responsabilidad social.
- Orientación a los resultados.

Estos valores han tenido amplias modificaciones a lo largo de los años. En el año 1996 apareció una versión para la educación que se está implantando.

El modelo que se utiliza para la autoevaluación tiene siete grandes criterios que aparecen recogidos en el cuadro siguiente:

1. Liderazgo: El concepto de Liderazgo está referido a la medida en que la Alta Dirección establece y comunica al personal las estrategias y la dirección empresarial y busca oportunidades. Incluye el comunicar y reforzar los valores institucionales, las expectativas de resultados y el enfoque en el aprendizaje y la innovación.
2. Planificación Estratégica: como la organización plantea la dirección estratégica del negocio y como esto determina proyectos de acción claves, así como la implementación de dichos planes y el control de su desarrollo y resultados.

3. Enfoque al Cliente: como la organización conoce las exigencias y expectativas de sus clientes y su mercado. Asimismo, en qué proporción todos, pero absolutamente todos los procesos de la empresa están enfocados a brindar satisfacción al cliente.
4. Información y Análisis: examina la gestión, el empleo eficaz, el análisis de datos e información que apoya los procesos claves de la organización y el rendimiento de la organización.
5. Enfoque al Recurso Humano: examinan como la organización permite a su mano de obra desarrollar su potencial y como el recurso humano está alineado con los objetivos de la organización.
6. Proceso Administrativo: examina aspectos como factores claves de producción, entrega y procesos de soporte. Cómo son diseñados estos procesos, cómo se administran y se mejoran.
7. Resultados del negocio: Examina el rendimiento de la organización y la mejora de sus áreas claves de negocio: satisfacción del cliente, desempeño financiero y rendimiento de mercado, recursos humanos, proveedor y rendimiento operacional. La categoría también examina como la organización funciona en relación con sus competidores.

c. Modelo EFQM

El Modelo EFQM de Excelencia no es una norma prescriptiva. Su concepto fundamental está basado en la autoevaluación detallada del funcionamiento del sistema de gestión de las empresas usando como referente los criterios del modelo.

Esto no supone una contraposición a otros enfoques (aplicación de determinadas técnicas de gestión, Acreditación en salud, Normativa ISO, normas industriales específicas, etc.), sino más bien la integración de los mismos en un esquema más amplio y completo de la gestión.

Su utilización sistemática y periódica por parte del equipo directivo, permite a éste el establecimiento de planes de mejora basados en hechos

objetivos y la consecución de una visión común sobre las metas a alcanzar y las herramientas a utilizar. Es decir, su aplicación se basa en la comprensión profunda del modelo por parte de todos los niveles de dirección de la empresa y en la evaluación de la situación de la misma en cada una de las áreas.(Tirado Roman, 2011)

2.3.8 Modelo Europeo de Gestión de la Calidad

El modelo EFQM surge en la década de los 80, en el ámbito de las empresas, ante la necesidad de ofrecer a los clientes, productos y servicios de mayor calidad, como única forma de supervivencia ante la competencia internacional, procedentes sobre todo de Japón y Estados Unidos.

El año 1988 se crea la Fundación Europea para la Gestión de Calidad por 14 organizaciones con el objeto, ya señalado, de impulsar la mejora de la calidad. Cuatro años más tarde, en 1992, se presenta el Modelo Europeo de Gestión de Calidad, más conocido como modelo EFQM de autoevaluación.

Siendo el reconocimiento de los logros uno de los rasgos de la política desarrollada por la E.F.Q.M., en 1992 se presenta el Premio Europeo a la Calidad para empresas europeas. Para otorgar este premio, se utilizan los criterios del Modelo de Excelencia Empresarial, o Modelo Europeo para la Gestión de Calidad Total, divididos en dos grupos: los cinco primeros son los Criterios Agentes, que describen cómo se consiguen los resultados (debe ser probada su evidencia); los cuatro últimos son los Criterios de Resultados, que describen qué ha conseguido la organización (deben ser medibles).

Las virtudes que el modelo presenta, determinaron que el Ministerio de Educación del Gobierno Español llevase a cabo en 1997 una adaptación del mismo al mundo de la educación. (Cubino, 2013)

El Pacto Mundial de la ONU (2000) se desarrolló en reconocimiento al papel que juegan las organizaciones al apoyar los objetivos más amplios de las Naciones Unidas. Esta iniciativa anima a las organizaciones a aplicar activamente estos valores definidos como 10 principios para lograr una

actividad socialmente responsable y sostenida en todas sus operaciones. Mientras que a algunos de estos principios se refiere explícitamente el Modelo EFQM de Excelencia, otros como los que hacen referencia a los derechos humanos, la corrupción, el soborno o los trabajos forzados están implícitos al ser ya requisito legal en Europa.

El Modelo EFQM de Excelencia da por sentado que toda organización excelente respeta y cumple los 10 principios del Pacto Mundial de la ONU, independientemente de si está legalmente obligada a ello. (EFQM, 2013)

Este modelo ha experimentado una serie de modificaciones con el fin de adaptarlo a las peculiaridades de otros campos de gestión como el mundo educativo y de los centros escolares.

a. Evolución del Modelo EFQM

El modelo EFQM es el modelo creado por la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (en inglés, European Foundation for Quality Management, EFQM). Conocido también como modelo europeo, se basa en un sistema de autoevaluación que implica la acción de una serie de agentes de cambios o impulsores y agentes de resultados, los cuales están basados en criterios y subcriterios.

Existen dos versiones del modelo EFQM, la del 2010 y la del 2013, la cual presenta algunas novedades que afectan por ejemplo a la puntuación. En el 2010 la puntuación total era el resultado de los enfoques de despliegue y de evaluación, mientras en la versión 2013 la puntuación global no puede exceder a los enfoques con el objeto de buscar un mayor equilibrio en los resultados. A partir del 1 de enero del 2014 ya solamente se puede utilizar el modelo 2013.

El modelo EFQM se fundamenta en 3 componentes básicos:

- Los 8 conceptos fundamentales.
- La herramienta REDER.
- Los criterios de evaluación.

b. Sistema de reconocimiento a la excelencia

CODEFE es la fundación socia de EFQM en Ecuador y con autorización de acompañar a las instituciones ecuatorianas en su camino hacia la excelencia, está comprometida con ayudar a las instituciones en lograr la mejora a través del uso del Modelo EFQM de excelencia y otras herramientas complementarias de gestión. (CODEFE, s. f.)

El esquema de reconocimiento EFQM motiva a las personas y lleva a la organización hacia un proceso de mejora continua y provee un aseguramiento independiente a los clientes y los accionistas. El esquema cree un deseo en los empleados para el aprendizaje y el progreso.

La fortaleza del reconocimiento EFQM está en la combinación de procesos simples con un alto nivel de resultados.

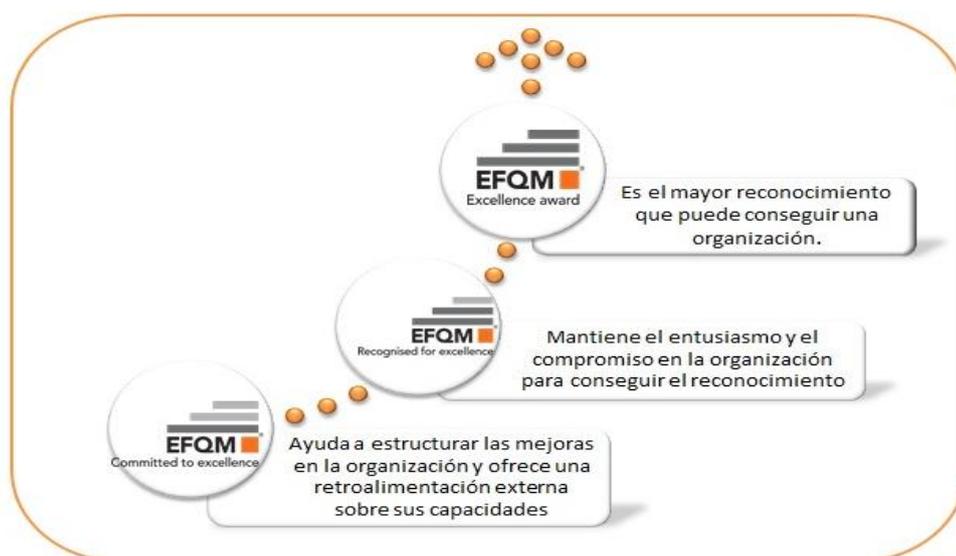


Figura 6: Sellos de Excelencia EFQM

Fuente: (EUMC, s. f.)

Los sellos de reconocimiento que ofrece EFQM son una prueba internacional del profesionalismo de la organización que lo obtiene; una forma de demostrar que se trata de una empresa orientada al progreso y al futuro. Los tipos de sellos que el modelo EFQM otorga se muestran en la figura 6 y se describen a continuación:

1. Comprometido con la Excelencia - Committed To Excellence – C2E (Niveles: 1*y 2*)

Basado en una auto-evaluación, el centro identificará e implementará proyectos de mejora, que serán validados para un Validador certificado después de 6-9 meses

El Reconocimiento tiene una validez de 2 años, seguido habrá que renovar o ir al siguiente nivel.

2. Reconocido por la Excelencia – Recognised For Excellence – R4E (Niveles: 3*, 4* y 5*)

Una evaluación completa de la institución comparándola con el Modelo de Excelencia EFQM, dará a la organización una retroalimentación, un plan de mejora y un reconocimiento de sus resultados.

El Reconocimiento tiene una validez de 2 años, seguido habrá que renovar o ir al siguiente nivel.

3. El premio a la Excelencia EFQM – EFQM Excellence Award.

El Premio de Excelencia EFQM es el Premio de Excelencia en la Gestión más prestigioso de Europa. Está soportado por uno de los procesos de evaluación más rigurosos, con un equipo dedicando un promedio de 500 horas por cada aplicante, revisando documentos y entrevistando personas relevantes para proveer una vista valiosa de la institución.(EUMC, s. f.)

2.3.9 Elementos del Modelo EFQM

El Modelo EFQM de Excelencia representado en la siguiente en la figura 7, es un marco de trabajo no-prescriptivo basado en nueve criterios. Cinco de ellos son ‘Agentes Facilitadores’ y cuatro son ‘Resultados’. Los criterios que hacen referencia a un ‘Agente Facilitador’ tratan sobre lo que la organización hace. Los criterios que hacen referencia a ‘Resultados’ tratan

sobre lo que la organización logra y cómo lo logra. Los 'Resultados' son consecuencia de los 'Agentes Facilitadores', y los 'Agentes Facilitadores' se mejoran utilizando la información procedente de los 'Resultados'.

Las flechas subrayan la naturaleza dinámica del Modelo, mostrando que el aprendizaje, la creatividad y la innovación ayudan a mejorar los Agentes Facilitadores que, a su vez, dan lugar a la mejora de los Resultados.

Cada criterio tiene una definición que explica su significado con carácter general.

Para desarrollar los criterios en detalle, cada uno se apoya en un número variable de subcriterios. Estos subcriterios describen con ejemplos lo que habitualmente se observa en una Organización Excelente y, por tanto, debe considerarse durante una evaluación.

Finalmente, cada subcriterio incluye una relación de elementos a considerar cuyo objetivo no es otro que aportar ejemplos que aclaren su significado. Muchos de estos elementos están directamente relacionados con los Conceptos Fundamentales mencionados anteriormente. Sin embargo, no resulta obligatorio abordar todos los elementos a considerar que se detallan en cada subcriterio.(EFQM, 2013)



Figura 7: Representación modelo EFQM

Fuente: (EFQM, 2013)

2.3.10 Criterios del Modelo EFQM

1. Liderazgo

Definición.

Las organizaciones excelentes tienen líderes que dan forma al futuro y lo hacen realidad, actuando como modelo de referencia de sus valores y principios éticos e inspirando confianza en todo momento. Son flexibles, permitiendo a la organización anticiparse y reaccionar de manera oportuna con el fin de asegurarse un éxito continuo.

Subcriterios.

1a. Los líderes desarrollan la misión, visión, valores, principios éticos y actúan como modelo de referencia.

Sus características principales son:

- Aseguran el futuro de la organización al definir y comunicar su objeto fundamental, que constituye el fundamento de la Visión, Misión, valores, principios éticos y cultura.
- Promueven los valores de la organización y son modelo de referencia de integridad, responsabilidad social y comportamiento ético, tanto interna como externamente, para desarrollar e incrementar la reputación de la organización.
- Establecen y comunican una clara dirección y orientación estratégica; logran unir a sus colaboradores haciendo que compartan y hagan realidad la Misión, Visión y los objetivos de la organización.
- Desarrollan y apoyan una cultura de liderazgo compartido y revisan y mejoran la eficacia de sus comportamientos como líderes.

1b. Los líderes definen, supervisan, revisan e impulsan tanto la mejora del sistema de gestión de la organización como su rendimiento.

Sus características principales son:

- Definen y utilizan un conjunto equilibrado de resultados para seguir la evolución de la gestión de la organización, cuentan con un conjunto de prioridades a corto y largo plazo y gestionan las expectativas de los grupos de interés clave.
- Entienden y desarrollan las capacidades subyacentes de la organización.
- Evalúan el conjunto de resultados alcanzados con el fin de mejorar el rendimiento futuro y proporcionar beneficios sostenibles a todos sus grupos de interés.
- Fundamentan las decisiones en información fiable y basada en datos, y utilizan todo el conocimiento disponible para interpretar el rendimiento actual y previsible de los procesos relevantes.
- Consiguen un alto nivel de confianza de los grupos de interés al adoptar mecanismos eficaces para entender futuros escenarios y gestionar eficazmente riesgos estratégicos, operativos y financieros.

1c.Los líderes se implican con los grupos de interés externos.

Sus características principales son:

- Implantan enfoques para entender, anticipar y dar respuesta a las distintas necesidades y expectativas de sus grupos de interés clave.
- Establecen una cultura de valores compartidos, responsabilidad, ética, confianza y transparencia en toda la cadena de valor.
- Son transparentes, responden de su actuación ante sus grupos de interés y la sociedad en general, y garantizan que sus colaboradores actúan de manera ética, responsable e íntegra.
- Aseguran transparencia en la información financiera y no-financiera a los grupos de interés relevantes, incluidos los órganos de gobierno pertinentes, de acuerdo con sus expectativas.
- Animam a sus grupos de interés a participar en actividades en beneficio de la sociedad en general.

1d. Los líderes refuerzan una cultura de excelencia entre las personas de la organización.

Sus características principales son:

- Son referencia para las personas de la organización y generan a través de sus acciones, comportamiento y experiencia, una cultura de implicación y pertenencia, delegación y asunción de responsabilidades, mejora continua y responsabilidad ante los resultados.
- Reconocen que la ventaja sostenida depende de su capacidad para aprender rápidamente y responder con prontitud cuando es necesario.
- Apoyan a las personas para que hagan realidad sus planes, objetivos y metas.
- Reconocen los esfuerzos y logros oportuna y adecuadamente.
- Fomentan una cultura que apoya la generación de nuevas ideas y nuevos modos de pensar para impulsar la innovación y el desarrollo de la organización.
- Fomentan y animan la igualdad de oportunidades y la diversidad.

1e. Los líderes se aseguran de que la organización sea flexible y gestionan el cambio de manera eficaz.

Sus características principales son:

- Son flexibles; demuestran su capacidad para tomar decisiones fundadas y oportunas, basadas en la información disponible y su experiencia y conocimiento, y considerando su impacto potencial.
- Toman como referencia las tres dimensiones económica, ambiental y social (“Personas, Planeta y Beneficios”) a la hora de equilibrar los imperativos que a veces se encuentran en conflicto.

- Implican y buscan el apoyo y la contribución de todos los grupos de interés relevantes para introducir los cambios necesarios que aseguren el éxito sostenido de la organización.
- Gestionan eficazmente el cambio mediante una gestión estructurada de proyectos y una mejora de procesos focalizada.
- Utilizan un enfoque estructurado para generar y priorizar ideas creativas.
- Someten a prueba y perfeccionan las ideas más prometedoras, asignando los recursos necesarios para hacerlas realidad en un plazo de tiempo adecuado.

2. Estrategia

Definición

Las organizaciones excelentes implantan su Misión y Visión desarrollando una estrategia centrada en sus grupos de interés. Estas organizaciones desarrollan y despliegan políticas, planes, objetivos y procesos para hacer realidad la estrategia.

Subcriterios:

2a.La estrategia se basa en comprender las necesidades y expectativas de los grupos de interés y del entorno externo.

Sus características principales son:

- Recogen las necesidades y expectativas de los grupos de interés incorporándolas al desarrollo y revisión de su estrategia y políticas de apoyo, permaneciendo atentas a cualquier cambio.
- Identifican, analizan y comprenden los indicadores externos que les pueden afectar, como las tendencias económicas globales y locales, de mercado y de la sociedad.

- Comprenden y anticipan el impacto global y local, a largo y corto plazo de los cambios que se producen en los requisitos relevantes de tipo político, legal, normativo y otros de obligado cumplimiento.
- Utilizan mecanismos para identificar cambios en su entorno externo y traducirlos en potenciales escenarios futuros para la organización.

2b.La estrategia se basa en comprender el rendimiento de la organización y sus capacidades.

Sus características principales son:

- Analizan la tendencia de su rendimiento operativo para comprender sus capacidades actuales y potenciales e identificar qué es necesario desarrollar para alcanzar los objetivos estratégicos.
- Analizan los datos e información relativos a las competencias y capacidades clave de los partners actuales y potenciales para comprender cómo complementan las capacidades de la organización.
- Determinan el impacto potencial de las nuevas tecnologías y los modelos de gestión en el rendimiento de la organización.
- Comparan su rendimiento con indicadores de referencia relevantes (benchmarks) para comprender sus fortalezas y áreas de mejora.

2c.La estrategia y sus políticas de apoyo se desarrollan, revisan y actualizan.

Sus características principales son:

- Crean y mantienen una estrategia y políticas de apoyo claras para hacer realidad su Misión y Visión.
- Integran los conceptos de sostenibilidad en su estrategia fundamental, cadena de valor y diseño de procesos, asignando los recursos necesarios a hacer realidad estos objetivos.

- Identifican y comprenden los resultados clave necesarios para alcanzar su Misión y evalúan el progreso hacia la Visión y los objetivos estratégicos.
- Adoptan mecanismos eficaces para gestionar los riesgos estratégicos identificados mediante la planificación de escenarios.
- Comprenden sus competencias clave y cómo pueden generar valor compartido en beneficio de la sociedad en general.

2d.La estrategia y sus políticas de apoyo se comunican, implantan y supervisan.

Sus características principales son:

- Convierten sus estrategias en procesos, proyectos y estructuras organizativas alineados, asegurándose de que los cambios pueden implantarse con la velocidad adecuada a lo largo de toda la cadena de valor.
- Establecen objetivos basándose en la comparación de su rendimiento con el de otras organizaciones, su capacidad actual y potencial y los objetivos estratégicos.
- Se aseguran de disponer de recursos financieros, físicos y tecnológicos para apoyar el desarrollo de la organización.
- Despliegan la estrategia y políticas de apoyo de forma sistemática para alcanzar el conjunto de resultados deseado, definiendo claramente las relaciones “causa-efecto”.
- Establecen metas y objetivos claros para la innovación, basándose en el conocimiento del mercado y las oportunidades, y respaldándola con políticas y recursos adecuados.
- Comunican la estrategia y políticas de apoyo a los grupos de interés relevantes.

3. Personas

Definición

Las organizaciones excelentes valoran a las personas que las integran y crean una cultura que permite lograr los objetivos personales y los de la organización de manera beneficiosa para ambas partes. Desarrollan las capacidades de las personas y fomentan la equidad e igualdad. Se preocupan por las personas de la organización, potencian la comunicación interna, recompensan y dan reconocimiento a los esfuerzos para, de este modo, motivar a las personas, incrementar su compromiso con la organización y favorecer que utilicen sus capacidades y conocimientos en beneficio de la misma.

Subcriterios:

3a. Los planes de gestión de las personas apoyan la estrategia de la organización.

Sus características principales son:

- Han definido claramente los diferentes niveles de resultados que deben alcanzar las personas para lograr los objetivos estratégicos.
- Alinean los planes de gestión de las personas con la estrategia y estructura de la organización, las nuevas tecnologías y los procesos clave.
- Adaptan rápidamente su estructura organizativa para apoyar el logro de los objetivos estratégicos.
- Implican a los empleados y sus representantes en el desarrollo y revisión de la estrategia, políticas y planes de gestión de las personas, adoptando enfoques creativos e innovadores, cuando resulta conveniente.
- Gestionan la selección, desarrollo de carreras, movilidad y planes de sucesión, con apoyo de las políticas adecuadas, para garantizar la equidad e igualdad de oportunidades.

- Utilizan encuestas al personal y otras fuentes objetivas de información procedente de los empleados para mejorar las estrategias, políticas y planes de gestión de personas.

3b. Se desarrolla el conocimiento y las capacidades de las personas.

Sus características principales son:

- Definen las habilidades, competencias y niveles de rendimiento de las personas necesarios para alcanzar la Misión, Visión y objetivos estratégicos.
- Realizan una planificación eficaz que atraiga, desarrolle y retenga el talento necesario para satisfacer sus necesidades.
- Evalúan y ayudan a las personas a mejorar sus resultados y compromiso.
- Desarrollan las habilidades y competencias de las personas para asegurar su futura movilidad y capacidad de empleo.
- Se aseguran de que las personas disponen de las competencias, recursos y oportunidades que necesitan para maximizar su contribución.

3c. Las personas están alineadas con las necesidades de la organización, implicadas y asumen su responsabilidad.

Sus características principales son:

- Alinean los objetivos personales y de equipo y facultan a las personas para que aflore todo su potencial en un clima de verdadera alianza.
- Reconocen que la innovación puede hacer referencia a productos, procesos, marketing, estructuras de la organización y modelos organizativos.

- Crean una cultura de creatividad e innovación en toda la organización, asegurándose de que las personas tienen una mentalidad abierta y responden rápidamente a los retos que encuentran.
- Animam a las personas a ser embajadores de la imagen y reputación de la organización.
- Promueven la participación en actividades que contribuyen a la sociedad en general.

3d. Las personas se comunican eficazmente en toda la organización.

Sus características principales son:

- Comprenden las necesidades de comunicación de las personas y utilizan las estrategias y herramientas adecuadas para mantener un diálogo.
- Comunican una clara dirección y orientación estratégica asegurándose de que las personas comprenden y pueden demostrar su contribución al éxito continuado de la organización.
- Permiten y animan a compartir la información, el conocimiento y las mejores prácticas, logrando un diálogo en toda la organización.
- Desarrollan una cultura que busca continuamente mejorar en toda la cadena de valor la eficacia de la colaboración y el trabajo en equipo.

3e. Recompensa, reconocimiento y atención a las personas de la organización.

Sus características principales son:

- Alinean los temas de retribución, beneficios, y asuntos laborales con unas estrategias y políticas transparentes.
- Motivan a las personas para que se impliquen en la mejora e innovación y dan reconocimiento a sus esfuerzos y logros.

- Aseguran un equilibrio saludable entre la vida personal y laboral, teniendo presente la conectividad permanente actual, la globalización creciente y las nuevas formas de trabajar.
- Fomentan una cultura de apoyo, reconocimiento y colaboración entre individuos y entre equipos.
- Respetan y acogen la diversidad de las personas y de las comunidades y mercados a los que dan servicio.

4. Alianzas y Recursos

Definición

Las organizaciones excelentes planifican y gestionan las alianzas externas, proveedores y recursos internos, para apoyar su estrategia y políticas de apoyo, así como el eficaz funcionamiento de sus procesos. Se aseguran de gestionar eficazmente su impacto social y ambiental.

Subcriterios:

4a. Gestión de partners y proveedores para obtener un beneficio sostenible.

Sus características principales son:

- Segmentan partners y proveedores, de acuerdo con la estrategia de la organización, y adoptan las políticas y procesos adecuados para trabajar juntos eficazmente.
- Favorecen y establecen relaciones sostenibles con partners y proveedores basadas en la confianza, respeto y transparencia mutuos.
- Se aseguran de que partners y proveedores operan de acuerdo con las estrategias y valores de la organización.
- Establecen redes adecuadas para identificar oportunidades potenciales de alianza que aumenten sus capacidades y su habilidad para generar valor adicional para los grupos de interés.

- Trabajan con sus partners para lograr beneficios mutuos y mayor valor para sus respectivos grupos de interés, apoyándose mutuamente con experiencias, recursos y conocimientos.

4b. Gestión de los recursos económico-financieros para asegurar un éxito sostenido.

Sus características principales son:

- Implantan estrategias, políticas y procesos económico-financieros para apoyar la estrategia general de la organización y asegurar su resistencia y flexibilidad financiera.
- Diseñan los procesos de planificación, control, información y revisión económica y financiera para optimizar el uso de recursos.
- Asignan recursos según las necesidades a largo plazo y no sólo la rentabilidad a corto y, cuando la competitividad es relevante, asignan recursos para que la organización sea y se mantenga competitiva.
- Implantan procesos económico-financieros de gobierno, adaptándolos a todos los niveles adecuados de la organización.
- Evalúan, seleccionan y validan las inversiones y desinversiones en activos tangibles e intangibles teniendo en cuenta su impacto económico, social y ambiental a largo plazo.

4c. Gestión sostenible de edificios, equipos, materiales y recursos naturales.

Sus características principales son:

- Implantan estrategias, políticas y procesos para la gestión sostenible de edificios, equipos y materiales desde el punto de vista financiero y ambiental.
- Optimizan el uso y gestionan eficazmente el ciclo de vida y la seguridad física de sus activos tangibles, incluidos los edificios, equipos y materiales.

- Miden y optimizan el impacto de operaciones, servicios y ciclo de vida de productos sobre la salud pública, la seguridad y el medio ambiente.
- Minimizan su impacto ambiental a nivel local y global, incluido el establecimiento de objetivos ambiciosos que cumplan y superen las normas y requisitos legales.
- Promueven activamente los estándares económicos, ambientales y sociales en su sector.

4d. Gestión de la tecnología para hacer realidad la estrategia.

Sus características principales son:

- Gestionan una cartera tecnológica que apoya su estrategia general.
- Evalúan y desarrollan su cartera tecnológica para mejorar la agilidad de procesos, proyectos y organización.
- Implican a los grupos de interés relevantes en el desarrollo y despliegue de nuevas tecnología para maximizar los beneficios generados.
- Identifican y evalúan las tecnologías alternativas y emergentes desde la óptica de su impacto tanto sobre el rendimiento y capacidades de la organización, como sobre el medio ambiente.
- Utilizan la tecnología para apoyar la cultura de creatividad e innovación.

4e. Gestión de la información y el conocimiento para apoyar una eficaz toma de decisiones y construir las capacidades de la organización.

Sus características principales son:

- Se aseguran de poner a disposición de sus líderes una información precisa y suficiente que les sirva de apoyo para tomar decisiones de forma oportuna.

- Transforman los datos en información cuando conviene conocimiento, que puede ser compartido y utilizado eficazmente.
- Desarrollan iniciativas para implicar a grupos de interés relevantes y utilizan su conocimiento colectivo en la generación de ideas e innovación.
- Facilitan y supervisan el acceso adecuado a la información y el conocimiento relevantes para las personas de la organización y los usuarios externos, garantizando al mismo tiempo la protección de la propiedad intelectual de la organización y la seguridad de la información y el conocimiento.
- Establecen y gestionan redes de aprendizaje y colaboración para identificar oportunidades de creatividad, innovación y mejora.
- Hacen realidad las ideas en plazos de tiempo que maximizan las ventajas a obtener.

5. Procesos, Productos y Servicios

Definición

Las organizaciones excelentes diseñan, gestionan y mejoran sus procesos, productos y servicios para generar cada vez mayor valor para sus clientes y otros grupos de interés.

Subcriterios:

5a. Los Procesos se diseñan y gestionan a fin de optimizar el valor para los grupos de interés.

Sus características principales son:

- Utilizan un marco de procesos clave para implantar la estrategia de la organización.
- Gestionan sus procesos de principio a fin, incluyendo aquellos procesos que exceden los límites de la organización.

- Se aseguran de que los propietarios de proceso comprenden cuál es su función y responsabilidad en el desarrollo, mantenimiento y mejora de los procesos.
- Desarrollan para sus procesos un conjunto significativo de indicadores de rendimiento y de medidas de resultados, permitiendo la revisión de la eficiencia y la eficacia de los procesos clave y de su contribución a los objetivos estratégicos.
- Utilizan datos sobre el rendimiento y las capacidades actuales de sus procesos, así como indicadores de referencia adecuados, para impulsar la creatividad, innovación y mejora.

5b. Los Productos y Servicios se desarrollan para dar un valor óptimo a los clientes.

Sus características principales son:

- Se esfuerzan por innovar y crear valor para sus clientes, implicándolos a ellos y otros grupos de interés, cuando conviene, en el desarrollo de nuevos e innovadores productos, servicios y experiencias.
- Utilizan la investigación de mercado, las encuestas de clientes y otras formas de información para anticipar e identificar mejoras destinadas a fortalecer la cartera de productos y servicios.
- Desarrollan su cartera de productos de acuerdo con las necesidades en continuo cambio de sus clientes actuales y potenciales.
- Diseñan su cartera de productos y servicios y gestionan activamente todo el ciclo de vida de los productos de manera responsable.

5c. Los Productos y Servicios se promocionan y ponen en el mercado eficazmente.

Sus características principales son:

- Saben quiénes son sus distintos grupos de clientes, tanto los que ya existen como los potenciales, y anticipan sus distintas necesidades y expectativas.
- Transforman las necesidades, expectativas y los potenciales requisitos en propuestas de valor atractivas y sostenibles para clientes actuales y potenciales.
- Implantan el modelo organizativo definiendo propuesta de valor, aspectos diferenciadores que le otorgan ventajas competitivas, posicionamiento, grupos de clientes a los que se dirigen y canales de distribución.
- Desarrollan estrategias de marketing para promocionar sus productos y servicios entre los clientes y grupos de usuarios a los que se dirigen.

5d. Los Productos y Servicios se producen, distribuyen y gestionan.

Sus características principales son:

- Producen y distribuyen productos y servicios que satisfacen o exceden las necesidades y expectativas de los clientes de acuerdo con la propuesta de valor que ofertan.
- Desarrollan una cadena de valor eficaz y eficiente para garantizar que pueda hacer realidad su propuesta de valor de forma coherente.
- Se aseguran de que las personas disponen de los recursos, competencias y grado de delegación necesarios para que la experiencia del cliente sea máxima.
- Gestionan productos y servicios a lo largo de todo su ciclo de vida considerando cualquier impacto en la salud pública, la seguridad y el medio ambiente y teniendo en cuenta la reutilización y el reciclado cuando sea conveniente.
- Comparan su rendimiento con referencias relevantes y aprenden de sus puntos fuertes y oportunidades de mejora para maximizar el valor generado para los clientes.

5e. Las relaciones con los clientes se gestionan y mejoran.

Sus características principales son:

- Segmentan los clientes con arreglo a la estrategia de la organización y adoptan las políticas y procesos adecuados para gestionar eficazmente la relación.
- Determinan y satisfacen los requisitos de los clientes en cuanto a los contactos habituales y a largo plazo con la organización.
- Establecen y mantienen un diálogo con los clientes basado en la franqueza y transparencia.
- Supervisan y revisan continuamente las experiencias y percepciones de sus clientes y se aseguran de que los procesos estén alineados para responder de manera adecuada a cualquier información que éstos les remitan.
- Se aseguran de que los clientes conocen claramente cuál es su responsabilidad con relación al uso de los productos y servicios.

6. Resultados de los Clientes

Definición

Las organizaciones excelentes alcanzan y mantienen en el tiempo resultados sobresalientes que satisfacen o exceden las necesidades y expectativas de sus clientes.

Subcriterios:

6a. Percepciones

Son las percepciones que de la organización tienen los clientes. Pueden obtenerse de una serie de fuentes como, por ejemplo, encuestas, grupos focales, ratings, felicitaciones y quejas. Estas percepciones deben dejar claro qué opinan los clientes sobre la eficacia del despliegue y los

resultados de la estrategia de clientes, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir percepciones sobre:

- Reputación e imagen.
- Valor otorgado por los clientes a los productos y servicios.
- Distribución de productos y servicios.
- Servicio, atención y apoyo al cliente.
- Fidelidad y compromiso del cliente.

6b. Indicadores de rendimiento

Son medidas internas que utiliza la organización para supervisar, entender, predecir y mejorar su rendimiento y predecir su impacto sobre las percepciones de sus clientes. Estos indicadores deben dar una idea clara del despliegue y el impacto de la estrategia de clientes, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir indicadores de rendimiento sobre:

- Distribución de productos y servicios.
- Servicio, atención y apoyo al cliente.
- Gestión de quejas.
- Implicación de clientes y partners en el diseño de productos, procesos, etc.

7. Resultados en las Personas

Definición

Las organizaciones excelentes alcanzan y mantienen en el tiempo resultados sobresalientes que satisfacen o exceden las necesidades y expectativas de las personas.

Subcriterios:

7a. Percepciones

Son las percepciones que de la organización tienen las personas. Pueden obtenerse de una serie de fuentes como, por ejemplo, encuestas, grupos focales, entrevistas y evaluaciones estructuradas. Estas percepciones deben dejar claro qué opinan las personas sobre la eficacia del despliegue y los resultados de la estrategia de personas, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir percepciones sobre:

- Satisfacción, implicación y compromiso.
- Motivación y delegación y asunción de responsabilidades.
- Liderazgo y gestión.
- Gestión de las competencias y del rendimiento.
- Formación y desarrollo de carreras.
- Comunicación eficaz.
- Condiciones de trabajo.

7b. Indicadores de rendimiento

Son medidas internas que utiliza la organización para supervisar, entender, predecir y mejorar el rendimiento de las personas de la organización y predecir su impacto sobre las percepciones. Estos indicadores deben dar una idea clara del despliegue y el impacto de la estrategia de personas, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir indicadores de rendimiento sobre:

- Actividades de implicación y compromiso.
- Actividades de gestión de las competencias y del rendimiento.
- Resultados de la gestión del liderazgo.
- Actividades de formación y desarrollo de carreras.
- Comunicación interna.

8. Resultados en la Sociedad

Definición

Las organizaciones excelentes alcanzan y mantienen en el tiempo resultados sobresalientes que satisfacen o exceden las necesidades y expectativas de los grupos de interés relevantes de la sociedad.

Subcriterios:

8a. Percepciones

Son las percepciones que de la organización tiene la sociedad. Pueden obtenerse de una serie de fuentes como, por ejemplo, encuestas, informes, referencias en prensa, reuniones públicas, ONGs, agentes sociales y Administraciones Públicas. Estas percepciones deben dejar claro qué opina la sociedad sobre la eficacia del despliegue y los resultados de la estrategia social y ambiental, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir percepciones sobre:

- Impacto ambiental.
- Imagen y reputación.
- Impacto en la sociedad.
- Impacto del lugar de trabajo.
- Premios y cobertura en medios de comunicación.

8b. Indicadores de rendimiento

Son medidas internas que utiliza la organización para supervisar, entender, predecir y mejorar su rendimiento y predecir su impacto sobre las percepciones de los grupos de interés relevantes de la sociedad. Estos indicadores deben dar una idea clara del despliegue y el impacto de la estrategia social y ambiental, sus políticas de apoyo y sus procesos.

Las medidas pueden incluir indicadores de rendimiento sobre:

- Actividades ambientales, económicas y sociales.
- Cumplimiento de la legislación y las diferentes normativas oficiales.
- Resultados respecto a salud y seguridad.
- Gestión de compras y proveedores socialmente responsable.

9. Resultados Clave

Definición

Las organizaciones excelentes alcanzan y mantienen en el tiempo resultados sobresalientes que satisfacen o exceden las necesidades y expectativas de los grupos de interés que aportan la financiación.

Subcriterios:

9a. Resultados Clave de la Actividad

Son los resultados clave económico-financieros y no económicos que demuestran el éxito alcanzado en la implantación de la estrategia. El conjunto de medidas y objetivos relevantes se definirá y acordará con los grupos de interés que aportan la financiación.

Las medidas pueden incluir:

- Resultados económico-financieros.
- Percepciones de los grupos de interés que aportan la financiación.
- Resultados de la gestión del presupuesto.
- Volumen de productos o servicios clave.
- Resultados de los procesos clave.

9b. Indicadores Clave de Rendimiento de la Actividad

Son los indicadores clave económico-financieros y no económicos que utiliza la organización para medir su rendimiento operativo. Ayudan a supervisar, entender, predecir y mejorar los posibles resultados clave.

Las medidas pueden incluir indicadores de rendimiento sobre:

- Gestión económico-financiera.
- Costes de los proyectos.
- Rendimiento de los procesos clave.
- Rendimiento de partners y proveedores.
- Tecnología, información y conocimiento.

2.3.11 Autoevaluación en el Modelo EFQM

La autoevaluación de una organización es un examen global y sistemático de la calidad de la gestión, de las formas de hacer y de los resultados alcanzados que, comparado con el Modelo de Excelencia, permite a la organización identificar áreas de mejora para el futuro. Los objetivos fundamentales del proceso de autoevaluación son reflexionar en equipo sobre las actividades de gestión y los resultados de la organización, enfrentándose a un Modelo de Excelencia y elaborar a continuación planes para la mejora continua.

La autoevaluación ofrece una imagen del estado de gestión de la organización «en un momento preciso» que se expresa en puntos fuertes, áreas de mejora y en una calificación final que cuantifica esta situación.

Las organizaciones que realizan una autoevaluación suelen descubrir más de un centenar de áreas de mejora en diferentes ámbitos de gestión; desde las que se solucionan con sencillas acciones hasta las que requieren decisiones estratégicas y planificación más a largo plazo.

Dado que suele ser imposible abordar ese gran número de áreas de mejora de forma simultánea, se procede a su priorización y traducción en planes de acción concretos que se integran en los planes anuales de gestión de las organizaciones.

La autoevaluación, que como hemos dicho no es más que una comparación a la que sometemos a la organización en relación a un modelo determinado, puede realizarse de varias maneras más o menos complejas

dependiendo de su nivel de madurez y del conocimiento del modelo que tengan las personas que la realizan. (Muñoz Fernández et al., 2005)

La escala de valoración de las respuestas del proceso de autoevaluación a cada uno de estos aspectos se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2

Valoración de Criterios

	Criterios Agentes	Criterios Resultados
N = Nada = 0%	Sin evidencia	Sin resultados.
P = Poco = 25%	Alguna evidencia	Algunos resultados favorables en algunas áreas.
B = Bastante = 50%	Evidencia	Bastantes resultados favorables en bastantes áreas al menos en los tres últimos años.
M = Mucho = 75%	Evidencia clara	La mayoría de los resultados son favorables en la mayoría de las áreas al menos en los últimos tres años.
T = Totalmente = 100%	Evidencia total	Resultados excelentes en el total de áreas en los últimos tres años.

Fuente: (Muñoz Fernández et al., 2005)

2.3.12 Matriz de Puntuación REDER

La herramienta REDER de Evaluación y Gestión es el método de evaluación utilizado para puntuar las memorias de las organizaciones que se presentan al Premio EFQM a la Excelencia y a la mayoría de los premios nacionales a la excelencia europeos. También la pueden utilizar las organizaciones que deseen realizar autoevaluaciones o emplear la puntuación para actividades de benchmarking o de otra índole.

El principio en que se basa la puntuación con REDER indica que cuando el rendimiento de una organización mejora con el paso del tiempo, su puntuación respecto al Modelo aumenta. REDER asigna un 50% del total de puntos a los Agentes Facilitadores y el 50% restante a los Resultados, lo que garantiza la capacidad de la organización para mantener su rendimiento en el futuro.

Al puntuar una organización mediante REDER, se asigna a cada uno de los nueve criterios del Modelo una ponderación que permitirá calcular el número total de puntos asignados a la organización. Las ponderaciones se establecieron inicialmente en 1991 tras un extenso ejercicio de consultas en toda Europa y se revisan en la EFQM cada cierto tiempo. A continuación se muestra el esquema actual de ponderaciones en la figura 8.



Figura 8: Ponderaciones Matriz REDER

Fuente: *(EFQM, 2013)*

En general, dentro de cada criterio se le asigna el mismo peso específico a todos los subcriterios; por ejemplo, cada uno de los 5 subcriterios de Liderazgo contribuye con el 20% de los 100 puntos asignados al criterio 1.

Cabe señalar, no obstante, dos excepciones:

- Al subcriterio 6a se le asigna el 75% del total de puntos del criterio 6 y al 6b el 25% restante.
- Al subcriterio 7a se le asigna el 75% del total de puntos del criterio 7 y al 7b el 25% restante.

a. Puntuación

Cada uno de los criterios tiene una puntuación del 10% (100 puntos de un total de 1.000) a excepción de los resultados en los clientes y resultados clave que valen un 15% cada uno (150 puntos). El mayor valor de estos dos criterios (clientes y resultado global) es un claro indicativo de que se debe focalizar el esfuerzo en dos cuestiones clave:

- La satisfacción de los clientes, tratando de crear valor añadido.

- Los resultados tanto de índole económico - financiero como en los resultados institucionales o socio-ambientales.

Finalmente, el ciclo se cierra con el aprendizaje, creatividad e innovación de toda la organización. La siguiente tabla detalla la matriz REDER para agentes facilitadores.

b. REDER para agentes facilitadores

Tabla 3
Matriz REDER Agentes Facilitadores

Enfoque	Directrices	No se puede Demostrar	Limitada capacidad para demostrar	Se puede demostrar	Se puede demostrar plenamente	Se reconoce como modelo de referencia global
Sólidamente Fundamentado	Los enfoques tienen una lógica clara, se basan en las necesidades de los grupos de interés relevantes y se fundamentan en procesos					
Integrado	Los enfoques apoyan la Estrategia y están vinculados a otros enfoques relevantes					
Despliegue		No se puede Demostrar	Limitada capacidad para demostrar	Se puede demostrar	Se puede demostrar plenamente	Se reconoce como modelo de referencia global
Implantado	Los enfoques están implantados en las áreas relevantes					
Estructurado	La ejecución está estructurada, permite flexibilidad y agilidad organizada					
Evaluar, Revisar y Perfeccionar		No se puede Demostrar	Limitada capacidad para demostrar	Se puede demostrar	Se puede demostrar plenamente	Se reconoce como modelo de referencia global
Medición	Se mide adecuadamente la eficacia, eficiencia de los enfoques y su despliegue					
Aprendizaje y Creatividad	Aprendizaje y creatividad se utilizan para generar oportunidades de mejora o innovación					
Mejora e Innovación	Los resultados de las mediciones, el aprendizaje y la creatividad se utilizan para evaluar, establecer prioridades e implantar mejoras e innovaciones					
Escala		0%	25%	50%	75%	100%

La matriz de Agentes Facilitadores se utiliza para apoyar el análisis de los enfoques de los 5 Criterios Agentes Facilitadores:

- Liderazgo.
- Estrategia.
- Personas.
- Alianzas y Recursos.
- Procesos, Productos y Servicios.

Aplicación de la matriz de Agentes Facilitadores

Basándose en todas las evidencias disponibles, se aplica la matriz REDER de Agentes Facilitadores al conjunto de enfoques adoptados, REDER contiene directrices sobre lo que se espera que demuestre la organización.

La puntuación global no debe exceder la de los enfoques adoptados. Por ejemplo, si los enfoques no están sólidamente fundamentados o no abarcan en su totalidad el subcriterio que se está evaluando, independientemente de la puntuación que se haya obtenido en otros atributos, la valoración dada se circunscribirá a la otorgada a lo sólidamente fundamentados que estén los enfoques.

c. REDER para Resultados

La matriz de Resultados se utiliza para apoyar el análisis de los 4 Criterios Resultados:

- Resultados en los Clientes.
- Resultados en las Personas.
- Resultados en la Sociedad.
- Resultados Clave.

Aplicación de la matriz de Resultados

Basándose en todas las evidencias disponibles, se aplica la matriz REDER de Resultados al conjunto de resultados utilizados. REDER contiene directrices sobre lo que se espera que demuestre la organización.

La puntuación global no puede exceder el ámbito y relevancia de los resultados disponibles. Por ejemplo, si el ámbito de los resultados disponibles no abarca en su totalidad el subcriterio que se está

evaluando, de acuerdo con los objetivos estratégicos de la organización, la valoración total dada se circunscribirá a la otorgada al “Ámbito y Relevancia” de los datos disponibles.

La tabla mostrada a continuación detalla la matriz REDER para resultados y en la cual interactúan la Relevancia y las Directrices utilizadas para efectuar la evaluación de cada subcriterio.

Tabla 4
Matriz REDER Resultados

Relevancia y Utilidad	Directrices	No se puede Demostrar	Limitada capacidad para demostrar	Se puede demostrar	Se puede demostrar plenamente	Se reconoce como modelo de referencia global
Ámbito y Relevancia	Se ha identificado un conjunto coherente de resultados de los grupos de interés relevantes, incluidos sus resultados clave que demuestran el rendimiento de la organización en cuanto a su estrategia, objetivos, sus necesidades y expectativas.					
Integridad	Los resultados son oportunos, fiables y precisos.					
Segmentación	Los resultados se segmentan de forma adecuada para aportar un conocimiento en profundidad de la organización.					
Despliegue		No se puede Demostrar	Limitada capacidad para demostrar	Se puede demostrar	Se puede demostrar plenamente	Se reconoce como modelo de referencia global
Tendencias	Tendencias positivas o rendimiento bueno y sostenido en al menos 3 años					
Objetivos	Para los resultados clave se han establecido objetivos relevantes y se alcanzan de manera continuada, de acuerdo con los objetivos estratégicos.					
Comparaciones	Para los resultados clave se realizan comparaciones externas relevantes y son favorables de acuerdo con los objetivos estratégicos.					
Confianza	Basándose en las relaciones causa/efecto establecidas, hay confianza en que los niveles de rendimiento se mantendrán en el futuro.					
Escala		0%	25%	50%	75%	100%

2.4 Antecedentes Investigativos

Como parte del plan de acción investigativo, se procedió a realizar una revisión sistemática de literatura, en búsqueda de investigaciones semejantes o complementarias al propuesto en este documento, las cuales sustentarán o colaborarán en las diversas etapas que el proyecto planteará.

Como resultado de esta revisión se identificó los siguientes antecedentes investigativos.

2.4.1 Implantación Modelo EFQM en Empresas de Software

El “MANUAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA NORMA UNE-EN ISO 9001:2008 Y EL MODELO EFQM EN EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE PARTE II” fue desarrollado por Rubén Boyarizo Martínez en el año 2010 el objetivo del proyecto busca dar a conocer a las áreas o empresas de desarrollo de software normas y técnicas que beneficien el desarrollo de sus actividades y que posteriormente sean empleadas para alcanzar la calidad total. Entre las herramientas o técnicas utilizadas se encuentra la norma ISO 9000 y el modelo EFQM.

El manual presentado ha servido para fortalecer el marco teórico de nuestra investigación mediante el estudio de los diferentes modelos de calidad existentes y utilizados en la actualidad. También ha servido de ejemplo ya que al final del manual se propone una herramienta basada en una hoja Excel que trata de automatizar medianamente el proceso de autoevaluación del modelo EFQM y ejemplarizar la manera en que se califica una evaluación con este modelo de calidad.

2.4.2 Selección de la Metodología de Desarrollo Web

El “MODELO PARA LA SELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO WEB DE UNA APLICACIÓN SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES” fue planteado por Julio Vilariño de Almeida en el año 2010, el objetivo de este estudio fue el de generar una

herramienta que permita seleccionar una metodología web adecuada para un determinado proyecto, esta herramienta se basa en la generación de un cuestionario de preguntas acerca del proyecto que se desea emprender, identificando temas de requerimientos funcionales, características del grupo de trabajo, entre otras. La herramienta finalmente otorga puntajes a las preguntas las cuales al final son tabuladas para obtener la metodología más apropiada. (Julio Vilariño de Almeida, 2010)

Luego de la aplicación del modelo de selección de metodología, fueron tres las metodologías que cumplieron las condiciones de la primera parte del cuestionario, por lo que se procederá hacer la descripción teórica solo de estas metodologías.

1. Tipos de Aplicaciones Web

a. Sitios Web centrados en la información

“Son los precursores de las aplicaciones Web. Son páginas Web prefabricadas y almacenadas en servidores Web. Por ejemplo: páginas Web estáticas, documentos HTML que son enviados a los usuarios cuando realizan alguna petición. Estas páginas Web son modificadas manualmente o usando las herramientas respectivas.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003), En otras palabras, los sitios Web centrados en la información son páginas Web donde la interacción con el usuario es limitada (lectura y navegación sencilla), ya que su contenido es estático y la mayoría de las veces son modificadas de forma manual. Ejemplo: Páginas Web de información general de compañías (www.cvg.com), páginas Web personales, etc.

b. Aplicaciones Web interactivas

“Emergen ofreciendo una simple forma de interactividad a través de las páginas de un sitio Web, las páginas Web son dirigidas a otras páginas dinámicamente generadas por las entradas del usuario.” (Kappel, Pröll,

Reich, & Retschitzegger, 2003), es decir, son aplicaciones Web las cuales interactúan con el usuario y donde su contenido está en constante cambio. Ejemplo: Portales de noticias (www.globovision.com, www.eluniversal.com, www.el-nacional.com), portales donde se realizan exhibiciones virtuales (www.louvre.fr), etc.

c. Aplicaciones Web Transaccionales

“Son creadas para proveer más interactividad, dándole al usuario la posibilidad no solo de interactuar con la aplicación de modo solo lectura, sino también realizar modificaciones en el contenido.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003). Son aplicaciones en las cuales los usuarios pueden realizar modificaciones en el contenido subyacente de la aplicación, desencadenar eventos y transacciones. Ejemplo muy conocidos son las tiendas electrónicas (www.amazon.com, www.vitalis.net/tiendavirtual.htm), reservaciones de hoteles, compra de boletos aéreos, es decir todo lo relativo al comercio electrónico, banca electrónica, entre otros.

d. Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo

“Modelan y dan soporte a la manipulación del flujo de trabajo dentro o entre compañías, autoridades públicas y usuarios privados. La razón principal de estas aplicaciones es proveer servicios Web que garanticen la interoperabilidad de los entes. La complejidad de los servicios en cuestión es la autonomía de los empleados de la compañía y la necesidad de contar con flujos de trabajo robustos y flexibles a la vez.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003), en otras palabras, son aplicaciones que proporcionan una herramienta para facilitar el flujo de trabajo de las compañías. Ejemplo de éstas aplicaciones son: business to business in e-commerce (www.mercadolibre.com, www.ebay.com), Aplicaciones del sector público (e-government: www.seniat.gov.ve), soporte para pacientes en aplicaciones del

sector salud, sistemas de planificación y organización en línea, gestión de inventarios, etc.

e. Aplicaciones Web Colaborativas

“Empleadas especialmente para la colaboración entre operaciones y entidades no estructuradas. Son necesarias para la comunicación entre los usuarios donde su colaboración es particularmente alta. La aplicaciones Web colaborativas apoyan los procesos para compartir información y espacios de trabajo donde se pueda administrar la información compartida.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003). En otras palabras, estas aplicaciones promueven la comunicación y alto nivel de interacción entre sus usuarios, así como herramientas donde se puedan crear, editar y la información compartida. Ejemplos de éstas aplicaciones son: Weblogs (www.weblogs.com, www.weblogssl.com), Chat rooms (www.latinchat.com), plataformas e-learning(www.aulaqlobal.net.ve).

f. Web sociales

“Son aplicaciones donde los usuarios proveen su identidad (se registran) a una pequeña comunidad de otros usuarios con similares intereses.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003). Las Web sociales tienen las mismas características de las aplicaciones Web colaborativas, pero se diferencian en que las Web sociales persiguen un objetivo. Ejemplos de este tipo de aplicación son www.facebook.com, www.hi5.com, etc.

g. Portal Orientado a aplicaciones Web

“Proveen un único punto de acceso a fuentes heterogéneas de información y servicios” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003). Ejemplos de este tipo de aplicaciones son los portales que ofrecen motores de búsqueda (www.google.com, www.yahoo.com). Algunos portales

nacieron como tiendas electrónica, pero fueron evolucionando a los llamados *Marketplace portals* como es el caso de Amazon (www.amazon.com); están también los portales orientados a un tipo específico de usuarios (*community portals*).

2. Modelos fundamentales en el desarrollo de aplicaciones Web.

a. Modelado de Requerimientos

En esta etapa es donde se recogen, se evalúan y se analizan todas las características que se deben desarrollar para cumplir los objetivos que persigue la aplicación Web.

“Varias técnicas pueden ser usadas para identificar, analizar, describir, evaluar y gestionar los requerimientos de una aplicación Web. Los casos de usos son la técnica de modelado más empleada en el levantamiento de los requerimientos, ya que puede ser representada gráficamente.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003).

Por tal motivo es importante que a la hora de levantar los requerimientos de una aplicación Web, se cuente con herramientas apropiadas para este tipo de aplicaciones y tomar herramientas de modelado de requerimientos genéricas para cualquier tipo de aplicación.

b. Modelado del Contenido

“La información provista por una aplicación Web es uno de los factores más importantes para el éxito de la aplicación, ya que originalmente la Web es un medio de información. Modelar contenido donde solo se incluya el modelado de la data normalmente es suficiente para aplicaciones Web estáticas. En aplicaciones Web complejas además del modelo de la data, se requiere modelar los aspectos de su comportamiento. Esto significa que el modelado del contenido incluye la creación del modelo del dominio,

consistente con los aspectos estáticos y dinámicos, conocido tradicionalmente como ingeniería de software.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003).

El modelado del contenido simplemente es la estructuración de cómo será almacenada la data de la aplicación (Base de Datos) y cómo será su comportamiento según la tarea que se ejecute en la aplicación.

Este tipo de modelado es fundamental a la hora de diseñar aplicaciones Web, debido a que un buen diseño del contenido facilitaría el proceso de desarrollo, así como la optimización de los recursos y haría más flexible a la aplicación a la hora de realizar modificaciones o nuevos requerimientos.

c. Modelado del Hipertexto

“La no linealidad del hipertexto es una de las propiedades más importantes cuando se está modelando una aplicación Web. Así la Estructura del hipertexto debe ser diseñada cuidadosamente. Esto puede ser resuelto utilizando estructuras de acceso adecuadas, Ejemplo: opciones de navegación, evitando así el riesgo de que los usuarios se pierdan y se expongan al excesivo estrés cognitivo” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003).

El modelado del hipertexto es prácticamente el mapa de navegación de la aplicación, así como la estructura del contenido dentro de los nodos. Un buen diseño del hipertexto permite que la aplicación sea más fácil de usar y evita la redundancia de la información, generando una aplicación más amigable.

d. Modelado de Presentación

“Similar a la tradicional ingeniería de software. El modelo de presentación detalla cómo será la interfaz del usuario y el ‘look and feel’ de la aplicación Web. El modelado de la presentación está destinado a diseñar la estructura

y el comportamiento de la interfaz del usuario para asegurar que la interacción con la aplicación Web sea sencilla y se auto-explique. Adicionalmente, la comunicación y representación de tareas dentro de la aplicación Web son tomadas en cuenta.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003).

El modelado de la presentación de una aplicación Web, simplemente específica y detalla cómo será la interfaz gráfica que interactuará con los usuarios. Este modelado genera 2 resultados, el primero es el de producir el modelado recurrente de la página (Ejemplo: el encabezado y el pie de página). El segundo es referente a la estructura de cada página de la aplicación, es decir, en donde irán colocados los botones, los cuadros de texto, la información, etc.

e. Modelado de Personalización

“El modelo de personalización está dirigido explícitamente a la representación del contexto de la información y la adaptación derivada para eso.” (Kappel, Pröll, Reich, & Retschitzegger, 2003).

El modelo de personalización especifica cómo va a ser la estructura y el comportamiento de la aplicación según el usuario que interactúe en un momento específico con la aplicación.

Para este trabajo de grado se dividirá el modelado del contenido, hipertexto y presentación de la siguiente manera:

- Modelado de la estructura del contenido.
- Modelado del comportamiento del contenido.
- Modelado de la estructura del hipertexto.
- Modelado del comportamiento del hipertexto.
- Modelado de la estructura de la presentación.
- Modelado del comportamiento de la presentación.

3. Metodologías de Desarrollo Web

a. OOHDM - Object-Oriented Hypermedia Design Method

OOHDM (*Object-Oriented Hypermedia Design Method*)(Schwabe & Rossi, 1995) es una metodología que se basa en el paradigma orientado a objeto (OO) y permite una descripción precisado los elementos de información compleja que manejará la aplicación a ser diseñada. También se pueden especificar los patrones complejos de navegación y las transformaciones de la interfaz del usuario.

OOHDM propone 4 etapas (fases) y consideran el paradigma de proceso incremental. Cada una de las etapas se enfoca en un diseño particular de una preocupación, en donde el resultado será un modelo OO. OOHDM es una extensión de HM, pero lo que la distingue claramente es el proceso de concepción orientado a objetos.

A continuación se enumeran las 4 etapas propuestas por OOHDM:

Diseño Conceptual: en esta etapa se construye un esquema conceptual que representa los objetos (clases), sus relaciones y colaboraciones existentes entre ellos. Las clases se describen en modelos OO con sus respectivos atributos.

Diseño Navegacional: esta etapa es considerada como crítica dentro de OOHDM, ya que la navegación es un paso fundamental en el diseño de una aplicación Web. En esta etapa se genera un modelo de navegación el cual está construido por “vistas” sobre el modelo conceptual, lo que permite la elaboración de diferentes modelos de acuerdo a los distintos usuarios que interactuarán con la aplicación. Cada modelo de navegación ofrece una vista subjetiva del modelo conceptual.

El modelo de navegación consta de 2 esquemas, el esquema de clase de navegación y el esquema contextual de navegación. OOHDM hereda de HDM el conjunto de tipos de clases de navegación predefinidos: nodos, enlaces y la estructura de acceso, así como la semántica de los nodos y enlaces.

Diseño de interfaces abstractas: en esta etapa es donde se especifica la interfaz abstracta de la aplicación, es decir, definir la forma en la cual los objetos de navegación serán mostrados, así como qué interfaz del objeto de navegación será activado y que transformación de la interfaz tendrá lugar y en qué momento.

Implementación: esta etapa es donde en realidad se aplicará el diseño, particularmente se considera el tipo de la ejecución de la aplicación. OOHDM se enfoca en como los diseños pueden ser aplicados en la WWW.

b. UWE – UML-based Web Engineering

UWE (Koch & Kraus, 2002) es una metodología con un modelado de proceso espiral / interactivo – incremental y tomando como lenguaje de notación UML, ésta metodología está enfocada en el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios. UWE utiliza vistas especiales soportadas por los diagramas gráficos de UML, como el modelo de navegación y el modelo de presentación. UWE no limita el número de vistas de una aplicación, ya que los diseñadores también pueden hacer uso de otra técnica de modelado UML para agregar otras vistas a la aplicación.

UWE propone los siguientes pasos para el desarrollo de una aplicación Web:

Especificación de requerimientos: es donde se describen los requisitos funcionales de la aplicación a desarrollar. UWE propone el modelo de casos de uso de UML para el levantamiento de los requerimientos, ya que a través de esta herramienta se puede describir una parte del comportamiento de la aplicación sin revelar la estructura interna, así como la identificación de los distintos usuarios que interactuarán con la aplicación.

Modelo Lógico-Conceptual: en este paso se especifican los elementos del dominio de la aplicación. UWE propone para este paso la utilización de un diagrama de clases de UML.

Modelo de Navegación: en este paso se genera la especificación de los objetos que pueden ser visitados mediante la navegación dentro de la aplicación Web y las asociaciones entre ellos. En UWE los modelos de la navegación son representados por los diagramas de clases estereotipadas de UML.

Modelo de presentación: en este paso se define como los usuarios visualizarán los objetos de navegación y las primitivas de acceso. Para este modelo UWE propone una forma particular de un diagrama de clase, el cual representa de forma gráfica, las clases definidas anteriormente

c. WebML – Web Modeling Language

WebML (*Web Modeling Language*) (Ceri, Fraternali, & Bongio, 2000) es una metodología que consta de 4 etapas soportadas bajo un modelado de proceso iterativo, que le permite a los diseñados expresar características fundamentales de una aplicación Web. WebML está compuesta por modelos con una intuitiva representación gráfica para ayudar a los miembros del equipo de desarrollo que no manejan los términos técnicos.

WebML propone realizar la fase de análisis y diseño en cuatro (4) etapas:

Modelo Estructural: en esta fase se expresa el contenido que tendrá la aplicación Web, en términos de entidades e interrelaciones E-R.

WebML no propone un lenguaje de modelado para la data, pero es compatible con las clásicas notaciones como el modelo E-R y el diagrama de clases de UML.

Modelo de Hipertexto: En esta etapa se describe qué páginas y contenidos componen la aplicación Web y cómo están enlazadas a través de dos submodelos:

- **Modelo de Composición:** es en donde se especifican que páginas componen el hipertexto y cada unidad de contenido que componen

las páginas. WebML propone las siguientes unidades de contenido: datos, multi-datos, índice, filtro y directa unidades. Los datos se utilizan para publicar la información de un sólo objeto, mientras que los restantes tipos de unidades representan formas alternativas para navegar por un conjunto de objetos

- **Modelo de Navegación:** es donde se expresa la manera en la cual las páginas están vinculadas con el contenido de las unidades, dando forma al hipertexto.

Modelo de Presentación: en esta etapa se define la diagramación y la apariencia gráfica de las páginas. Las especificaciones de la presentación son de una página en específico o en general.

Modelo de Personalización: los tipos de usuarios que interactuarán con la aplicación son modelados explícitamente en un esquema estructural, donde cada entidad del esquema pertenece a cada tipo de usuario identificado. Las características de éstas entidades se pueden utilizar para almacenar un grupo específico de contenido.

4. Criterios relacionados a los equipos de trabajo que serán usados en el Modelo

A continuación se mencionan y explican las características del equipo de trabajo que se deben tomar en cuenta a la hora de seleccionar la metodología de desarrollo para la realización de una aplicación Web.

a. Experiencia en desarrollo Web

La primera características que se debe tomar en cuenta es si el equipo que estará a cargo del desarrollo Web tiene experiencia en el diseño de este tipo de aplicaciones, esto debido a que las aplicaciones Web tienen características especiales, que van desde el entorno en el que operan hasta los requerimientos de usuario. (Koch & Kraus, 2002).

b. Experiencia en modelos de procesos

La segunda característica fundamental que debe conocer el equipo de trabajo es la experiencia que poseen en los modelos de procesos que son según (Sommerville, 2002) y (Pressman, 2005), la representación reducida del proceso que se llevará a cabo para la realización de una aplicación, es decir, es una abstracción del proceso real de realización del software.

Los modelos de procesos tiene como objetivo principal el de resolver los problemas que se presentan en las organizaciones. Por otra parte, los equipos de desarrollo deben tener estrategias que los guíen en el proceso de construcción, esa estrategia es la que recibe el nombre técnico de modelo de proceso.

En la siguiente tabla se muestran los modelos de procesos más usados, con una breve explicación.

Tabla 5
Modelos de Procesos

Modelo de Proceso	Características Principales
El modelo lineal secuencial (cascada)	El modelo posee un enfoque secuencial y sistemático para la construcción de aplicaciones, el cual comienza en un punto de la aplicación y va progresando con el análisis, diseño, codificación, pruebas e implantación.
El modelo de construcción de prototipos	El modelo se basa de en la recolección de los requerimientos del cliente, luego se genera un prototipo rápido y se le muestra al usuario, se recogen los comentarios y se inicia otra vez el proceso. El proceso se realiza hasta la aprobación del prototipo final.
El modelo DRA	El modelo es una adaptación del modelo lineal secuencial, orientado al desarrollo rápido de una aplicación mediante la utilización de componentes.
El modelo incremental	El modelo combina los elementos del modelo lineal secuencial, con la filosofía interactiva de construcción de prototipos.
El modelo espiral	El modelo posee un proceso de software evolutivo que mezcla la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos sistemáticos del modelo lineal secuencial.
El modelo de desarrollo concurrente	El modelo propone un proceso en forma de esquema como una serie de actividades técnicas importantes, tareas y estados asociados a ellas.
El modelo de desarrollo basado en componentes.	El modelo incorpora características del modelo en espiral. Es evolutivo por naturaleza y tiene un enfoque iterativo para la creación del software. El modelo está basado en el desarrollo por componentes.
El modelo de métodos formales. (cascada)	El modelo comprende una serie de actividades que conducen a la especificación matemática de la aplicación.

c. Experiencia en paradigma de modelado

La tercera característica que debe conocerse acerca del equipo de desarrollo de una aplicación Web, es en cuáles de los paradigmas de modelado tienen experiencia. Las metodologías de desarrollo Web siguen paradigmas de modelados para representar el diseño conceptual (contenidos, navegación, lógica del negocio, presentación, etc.) de una aplicación, Los paradigmas “son utilizados en una variedad de escenarios, como la documentación de las necesidades de los negocios y especificación de los aspectos de una aplicación” (Markovic & Pereira, 2007), entre los paradigmas de modelado más comunes en las propuestas metodológicas de desarrollo Web se encuentra:

- DB (Orientado a Datos). Una de las propuestas metodológicas estudiadas que integra este paradigma es WebML.
- O-O (Orientado a Objetos). Metodologías propuestas como: OO-H, OOHD, UWE, OOWS, entre otras; se basan en el paradigma OO.
- H-T (Orientado a Hipertexto). WSDM es una propuesta metodológica que está realizaba bajo este paradigma.

d. Experiencia en lenguaje de modelado

Por último, los lenguajes de modelado son “la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar los diseños” (Booch, Rumbaugh y Jacobson, 2006), es decir, que son un conjunto de símbolos y reglas que se utilizan para definir el diseño de una aplicación. Son muy útiles para mejorar la comunicación entre los interesados y los desarrolladores. Por lo tanto, poseer experiencia en estos lenguajes pudiera mejorar los tiempos y la calidad del diseño de la aplicación. A continuación mencionamos los lenguajes de modelados más usados en las metodologías de desarrollo de software:

- Entidad Interrelación (E-R).
- UML (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006).
- Lenguajes formales como la notación Z.

- Lenguajes propios de las metodologías, que a veces son derivaciones de los otros lenguajes de modelado.

5. Matriz de Selección de Metodología

Las siguientes dos tablas relacionan las metodologías web existentes contra a definición del tipo de aplicación que se quiere construir.

Tabla 6
Tipos de Modelado

LEYENDA					
1	Modelado de Requerimientos	4	Modelado de Comportamiento Presentación	7	Modelado de Estructura Presentación
2	Modelado de Comportamiento Contenido	5	Modelado de Estructura Contenido	8	Modelado de Personalización
3	Modelado de Comportamiento Hipertexto	6	Modelado de Estructura Hipertexto		

Tabla 7
Características Metodología Web

Metodología Web vs Tipo Aplicación	Aplicación Transaccional	
	Aplica	No Aplica
OOHDM Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML - Propia Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelado	1,2,3,4,5,6,7,8	
UWE Paradigma de Mod.: OO Lenguaje de Mod.: UML Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelo Espiral / Interactivo - Incremental	1,2,3,4,5,6,7,8	
WebML Paradigma de Mod.: DB Lenguaje de Mod.: UML y E-R Tipos de Mod: 1,2,3,4,5,6,7,8 Mod. Proceso: Modelo Interactivo	1,2,3,4,5,6,7,8	

6. Cuestionario para Selección se Metodología

Parte I. Selección de las metodologías que se ajusten al diseño requerido de la aplicación Web a desarrollar

1. ¿Qué tipo de aplicación Web piensa desarrollar?

- Sitios Web centrados en la información.
- Aplicaciones Web interactivas.
- Aplicaciones Web transaccionales.
- Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo.
- Aplicaciones Web colaborativas.
- Web sociales.
- Portales Web.

2. ¿El equipo de trabajo cuenta con la especificación completa de los requerimientos de la aplicación a desarrollar?

- Si
- No

Parte II. Información sobre la experiencia del equipo de desarrollo

1 Seleccione en cuál de los siguientes modelos de procesos tiene alguna experiencia:

- El modelo lineal secuencial.
- El modelo de construcción de prototipos.
- El modelo DRA.
- El modelo incremental.
- El modelo espiral.
- El modelo de desarrollo concurrente.
- Desarrollo basado en componentes.
- El modelo de métodos formales.

2 ¿En cuál de los siguientes paradigmas de modelado posee más experiencia?

- DB (Modelo Entidad-Relación)
- O-O (Modelo Orientado a Objetos)
- H-T (Modelo Orientado a Hipertexto)

3 ¿En cuál de los siguientes lenguajes de modelado posee más experiencia?

- E-R (Entidad Interrelación)
- UML
- Otro

4 ¿El equipo de trabajo tiene experiencia en alguna de las siguientes metodologías?

- OO-H
- OOHDM
- OOWS
- WebML
- UWE
- WSDM
- NDT

5 Si el equipo de trabajo considera fundamental la utilización de una herramienta CASE en el proceso de desarrollo de la aplicación, ¿Cuáles de las características considera fundamental que posea la herramienta?

- Que esté integrado con las actividades de las metodologías de diseño.
- Que tenga controles de coherencia del diseño de la aplicación.
- Que maneje las versiones de los diseños realizados.
- Que genere parte de la interfaz y código de la aplicación.
- Que genere parte de la documentación de la aplicación.

6 El tiempo para la entrega de la aplicación es:

- Holgado
- Ajustado
- Muy Ajustado

7 ¿El equipo de programadores tiene experiencia en el uso lenguajes de programación para aplicaciones Web?

- Si
- No

2.4.3 Sistema de Evaluación se Usabilidad Web

El “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD WEB ORIENTADO AL USUARIO Y BASADO EN LA DETERMINACIÓN DE TAREAS CRÍTICAS” fue desarrollado por María del Carmen Suárez en el año 2011, el proyecto define un sistema de evaluación basado en heurísticas en el que, mediante la propuesta de revisión de un conjunto de criterios establecidos, no sólo se aporta un marco claro y concreto de evaluación si no que se proporciona una medida porcentual del grado de usabilidad de un sitio web.

Los objetivos principales del sistema de evaluación Sirius son los siguientes:

- Proporcionar a desarrolladores y evaluadores un conjunto de criterios o pautas para considerar en el proceso de desarrollo y evaluación de un sitio web.
- Obtener una medida cuantitativa en el rango 0-100 que cuantifique el nivel de usabilidad obtenido en dicho sitio web, considerando el tipo de sitio en evaluación para realizar el ajuste en la medición.
- Proporcionar la relación de criterios que no se han verificado de manera satisfactoria en el sitio, siempre y cuando en éste no se hubiese alcanzado el nivel máximo de usabilidad, organizados por orden de prioridad en el arreglo de los mismos.
- Recoger los resultados de la evaluación en un formato estándar, proporcionado por la herramienta del W3C para formalizar los resultados obtenidos tras la evaluación de la accesibilidad. (Suárez, 2011)

El sistema de evaluación de la usabilidad plantea diversos aspectos y criterios a ser evaluados en un sitio web, los cuales son tabulados y evaluados matemáticamente, estableciendo un porcentaje de usabilidad. Este sistema será utilizado en la fase de evaluación y validación del proyecto “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE OPTIMICE LA EVALUACIÓN DEL NIVEL DE CALIDAD PARA EMPRESAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE, BASÁNDOSE EN EL MODELO EUROPEO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD”, verificando de esta manera uno de los indicadores planteado en el proyecto.

2.5 Antecedentes Técnicos y de Desarrollo

La sección de antecedentes técnicos y desarrollo es un complemento a la etapa de construcción de la aplicación web y se la generó una vez que finalizó el análisis de selección del lenguaje de programación que se utilizaría en el proyecto.

Dentro de esta sección se describen las características del lenguaje de programación seleccionado y también de los frameworks utilizados tanto en las capas del frontend y backend del aplicativo.

2.5.1 Aplicación de un Framework para el Desarrollo

a. Que es un Framework

En contra de lo que muchos pueden pensar, un framework no es ningún software ni herramienta que se ejecuta y que nos ofrece una interfaz gráfica desde la que trabaja, sino que es un conjunto de archivos y directorios que facilitan la creación de aplicaciones, ya que incorporan funcionalidades ya desarrolladas y probadas, implementadas en un determinado lenguaje de programación.

En la siguiente imagen se puede observar un ejemplo de la estructura de directorios correspondiente a un proyecto desarrollado.

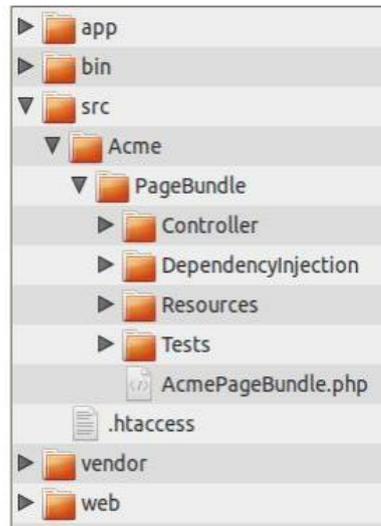


Figura 9: Ejemplo de Estructura de Directorios

Fuente:(Telefónica, 2014)

El objetivo principal de todo framework es facilitar las cosas a la hora de desarrollar una aplicación, haciendo que nos centremos en el verdadero problema y nos olvidemos de implementar funcionalidades que son de uso común como puede ser el registro de un usuario, establecer conexión con la base de datos, manejo de sesiones de usuario o el almacenamiento en base de datos de contenido cacheado.

b. Ventajas de un Framework

El uso de un framework a la hora de realizar un proyecto, ofrece importantes ventajas, no sólo al facilitarnos la creación de la aplicación, sino otras como en el mantenimiento del código, realizar ampliaciones, etc.

1. Uso de patrones de diseño

Uno de las principales ventajas que ofrecen los framework es el uso de patrones de diseño para el desarrollo de la aplicación. El patrón más utilizado y que casi todos los framework utilizan es el conocido como Modelo Vista Controlador (MVC), un modelo que divide el desarrollo en tres capas:

- **Modelo:** Representa los datos de la aplicación y sus reglas de negocio.
- **Vista:** Representa la capa presentación, como representamos los datos a los usuarios.
- **Controlador:** Es el encargado de procesar las peticiones de los usuarios y controla el flujo de ejecución del sistema.

El modelo MVC puede ser implementado sin la necesidad de utilizar un framework, pero la diferencia radica en que el framework nos obliga a utilizarlo, creando de esta forma un código mucho más robusto. Además el uso de este tipo de utilidades nos ayuda a evitar el conocido como “código spaghetti”, que consiste en meter funcionalidades en capas que no corresponde, lo que con el paso de tiempo hará que nuestro código sea un verdadero caos, hasta para nosotros mismos.

2. Estructura predefinida de la aplicación

El programador no necesita plantearse la estructura global de la aplicación, ya que esta es proporcionada por el propio framework. Esto tiene la ventaja de que pasado un tiempo, si tenemos que tocar algo en la aplicación, sabremos donde encontrar el archivo en cuestión de forma rápida.

3. Código altamente testado

Todo el código que forma parte del framework está altamente probado, lo que garantiza el buen funcionamiento del mismo. Nosotros podríamos desarrollar esas mismas funcionalidades, pero nunca podremos garantizar ese nivel de testeo que ofrecen los frameworks.

4. Comunidad de usuarios detrás de cada framework

La gran mayoría de los frameworks tienen detrás a una amplia comunidad de usuarios, de los cuales muchos ayudan en su desarrollo o creando extensiones con funcionalidades extra que podremos utilizar de forma sencilla sin tener que desarrollarlas por nuestra cuenta.

5. Trabajo en equipo

El uso de frameworks facilita el trabajo en equipo, ya que si todos conocen el framework utilizado, conocerán la estructura de directorios y sabrán dónde tienen que ir para realizar una determinada acción.(Telefónica, 2014)

2.5.2 Framework Laravel

Laravel es un framework de código abierto para desarrollar aplicaciones y servicios web con PHP 5. Su filosofía es desarrollar código PHP de forma elegante y simple, evitando el "código espagueti". Fue creado en 2011 y tiene una gran influencia de frameworks como Ruby on Rails, Sinatra y ASP.NET MVC.2.

Laravel tiene como objetivo ser un framework que permita el uso de una sintaxis elegante y expresiva para crear código de forma sencilla y permitiendo multitud de funcionalidades. Intenta aprovechar lo mejor de otros frameworks y aprovechar las características de las últimas versiones de PHP.

Gran parte de Laravel está formado por dependencias, especialmente de Symfony, esto implica que el desarrollo de Laravel dependa también del desarrollo de sus dependencias. (Wikipedia, 2015)

a. Composer

Composer es una herramienta para la gestión de la dependencia en PHP. Permite declarar bibliotecas en un proyecto manejando sus dependencias tanto en la instalación y actualización.

Composer no es un gestor de paquetes como yum o apt, si no que gestiona las dependencias en función de cada proyecto, esto quiere decir que no se instalarán paquetes que no hayan sido referenciados. (Composer, 2015)

b. Estructura de La Aplicación

La estructura por defecto de la aplicación Laravel está destinada a proporcionar un buen punto de partida tanto para aplicaciones grandes como para aplicaciones pequeñas. Laravel no impone casi ninguna restricción respecto a donde se encuentra una clase en el proyecto, siempre y cuando Composer sea consciente de ella para poder cargarla al arrancar la aplicación.

c. Directorio Raíz

El directorio raíz de una nueva instalación de Laravel contiene los siguientes directorios:

- **App**, contiene el código base de la aplicación.
- **Bootstrap**, contiene archivos para inicializar el framework así como configurar la carga de las clases necesarias para su funcionamiento.
- **Config**, contiene los archivos de configuración de tu aplicación.
- **Database**, contiene las migraciones y las clases de poblado de la base de datos.
- **Public**, contiene el controlador de la parte pública así como sus archivos estáticos (Imágenes, JavaScript, CSS, etc.).

- **Resources**, contiene las vistas del proyecto, estáticos puros (LESS, SASS, CoffeeScript) y los archivos de "lenguaje".
- **Storage**, contiene plantillas compiladas de Blade, sesiones basadas en archivos, archivos de caché y otros archivos generados por el framework.
- **Tests**, contiene pruebas automatizadas del proyecto.
- **Vendor**, contiene las dependencias indicadas en el archivo de configuración de Composer.

d. Directorio de la Aplicación

En el directorio App reside todos los scripts nuevos creados por los desarrolladores y que son posteriores a la instalación de Laravel.

El directorio app viene con una variedad de directorios adicionales, tales como Console, Http, y Providers. Los directorios Console y Http funcionan como proveedores de un API al "core" de tu aplicación. El protocolo HTTP y CLI son mecanismos (pasarelas) para interactuar con tu aplicación, pero en realidad no contienen lógica de la aplicación. En otras palabras, son simplemente dos maneras de emitir comandos a tu aplicación. El directorio Console contiene todos tus comandos de Artisan, mientras el directorio Http contiene tus controladores, filtros y peticiones. (Laravel, 2015c)

e. Eloquent ORM

ORM son las siglas de Object Relational Mapping, que traducido al español viene a ser algo como mapeo de objetos relacional. El ORM es una técnica de programación que nos permite valernos de la orientación a objetos de un lenguaje, para representar las relaciones entre tablas de una base de datos. (Funcion13, 2013)

El ORM eloquent que Laravel incluye ofrece una aplicación simple ActiveRecord para trabajar con su base de datos. Cada tabla de base de

datos tiene un "modelo" correspondiente que se utiliza para interactuar con esa tabla. Los Modelos permiten consultar los datos de las tablas, así como insertar nuevos registros en la tabla.(Laravel, 2015b)

f. Blade

Blade es el motor de plantillas simple, pero potente proporcionado con Laravel. A diferencia de otros motores de plantillas de PHP populares, Blade no restringe el uso de código PHP sin formato en sus puntos de vista. Todos los puntos de vista o exposición de datos en la plantilla se compilan en código PHP sencillo y se almacenan en caché hasta que sean modificados. Los archivos de plantilla utilizan la extensión “.blade.php” y por lo general se almacenan en el directorio Resources / views.(Laravel, 2015a)

g. Modelos

Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.

No obstante, cabe mencionar que cuando se trabaja con MCV lo habitual también es utilizar otras librerías como PDO o algún ORM como Doctrine, que nos permiten trabajar con abstracción de bases de datos y persistencia en objetos. Por ello, en vez de usar directamente sentencias SQL, que suelen depender del motor de base de datos con el que se esté trabajando, se utiliza un dialecto de acceso a datos basado en clases y objetos.

h. Vistas

Las vistas, como su nombre nos hace entender, contienen el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra

aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.

En la vista generalmente trabajamos con los datos, sin embargo, no se realiza un acceso directo a éstos. Las vistas requerirán los datos a los modelos y ellas generarán la salida, tal como nuestra aplicación requiera.

i. Controlador

Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.

Como se puede observar en la siguiente figura, en realidad el controlador es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, sino servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo. (Desarrolloweb, 2014)

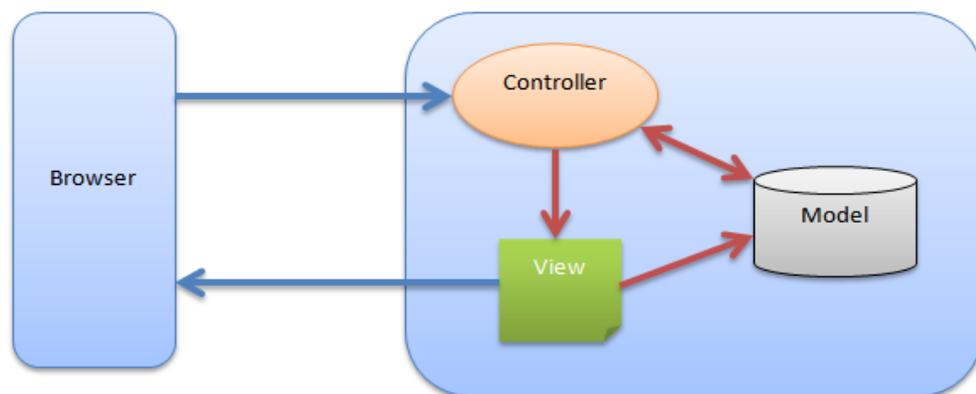


Figura 10: Arquitectura MVC

Fuente:(CodeProject, 2015)

2.5.3 Framework Bootstrap

Bootstrap es un framework basado en HTML y CSS, fue creado por Twitter y lo liberó en 2012, desde entonces ha ganado muchos adeptos, hasta el nivel que cuenta con la mayor comunidad de Github del mundo.

Este framework nos ayuda a agilizar la creación del interfaz de nuestra página web. Con la particularidad, que usando Bootstrap, nuestro sitio estará adaptado a la pantalla del dispositivo con el que accedemos, ya sea un ordenador, tablet, smartphone, televisión. Esto significa que tendremos una Web responsive o adaptativa, lo cual es fundamental de cara al posicionamiento en Google.

Además de agilizar la creación de nuestra Web, con Bootstrap conseguiremos crear un diseño limpio, intuitivo, usable y de poco peso, por lo que la carga de nuestra web será muy rápida. Es muy cómodo, porque muchas de las funcionalidades que necesitaremos ya están desarrolladas, y si no, tienes acceso a una gran cantidad de documentación en varios idiomas y una comunidad que dará respuestas a todas tus dudas. (OpenWebinars, 2015)

2.6 Antecedentes Legales y Restricciones

2.6.1 Plan Nacional del Buen Vivir

La transformación de la matriz productiva supone una interacción con la frontera científico-técnica, en la que se producen cambios estructurales que direccionan las formas tradicionales del proceso y la estructura productiva actual, hacia nuevas formas de producir que promueven la diversificación productiva en nuevos sectores, con mayor intensidad en conocimientos, bajo consideraciones de asimetrías tecnológicas entre países (eficiencia schumpeteriana) y con un rápido crecimiento de la demanda interna y externa que promueva el trabajo (eficiencia keynesiana o de crecimiento). Su combinación se denomina eficiencia dinámica, porque conlleva altas tasas de crecimiento y la reducción de la brecha tecnológica; la estructura se transforma para redefinir la inserción externa y la naturaleza del empleo, a medida que aumenta el número de empleos de calidad en la economía.

Los desafíos actuales deben orientar la conformación de nuevas industrias y la promoción de nuevos sectores con alta productividad, competitivos, sostenibles, sustentables y diversos, con visión territorial y de inclusión económica en los encadenamientos que generen. Se debe impulsar la gestión de recursos financieros y no financieros, profundizar la inversión pública como generadora de condiciones para la competitividad sistémica, impulsar la contratación pública y promover la inversión privada. Esto promoverá la sustitución de importaciones, desagregación y transferencia tecnológica, conocimiento endógeno, y priorizará la producción nacional diversificada, con visión de largo plazo en el contexto internacional. (Senplades, 2013)

La presente investigación se encuentra alineada con los objetivos del plan nacional del buen vivir y directamente relacionada con impulsar el cambio de la matriz productiva, ya que busca fomentar el uso de modelos de gestión de calidad que orquesten o administren los procesos de una empresa e impactando directamente en la mejora de su eficiencia y productividad.

La promoción del modelo EFQM como modelo de gestión para la industria ecuatoriana preparará a las empresas para alcanzar objetivos nacionales y se convertirá en una herramienta esencial cuando se desee incursionar en mercados internacionales.

2.6.2 Tratado de Libre Comercio entre Ecuador e Europa

La Unión Europea es uno de los socios comerciales más importantes para el Ecuador, ocupando en los últimos años el primer lugar como destino de las exportaciones ecuatorianas no petroleras.

El Acuerdo no solo asegura el acceso con 0% de arancel para toda la oferta actual del Ecuador de bienes manufacturados, sino que también abre oportunidades para muchos otros productos, incluyendo aquellos que generará el cambio de la matriz productiva.

El Acuerdo Comercial incluye disposiciones específicas en materia de reglamentación técnica que buscan garantizar que los productos comercializados entre las Partes cumplan con los requisitos establecidos tanto en la UE como en el Ecuador. (Exterior, 2014)

El Acuerdo Comercial con la UE presentara grandes oportunidades para diferentes industrias del país entre ellas la del desarrollo de software y como lo menciona el Ministerio de Comercio Exterior para la obtención de los beneficios del acuerdo se deberá cumplir con requisitos establecidos por la UE. En estas circunstancias tiene mayor importancia que las empresas ecuatorianas adopten el modelo EFQM como su modelo de gestión de calidad ya que además del impacto que este generará en sus actividades, el mismo servirá de carta de presentación ante el mercador europeo siendo un modelo en plena vigencia y uso en esta región.

2.6.3 Decreto Ejecutivo 1014 Software Libre

Extracto Decreto Ejecutivo 1014 (Anexo 1)

Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos Informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permita su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas.(Correa, 2008)

A fin de cumplir con el decreto ejecutivo 1014 que norma el uso de software en las entidades públicas y educativas, el presente proyecto será desarrollado con herramientas open source o de software libre como lo detalle el decreto.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN

3.1 Introducción

En este capítulo se procederá a seleccionar una metodología de desarrollo web para la elaboración del proyecto, identificando sus etapas y herramientas.

Se procederá a la construcción de los artefactos propuestos por la metodología para el desarrollo de la aplicación web.

Se procederá a la codificación de la aplicación web basada en el diseño generado con las herramientas planteadas por la metodología propuesta y se finalizará con la ejecución de un set pruebas a la aplicación generada.

3.2 Selección de la Metodología

La selección de la metodología estará sustentada por el estudio realizado por Julio César Vilariño, "Modelo para selección de la metodología de desarrollo web de una aplicación según sus características funcionales" en el año 2010.

El modelo genera un análisis entre las principales metodologías existentes, procediendo a comparar su soporte o actualización, proceso de desarrollo, técnicas de modelado, modelos gráficos, notación, herramientas cases y cualidades del equipo de trabajo.

El modelo se basa en contestar dos cuestionarios, el primero busca identificar a las metodologías que se adapten para modelar el tipo de aplicación propuesta, el segundo cuestionario asigna a cada pregunta

puntos los cuales serán sumados para obtener la metodología apropiada para el proyecto planteado.

3.2.1 Parte 1. Selección en base al diseño

1 ¿Qué tipo de aplicación Web piensa desarrollar?

Tabla 8
Selección Metodología Parte 1, Pregunta 1

Sitios Web centrados en la información	
Aplicaciones Web interactivas	
Aplicaciones Web transaccionales	X
Aplicaciones Web basadas en el flujo de trabajo	
Aplicaciones Web colaborativas	
Web sociales	
Portales Web	

2 ¿El equipo de trabajo cuenta con la especificación completa de los requerimientos de la aplicación a desarrollar?

Tabla 9
Selección Metodología Parte 1, Pregunta 2

SI	X
NO	

Una vez aplicada la matriz de selección de la metodología de desarrollo Web, las metodologías aplicables son:

Tabla 10
Selección Metodología Parte 1, Resultado

1	OOHDM
2	UWE
3	WebML

3.2.2 Parte 2. Experiencia del equipo de desarrollo

1. Seleccione en cuál de los siguientes modelos de procesos tiene alguna experiencia:

Tabla 11
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 1

El modelo lineal secuencial	
El modelo de construcción de prototipos	X
El modelo DRA	
El modelo incremental	
El modelo espiral	X
El modelo de desarrollo concurrente	
Desarrollo basado en componentes	
El modelo de métodos formales	

2. En cuál de los siguientes paradigmas de modelado posee más experiencia:

Tabla 12
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 2

DB (Modelo Entidad-Relación)	X
O-O (Modelo Orientado a Objetos)	X
H-T (Modelo Orientado a Hipertexto)	

3. En cuál de los siguientes lenguajes de modelado posee más experiencia:

Tabla 13
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 3

E-R (Entidad Interrelación)	
UML	X
Otro	

4. El equipo de trabajo tiene experiencia en alguna de las siguientes metodologías:

Con el fin de que ninguna de las metodologías sea favorecida por la experiencia que el personal del proyecto posea, se ha decidido no seleccionar ninguna y todas las metodologías llevarán el valor de cero en esta pregunta.

Tabla 14
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 4

OO-H	
OOHDM	
OOWS	
WebML	
UWE	
WSDM	
NDT	

5. Cuáles de las características considera fundamental que posea la herramienta CASE:

Tabla 15
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 5

Que esté integrado con las actividades de las metodologías de diseño	
Que tenga controles de coherencia del diseño de la aplicación	
Que maneje las versiones de los diseños realizados	
Que genere parte de la interfaz y código de la aplicación	
Que genere parte de la documentación de la aplicación	

6. El tiempo para la entrega de la aplicación es:

Tabla 16
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 6

Holgado	
Ajustado	X
Muy Ajustado	

7. El equipo de programadores tiene experiencia en el uso lenguajes de programación para aplicaciones Web

Tabla 17
Selección Metodología Parte 2, Pregunta 7

SI	X
NO	

Tabla 18
Selección Metodología Parte 2, Resultado

Método	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	Total
OOHDM	0	5	5	0	2	0	0	12
UWE	5	5	5	0	2	5	0	22
WebML	0	5	5	0	2	5	0	17

3.3 Aplicación de la Metodología

Una vez aplicado el modelo de selección de la metodología en base a las características del proyecto y del equipo de desarrollo, la metodología que obtuvo el mayor puntaje fue UWE, por lo que se procederá a seguir los pasos que esta metodología propone para el desarrollo del proyecto.

3.3.1 Especificación De Requisitos

Previa a la aplicación de la herramienta que la metodología seleccionada para el proyecto propone para la definición de requisitos, se efectuó un levantamiento de requisitos en lenguaje natural con el evaluador o administrador del sistema, quien tiene el conocimiento del proceso de evaluación del modelo.

a. Detalle de la necesidad según el evaluador

El sistema debe ser accesible desde cualquier parte del mundo mediante internet, teniendo una disponibilidad las 24 horas del día y debe poder ser utilizado en ordenadores o en dispositivos móviles.

El aplicativo debe ser multiempresa, permitiendo administrar a una o varias empresas y gestionar a sus respectivos usuarios. Puesto que el sistema será accedido a través de internet, para la identificación y acceso del usuario al sistema se ha pensado la utilización de su cuenta de correo electrónico.

El sistema debe permitir administrar los criterios y subcriterios del modelo EFQM y su porcentaje de participación dentro del modelo.

El sistema busca plantear una evaluación de calidad o madurez, basada en el modelo EFQM, sus criterios y subcriterios. En base a las respuestas que los usuarios den a los subcriterios del modelo, el evaluador o administrador asignará una calificación para cada subcriterio la cual estará basada en la matriz de evaluación REDER.

La evaluación final se la efectuará aplicando los porcentajes y restricciones que la matriz REDER plantea y cuya lógica deberá ser trasladada al sistema.

Con el fin de no incurrir en temas de licenciamiento el sistema debe estar realizado con herramientas open source o de software libre.

Tabla 19
Actores del Sistema

Actores del Sistema
<p>Usuario: este actor dará respuesta a los subcriterios planteados por el sistema y sobre lo cual se generará la evaluación.</p>
<p>Administrador: este actor administrará las funciones del sistema como creación, lectura, modificación y eliminación de empresas, usuarios, criterios y subcriterios.</p> <p>Es el responsable de evaluar los atributos de cada subcriterio sobre los cuales el sistema genera la evaluación final.</p>

b. Especificación de Casos de Uso

A continuación se muestra el caso de uso general o global de la solución, posteriormente se procederá a realizar la descripción y detalle de cada uno de los casos de uso participantes.

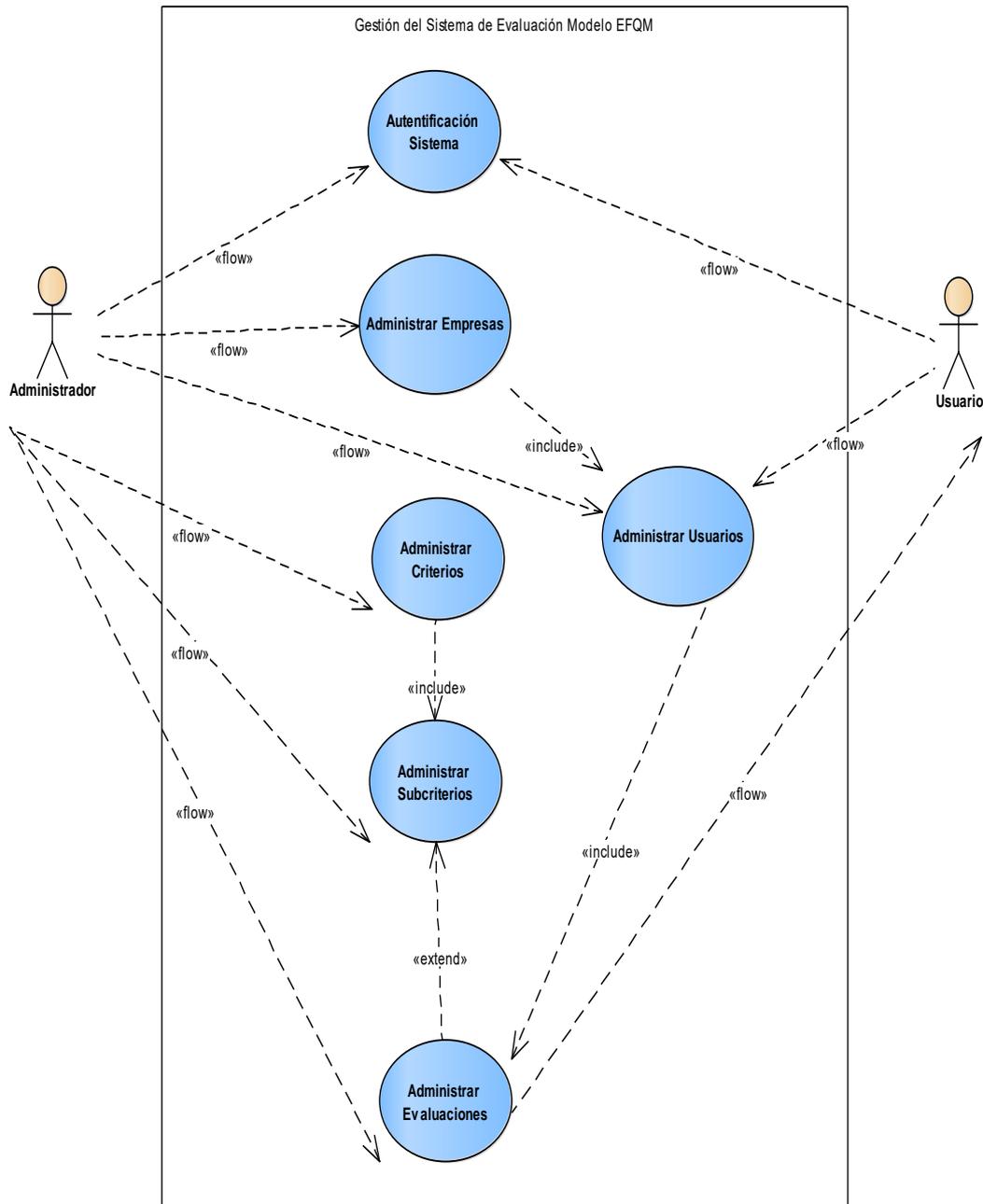


Figura 11: Caso de Uso Sistema de Evaluación Modelo EFQM

1. Caso de Uso de Autenticación Sistema

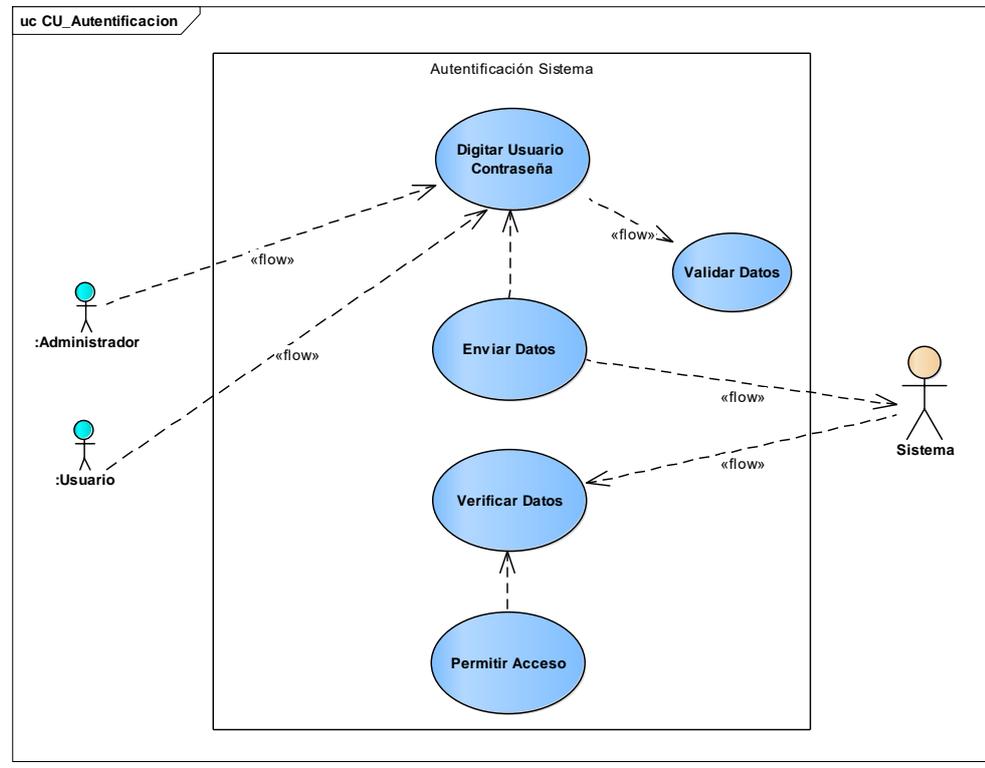


Figura 12: Diagrama Caso de Uso Autenticación Sistema

Tabla 20
Diagrama Caso de Uso Autenticación Sistema

ID	CU01
Caso de Uso	Caso de Uso Autenticación Sistema
Actores	Administrador, Usuario
Descripción	El usuario introducirá sus datos de login y password para que sea validado por el Sistema.
Pre- Condiciones	El Administrador o Usuario debe estar registrado en el sistema.
Flujo Principal	El Administrador o Usuario ingresa su correo electrónico y contraseña. Se genera la validación de datos y se procede a dar acceso al sistema.
Flujo Alternativo	Si los datos ingresados no son correctos se muestra en pantalla mensaje de error en información.

2. Caso de Uso de Administración de Empresas

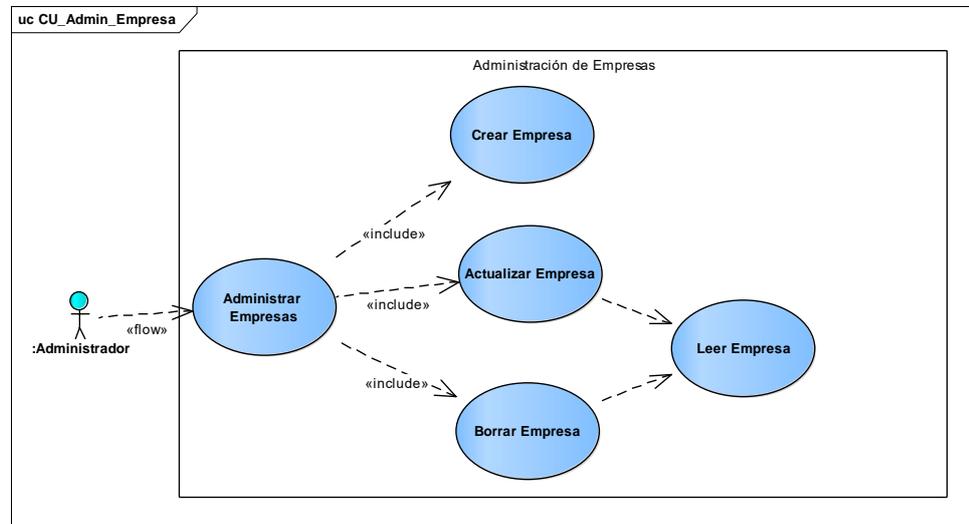


Figura 13: Caso de Uso Administración de Empresas

Tabla 21

Descripción Caso de Uso Administración de Empresas

ID	CU02
Caso de Uso	Caso de Uso Administración de Empresas
Actores	Administrador
Pre- Condiciones	Administrador debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<p>Crear Empresa:</p> <p>El administrador seleccionará la opción “Crear” dentro del menú de Empresas, deberá llenar la información solicitada y procederá a guardar esta información, el sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todas las empresas que el sistema posee.</p>
Flujo Alternativo	<p>Listar Empresas:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar”, del menú de empresas para visualizar todas las empresas creadas en el sistema.</p> <p>Editar Empresa:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” del menú de empresas para visualizar todas las empresas creadas en el sistema, debe identificar la empresa que desea modificar y dar clic en el botón “actualizar”, en la pantalla debe modificar los datos pertinentes y grabar la información. CONTINÚA →</p>

	<p>El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizaran todas las empresas que el sistema posee.</p> <p>Eliminar Empresa:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” dentro del menú de empresas para visualizar todas las empresas creadas en el sistema, debe identificar la empresa que desea eliminar y dar clic en el botón “Eliminar”. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todas las empresas que el sistema posee y en la que no constará la empresa que inicialmente se seleccionó.</p> <p>El sistema realizará un borrado lógico de la empresa y no físico, por lo que su registro constará en la base de datos después de su eliminación.</p> <p>Error al Crear o Actualizar:</p> <p>Al momento de crear o actualizar una empresa si la información ingresada no cumple con los parámetros de validación, se mostrará en la pantalla los mensajes correspondientes al problema existente.</p>
--	---

3. Caso de Uso de Administración de Usuarios

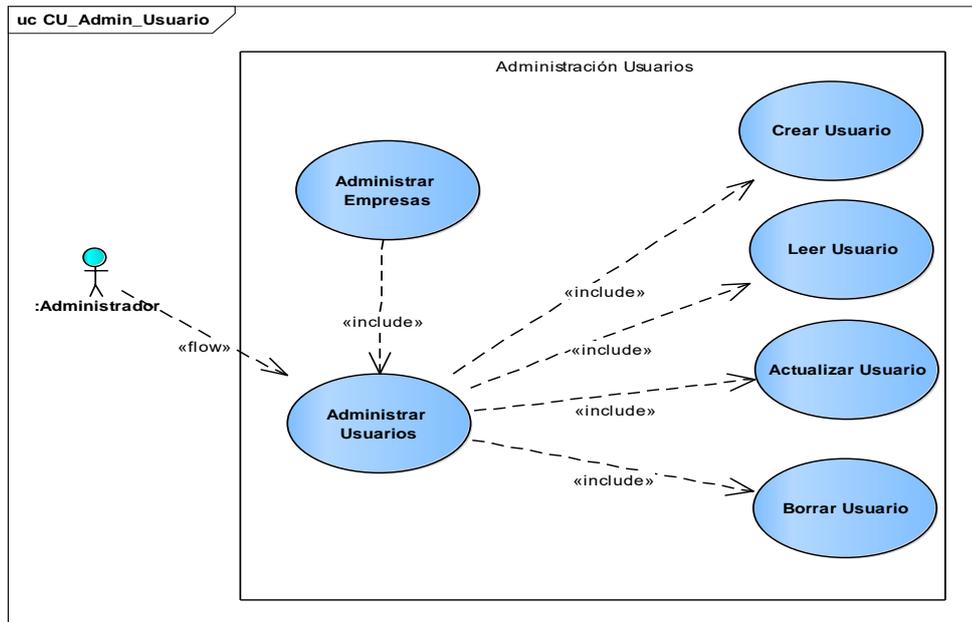


Figura 14: Caso de Uso Administración de Usuarios

Tabla 22
Descripción Caso de Uso Administración de Usuarios

ID	CU03
Caso de Uso	Caso de Uso Administración de Usuarios
Actores	Administrador
Pre- Condiciones	Administrador debe estar autenticado en el sistema
Flujo Principal	<p>Crear Usuario:</p> <p>El administrador seleccionará la opción “Crear” dentro del menú de Usuarios, deberá llenar la información solicitada y procederá a guardar esta información, el sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los usuarios que el sistema posee.</p>
Flujo Alternativo	<p>Listar Usuarios:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar”, del menú de usuarios para visualizar todos los usuarios creados en el sistema.</p> <p>Editar Usuario:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” del menú de usuarios para visualizar todos los usuarios creados en el sistema, debe identificar el usuario que desea modificar y dar clic en el botón “actualizar”, en la pantalla debe modificar los datos pertinentes y grabar la información. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los usuarios que el sistema posee.</p> <p>Eliminar Usuario:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” dentro del menú de usuarios para visualizar todos los usuarios creados en el sistema, debe identificar el usuario que desea eliminar y dar clic en el botón “Eliminar”. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los usuarios que el sistema posee y en la que no constará el usuario que inicialmente se seleccionó.</p> <p>El sistema realizará un borrado lógico del usuario y no físico, por lo que su registro constará en la base de datos después de su eliminación.</p> <p style="text-align: right;">CONTINÚA →</p>

	<p>Error al Crear o Actualizar:</p> <p>Al momento de crear o actualizar un usuario si la información ingresada no cumple con los parámetros de validación, se mostrará en la pantalla los mensajes correspondientes al problema existente.</p>
--	--

4. Caso de Uso de Administración de Criterios

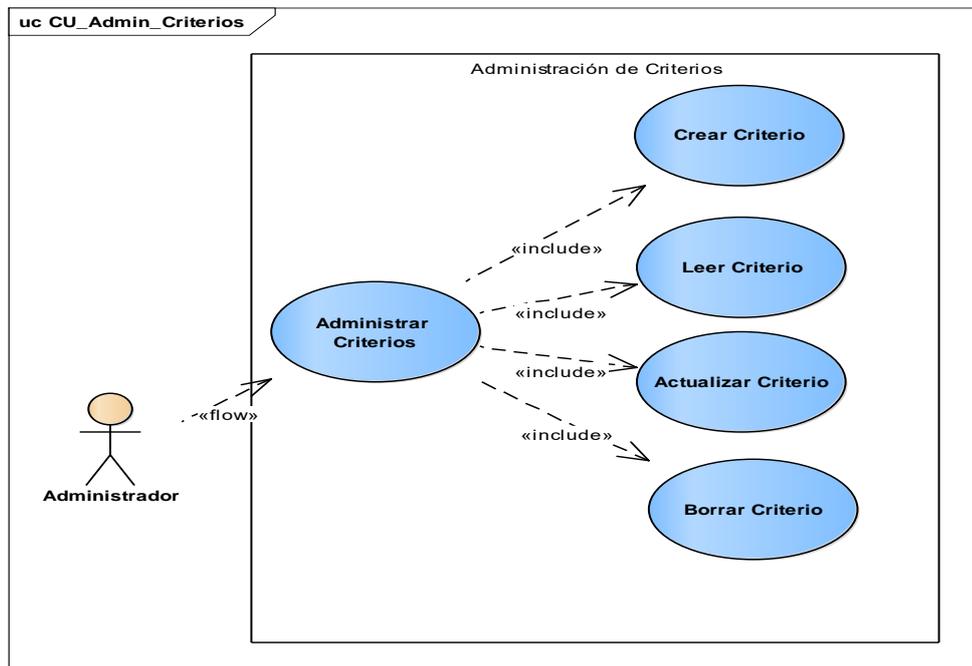


Figura 15: Caso de Uso Administración de Criterios

Tabla 23

Descripción Caso de Uso Administración de Criterios

ID	CU04
Caso de Uso	Caso de Uso Administración de Criterios
Actores	Administrador
Pre- Condiciones	Administrador debe estar autenticado en el sistema
Flujo Principal	<p>Crear Criterio:</p> <p>El administrador seleccionará la opción “Crear” dentro del menú de Criterios, deberá llenar la información solicitada y procederá a</p> <p style="text-align: right;">CONTINÚA →</p>

	<p>guardar esta información, el sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los criterios que el sistema posee.</p>
<p>Flujo Alternativo</p>	<p>Listar Criterios: El administrador deberá seleccionar la opción “Listar”, del menú de criterios para visualizar todos los criterios creados en el sistema.</p> <p>Editar Criterio: El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” del menú de “criterios” para visualizar todos los criterios creados en el sistema, debe identificar el criterio que desea modificar y dar clic en el botón “actualizar”, en la pantalla debe modificar los datos pertinentes y grabar la información. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los criterios que el sistema posee.</p> <p>Eliminar Criterio: El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” dentro del menú de “criterios” para visualizar todos los criterios creados en el sistema, debe identificar el criterio que desea eliminar y dar clic en el botón “Eliminar”. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los criterios que el sistema posee y en la que no constará el criterio que inicialmente se seleccionó.</p> <p>El sistema realizará un borrado lógico del criterio y no físico, por lo que su registro constará en la base de datos después de su eliminación.</p> <p>Error al Crear o Actualizar: Al momento de crear o actualizar un criterio si la información ingresada no cumple con los parámetros de validación, se mostrará en la pantalla los mensajes correspondientes al problema existente.</p>

5. Caso de Uso de Administración de Subcriterios

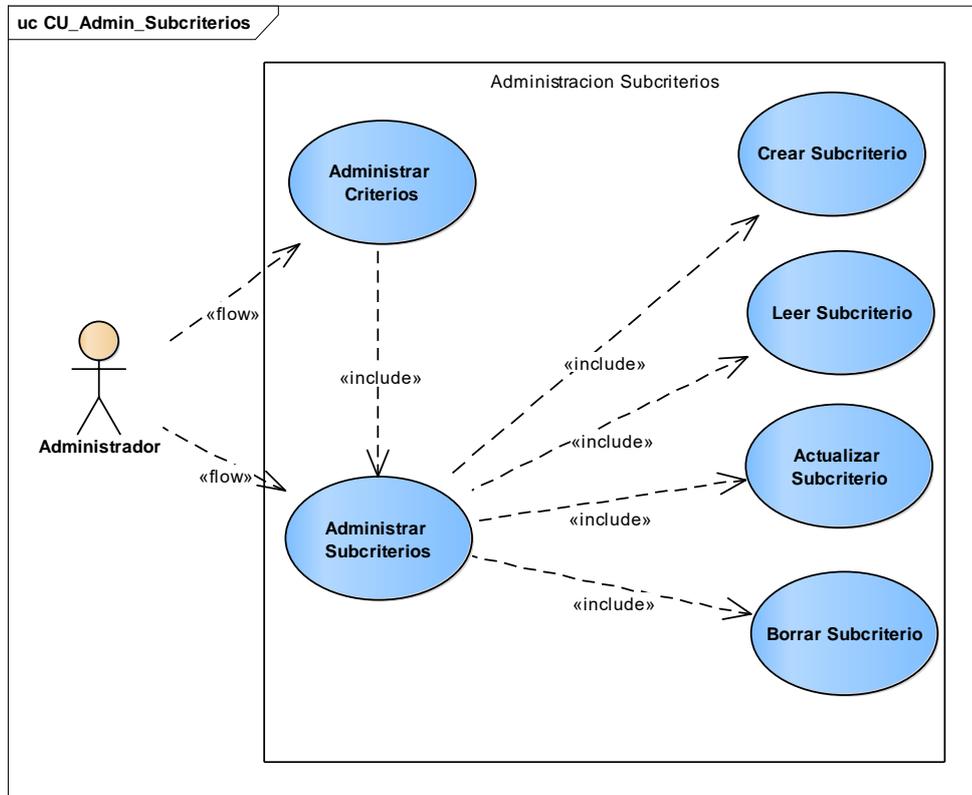


Figura 16: Caso de Uso Administración de Subcriterios

Tabla 24

Descripción Caso de Uso Administración de Subcriterios

ID	CU05
Caso de Uso	Caso de Uso Administración de Subcriterios
Actores	Administrador
Pre- Condiciones	Administrador debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<p>Crear Subcriterio:</p> <p>El administrador seleccionará la opción “Crear” dentro del menú de “subcriterios”, deberá llenar la información solicitada y procederá a guardar esta información, el sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los subcriterios que el sistema posee.</p> <p style="text-align: right;">CONTINÚA →</p>

Flujo Alternativo	<p>Listar Subcriterios:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar”, del menú de “subcriterios” para visualizar todos los subcriterios creados en el sistema.</p> <p>Editar Subcriterio:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” del menú de “subcriterios” para visualizar todos los subcriterios creados en el sistema, debe identificar el subcriterio que desea modificar y dar clic en el botón “actualizar”, en la pantalla debe modificar los datos pertinentes y grabar la información. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los subcriterios que el sistema posee.</p> <p>Eliminar Subcriterio:</p> <p>El administrador deberá seleccionar la opción “Listar” dentro del menú de “subcriterios” para visualizar todos los subcriterios creados en el sistema, debe identificar el subcriterio que desea eliminar y dar clic en el botón “Eliminar”. El sistema llevará al administrador a la pantalla de “Listar” en el que se visualizarán todos los subcriterios que el sistema posee y en la que no constará el subcriterio que inicialmente se seleccionó.</p> <p>El sistema realizará un borrado lógico del subcriterio y no físico, por lo que su registro constará en la base de datos después de su eliminación.</p> <p>Error al Crear o Actualizar:</p> <p>Al momento de crear o actualizar un subcriterio si la información ingresada no cumple con los parámetros de validación, se mostrará en la pantalla los mensajes correspondientes al problema existente.</p>
--------------------------	---

6. Caso de Uso de Administración de Evaluaciones

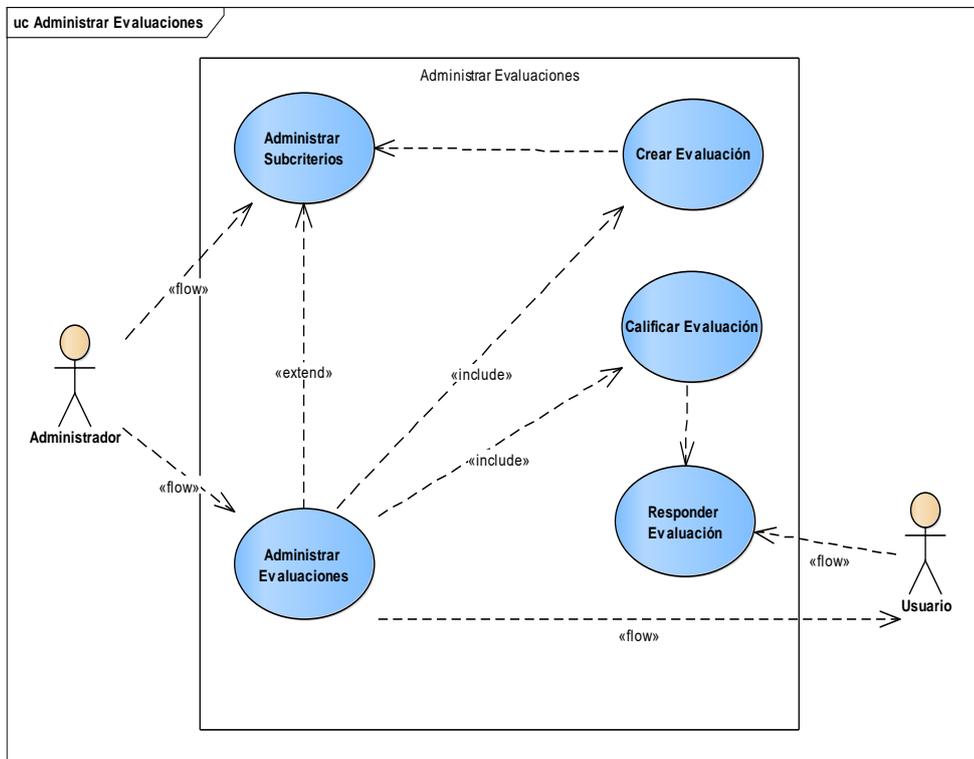


Figura 17: Caso de Uso Administración de Evaluaciones

Tabla 25 Descripción Caso de Uso Administración de Evaluaciones

ID	CU06
Caso de Uso	Caso de Uso Administración de Evaluaciones
Actores	Administrador, Usuario
Pre- Condiciones	Administrador o Usuario debe estar autenticado en el sistema.
Flujo Principal	<p>Crear Evaluación:</p> <p>El caso de uso se lo realiza en forma desatendida y es generado directamente por el sistema cada vez que se cree un usuario. Genera una copia de los subcriterios del sistema e inserta los campos necesarios para que el usuario de contestación al subcriterio y el administrador evalúe la respuesta que ingreso el usuario.</p> <p style="text-align: right;">CONTINÚA →</p>

Flujo Alterno	<p>Responder Evaluación:</p> <p>El usuario deberá ubicarse en el menú de “Evaluación” en donde se listaran todos los subcriterios que aún no hayan sido contestados, deberá identificar el subcriterio que quiera contestar y dar clic en el botón responder.</p> <p>El sistema desplegará en pantalla el subcriterio con mayor detalle y un campo de texto para que el usuario ingrese la respuesta al subcriterio, en donde detallará la manera en que su empresa da cumplimiento al subcriterio que se está evaluando.</p> <p>Calificar Evaluación:</p> <p>El administrador debe ubicarse en el menú de “Calificar Evaluación”, donde se listarán todos los usuarios activos del sistema que hayan finalizado la evaluación dando respuesta a todos los subcriterios del modelo.</p> <p>El administrador procederá a analizar cada una de las respuestas ingresadas por el usuario asignándole una calificación en función de los atributos de la matriz de resultados REDER, los cuales podrían ser los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No se puede demostrar (0%) • Limitada capacidad para demostrar (25%) • Se puede demostrar (50%) • Se puede demostrar plenamente (75%) • Se reconoce como modelo de referencia global (100 %) <p>En función de parámetro de evaluación asignado a cada atributo por el administrador, el sistema automáticamente asignará un porcentaje de cumplimiento del subcriterio el cual se obtiene del promedio de todos los atributos y que será utilizado para generar la valoración final de la evaluación.</p> <p>El sistema controlará las restricciones de puntuación de la matriz REDER para agentes facilitadores y para resultados.</p> <p>Para Agentes Facilitadores:</p> <p>El puntaje final del subcriterio no debe exceder el valor obtenido por el atributo “Sólidamente fundamentado” perteneciente al enfoque del subcriterio.</p> <p style="text-align: right;">CONTINÚA →</p>
----------------------	---

	<p>Es decir que si el promedio de todos los atributos es mayor al del atributo “Sólidamente fundamentado” el sistema asignará la valoración de este atributo al subcriterio que se esté evaluando.</p> <p>CONTINUA →</p> <p>Para Resultados:</p> <p>El puntaje final del subcriterio no debe exceder el valor obtenido por el atributo “Ámbito de Relevancia” perteneciente a la relevancia y utilidad del subcriterio. Es decir que si el promedio de todos los atributos es mayor al del atributo “Ámbito de Relevancia” el sistema asignará la valoración de este atributo al subcriterio que se esté evaluando.</p>
--	---

3.3.2 Modelo de Contenido

El modelo de contenido identificará las clases que son necesarias en nuestro sistema y las relaciones que se presentan entre ellas. Para este modelo se ha utilizado un diagrama de clases de alto nivel en el que se ha determinado la notación de dependencia entre clases.

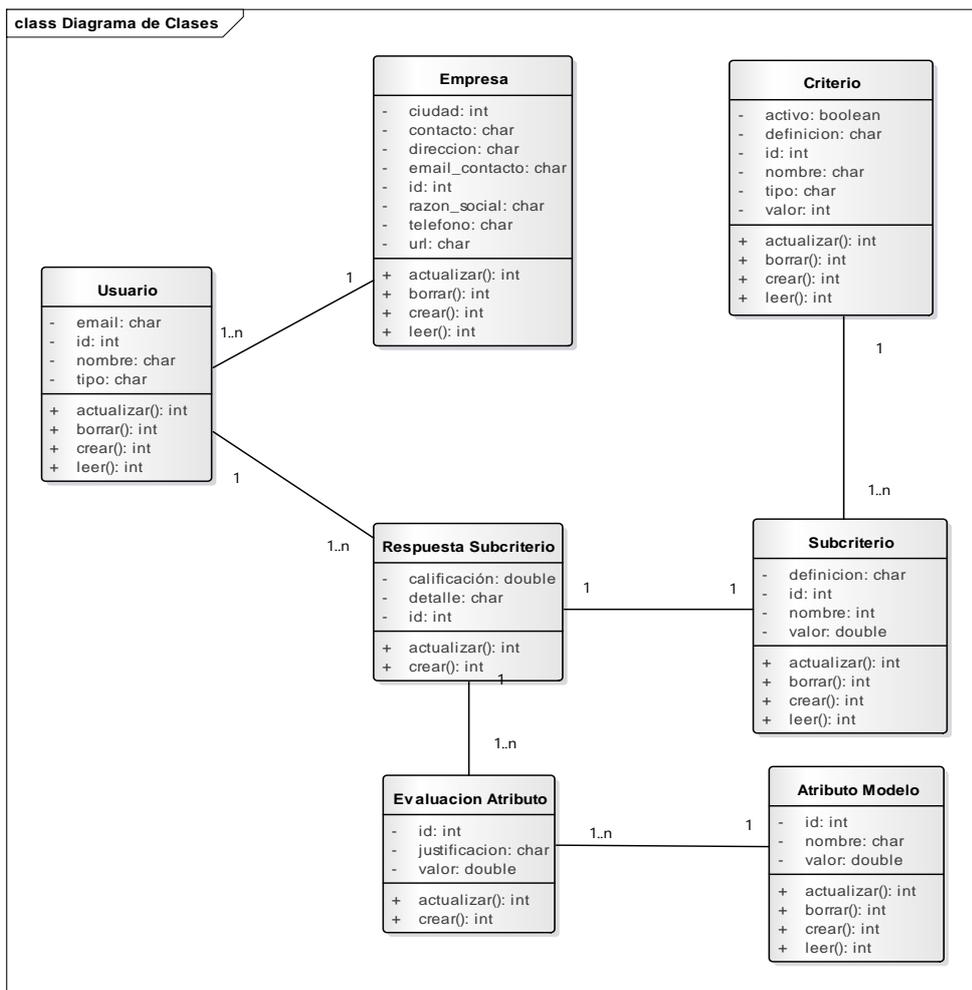


Figura 18: Diagrama de Clases Evaluación Modelo EFQM

3.3.3 Modelo de Navegación

El modelo de navegación identificara los nodos o enlaces necesarios para la navegación dentro de cada pantalla del sistema. Los enlaces que se presentan en este modelo servirán para poder acceder a las operaciones que fueron detalladas en los casos de uso del sistema.

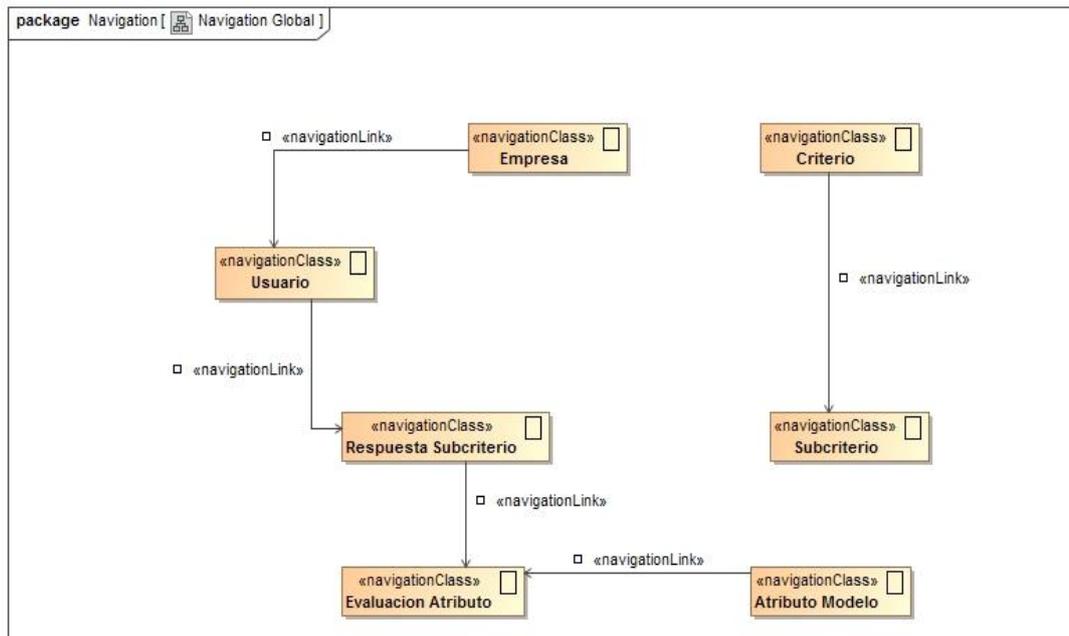


Figura 19: Diagrama de Navegación Evaluación Modelo EFQM

a. Diagrama de Navegación Empresa

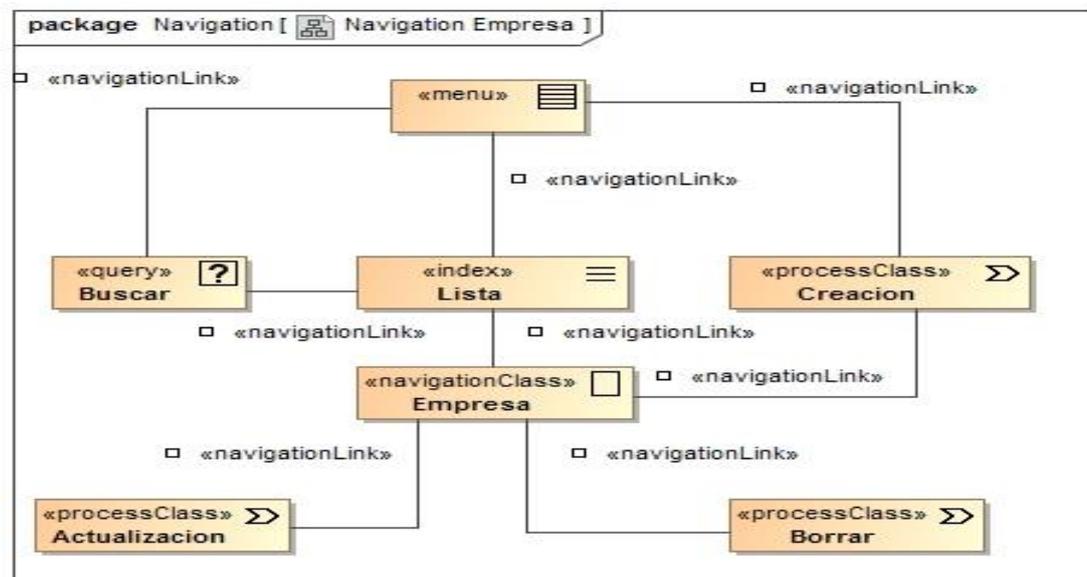


Figura 20: Diagrama de Navegación Empresa

b. Diagrama de Navegación Usuario

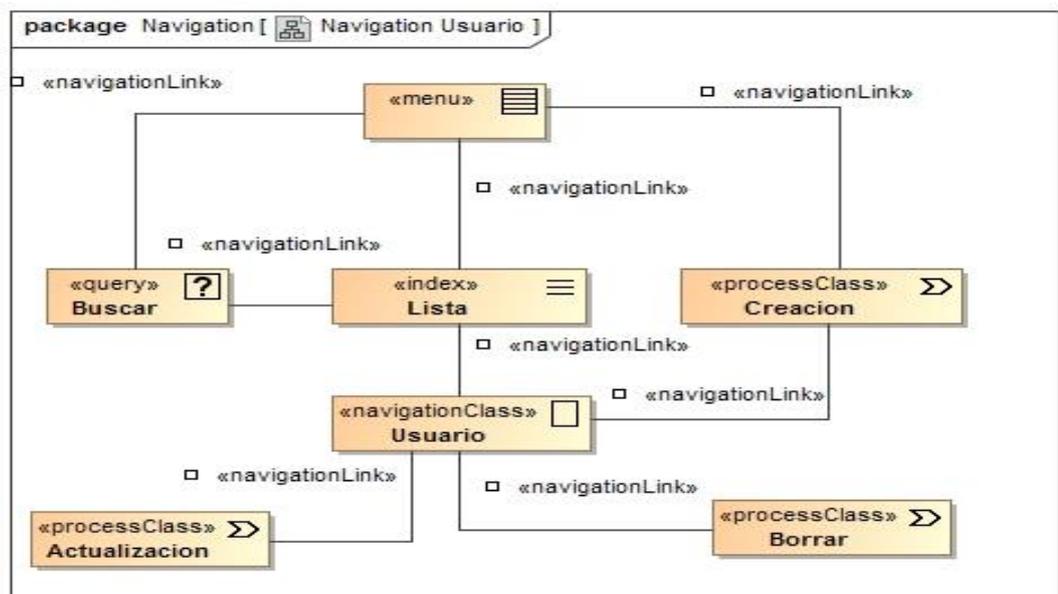


Figura 21: Diagrama de Navegación Usuario

c. Diagrama de Navegación Criterio

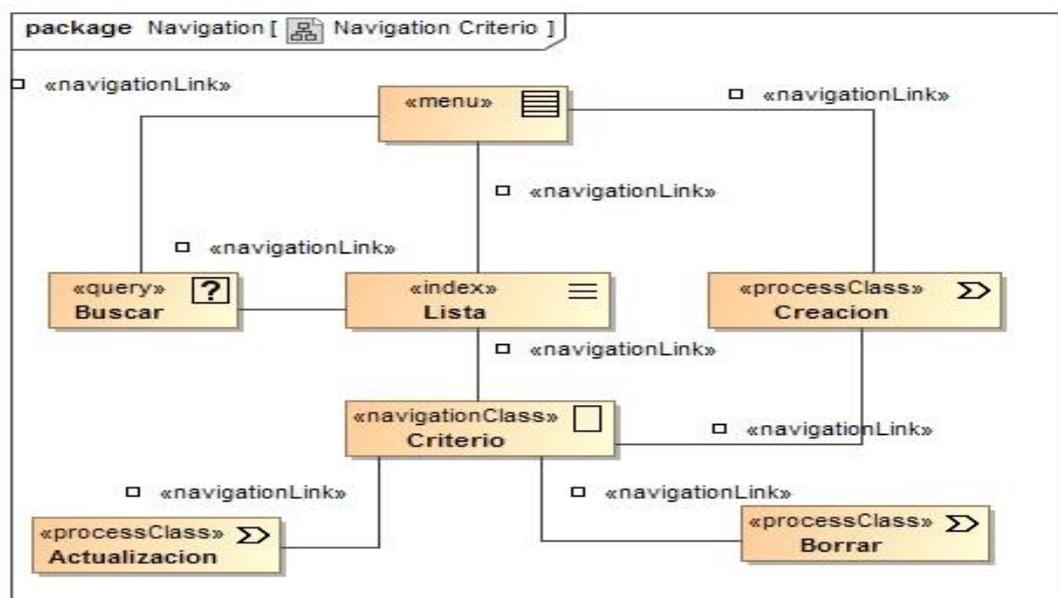


Figura 22: Diagrama de Navegación Criterio

d. Diagrama de Navegación Subcriterio

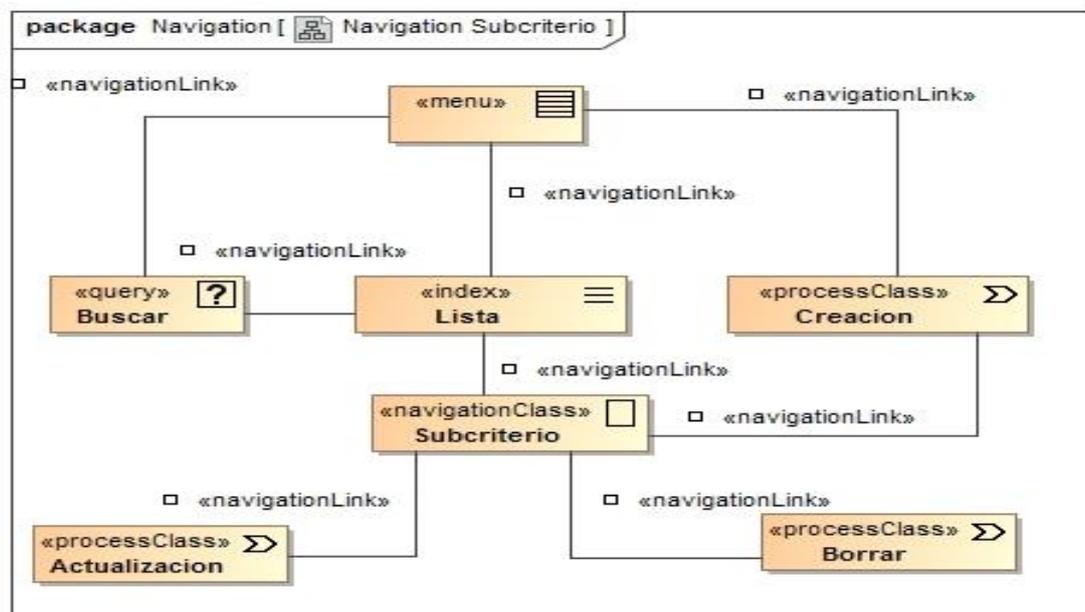


Figura 23: Diagrama de Navegación Subcriterio

e. Diagrama de Navegación Respuesta Subcriterio

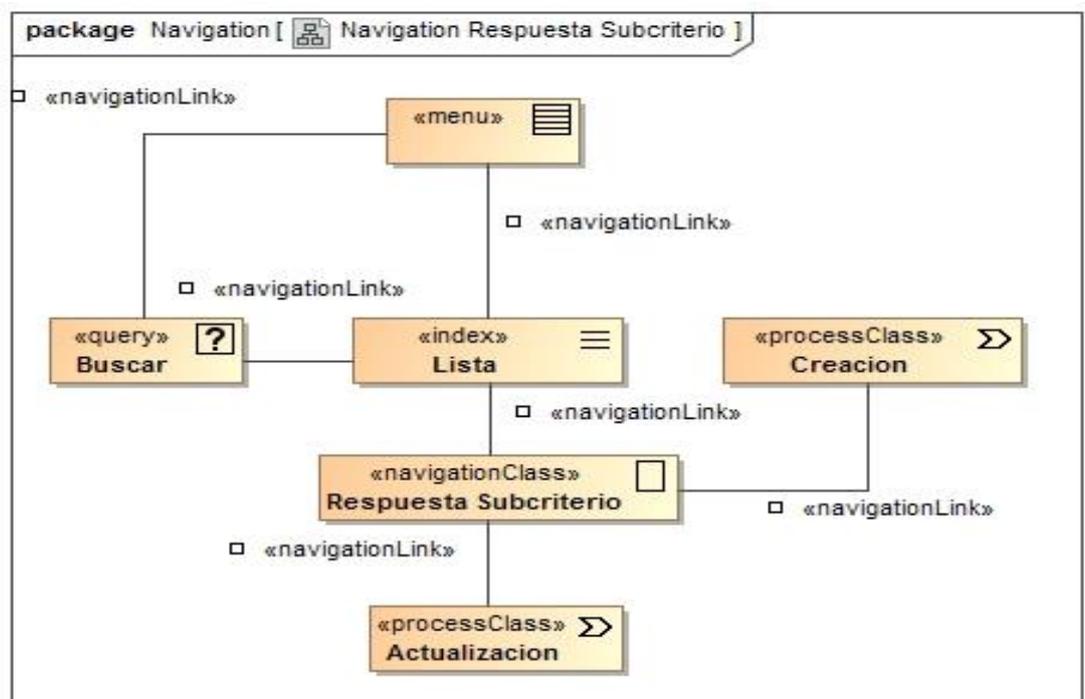


Figura 24: Diagrama de Navegación Respuesta Subcriterio

f. Diagrama de Navegación Evaluación Atributo

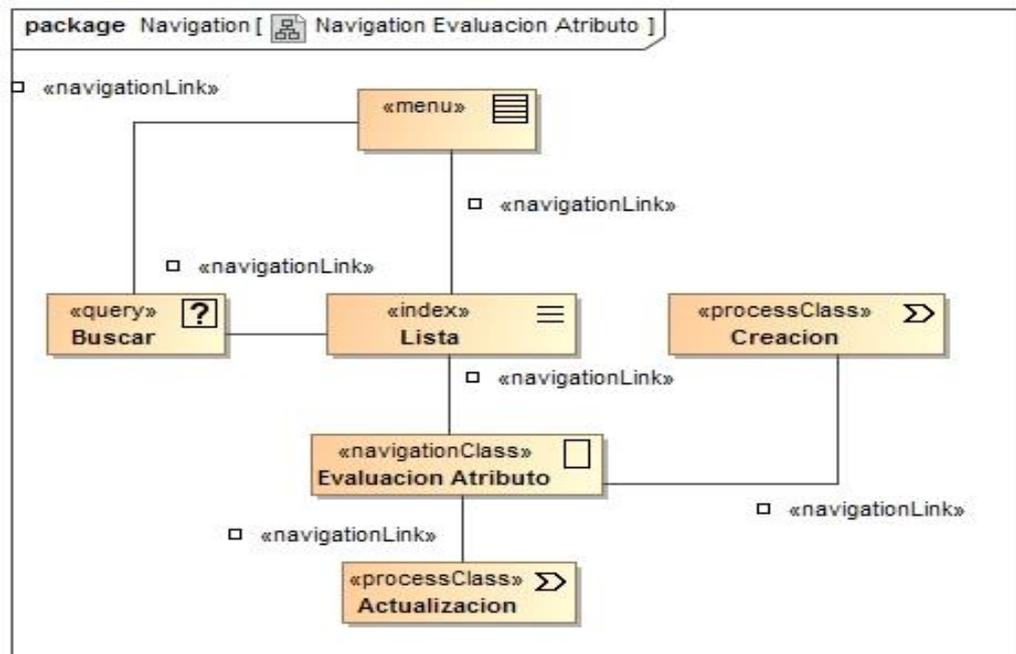


Figura 25: Diagrama de Navegación Evaluación Atributo

3.3.4 Modelo De Presentación

El modelo de presentación nos permitirá evidenciar que clases se están presentando al usuario mientras este se encuentra interactuando con el sistema, además permite identificar los elementos como botones y cajas de texto que se presentan al usuario y que están asociados a las propiedades y métodos de cada clase.

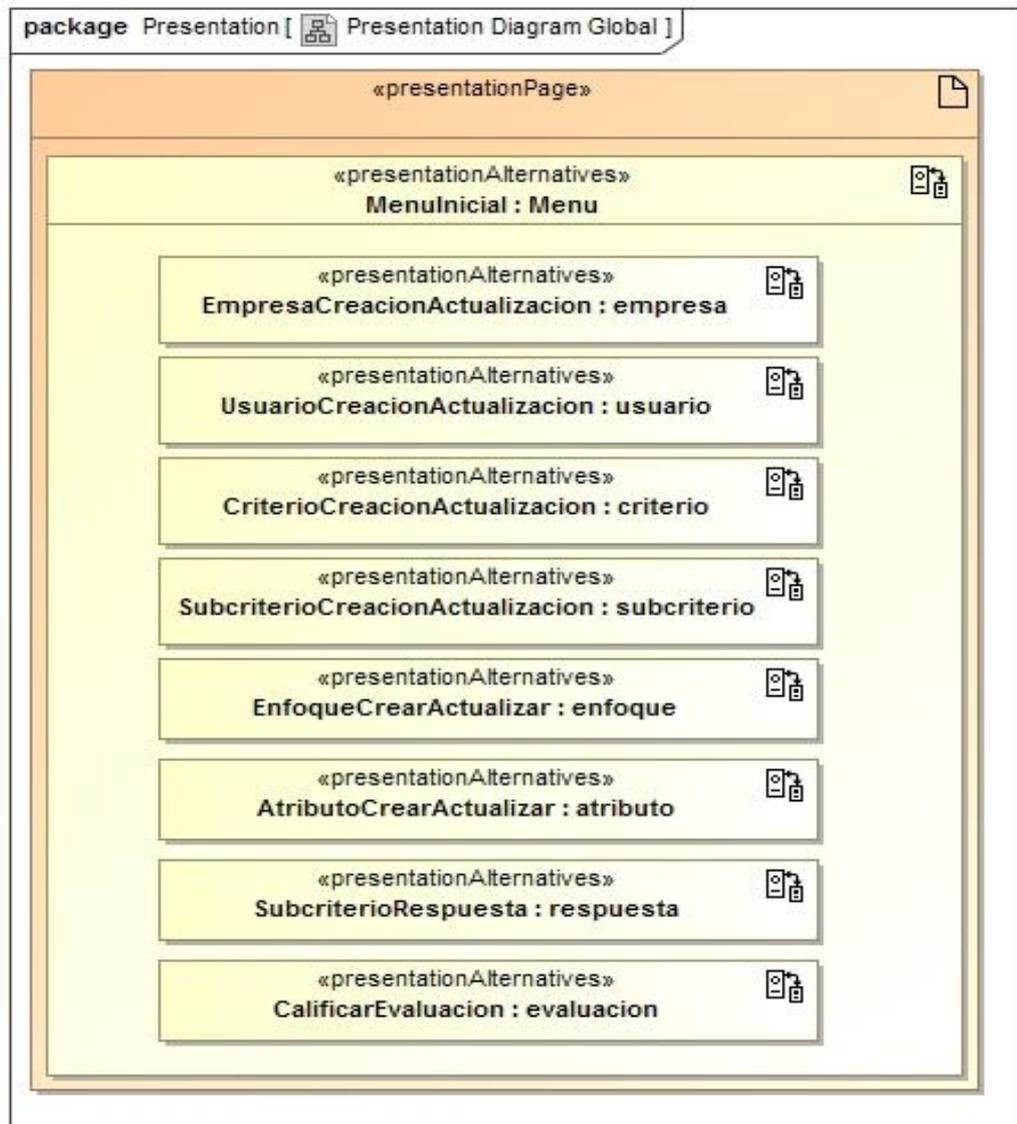


Figura 26: Diagrama de Presentación Global Evaluación EFQM

a. Diagrama Presentación Empresa

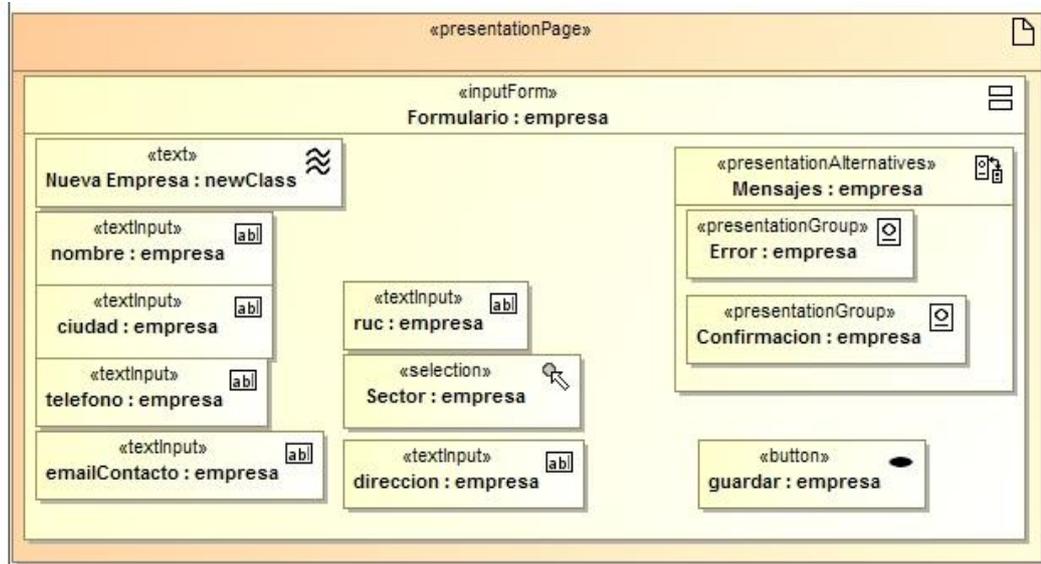


Figura 27: Diagrama Presentación Empresa

b. Diagrama Presentación Usuario

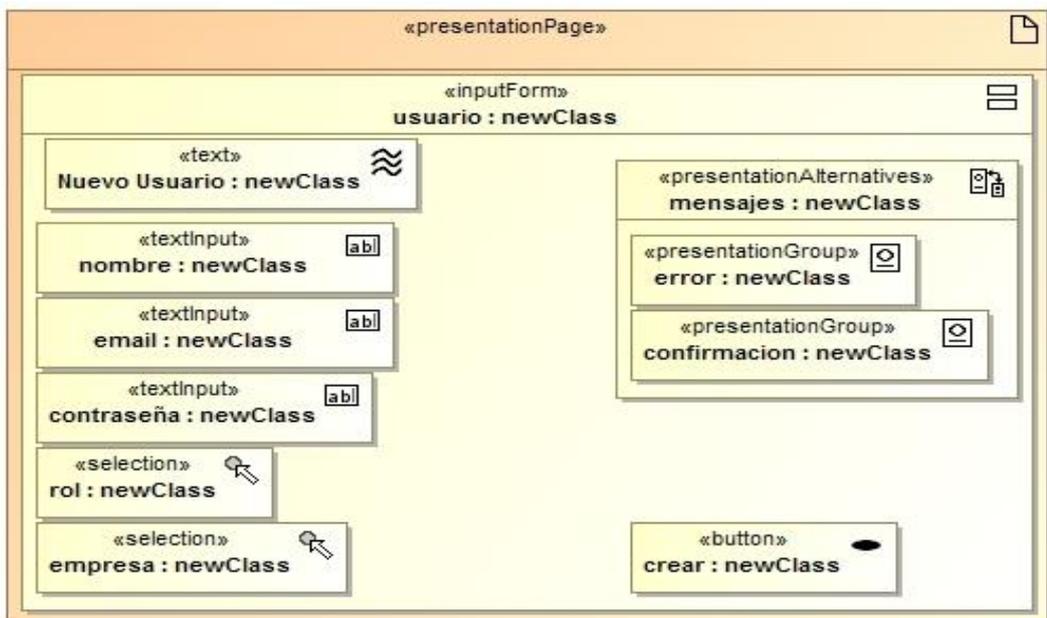


Figura 28: Diagrama Presentación Usuario

c. Diagrama Presentación Criterio

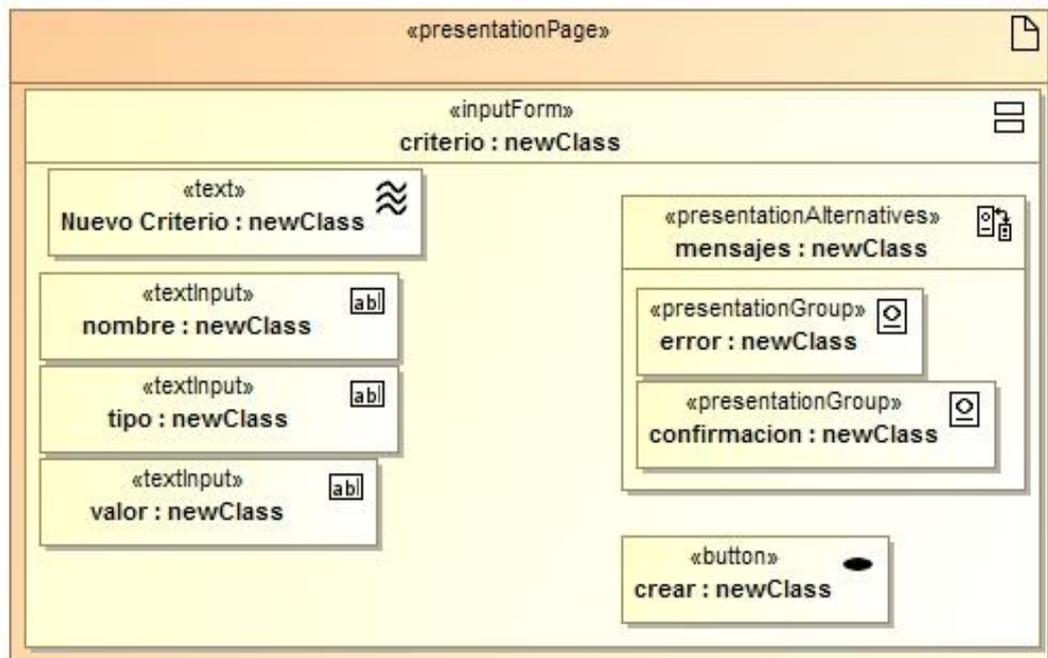


Figura 29: Diagrama Presentación Criterio

d. Diagrama Presentación Subcriterio

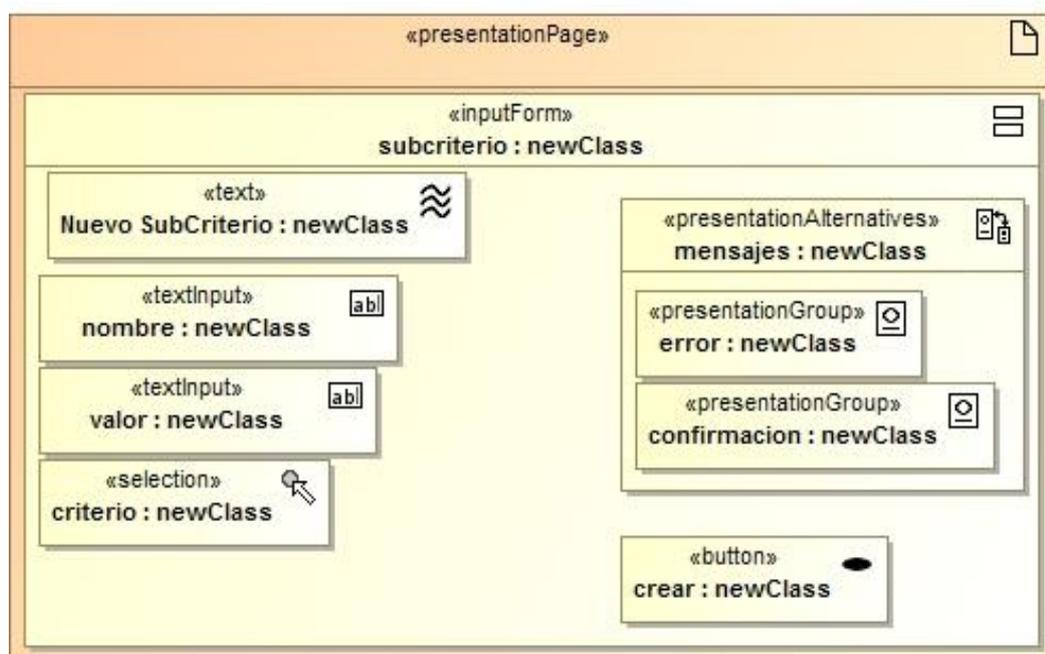


Figura 30: Diagrama Presentación Subcriterio

e. Diagrama Presentación Respuesta

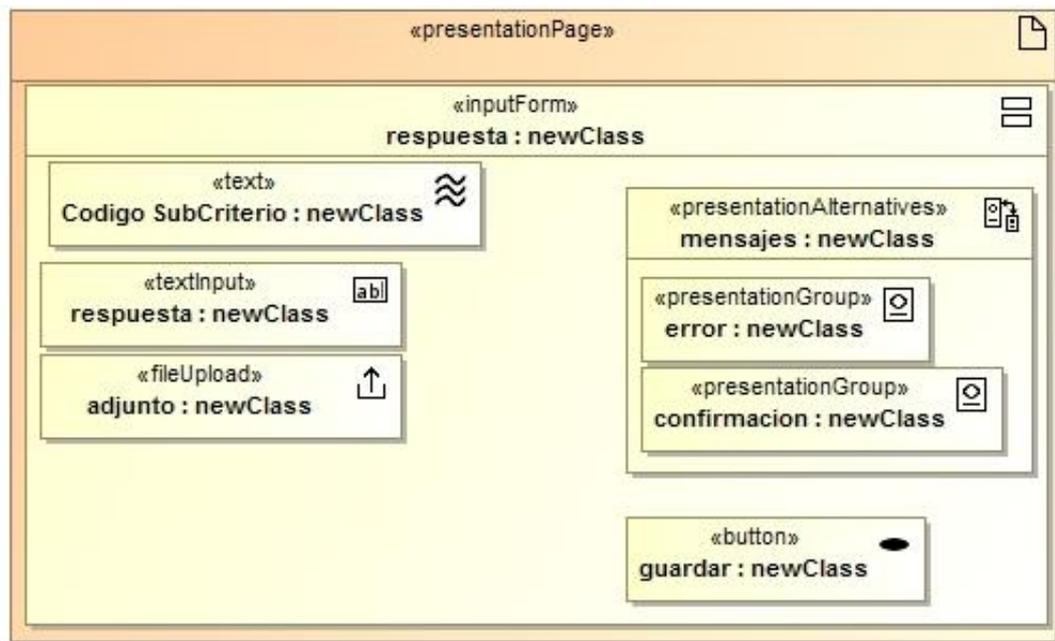


Figura 31: Diagrama Presentación Respuesta

f. Diagrama Presentación Evaluación

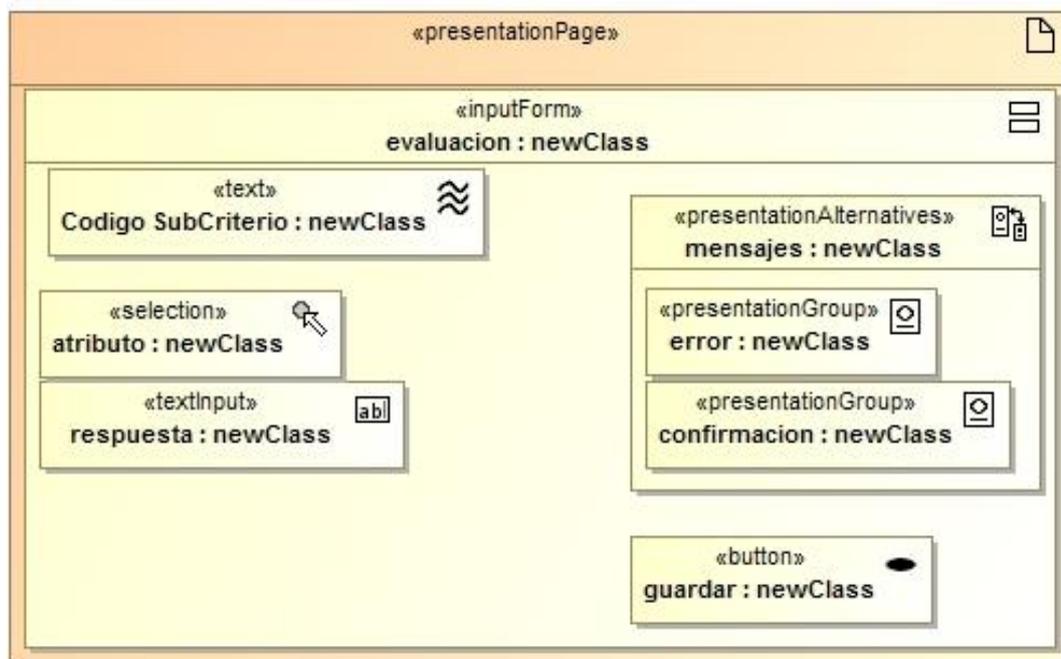


Figura 32: Diagrama Presentación Evaluación

3.3.5 Modelo de Proceso

Este modelo define las relaciones entre las clases determinadas en los procesos de diseño, estas relaciones están asociadas a las acciones funcionales definidas en los casos de uso.

a. Diagrama de Estructura del Proceso de Empresas

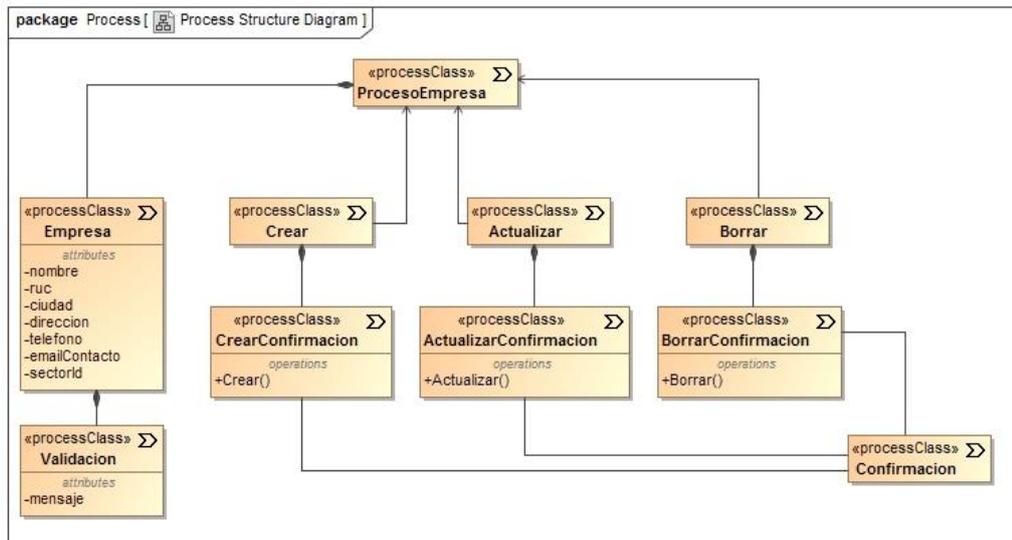


Figura 33: Diagrama de Estructura del Proceso de Empresas

b. Diagrama de Estructura del Proceso de Usuarios

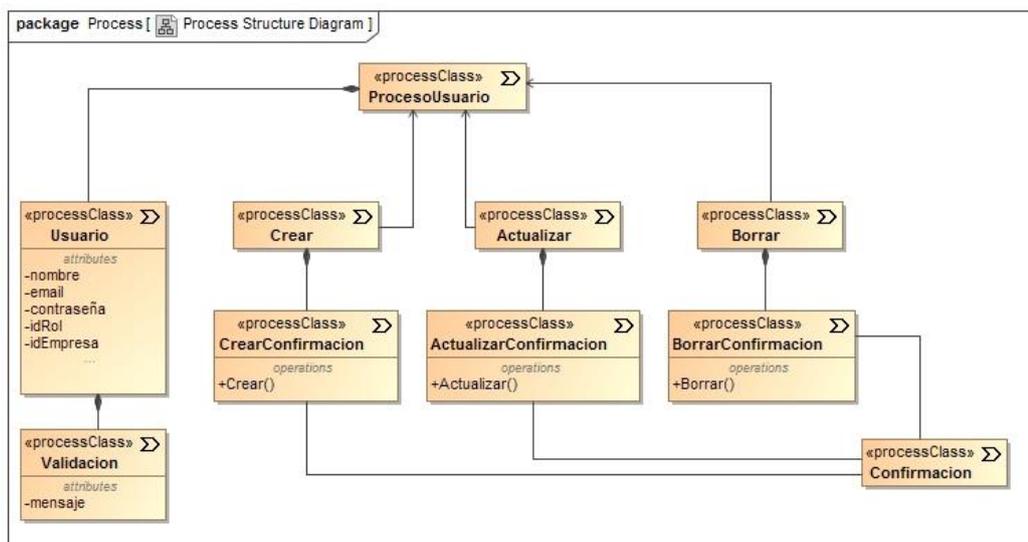


Figura 34: Diagrama de Estructura del Proceso de Usuarios

c. Diagrama de Estructura del Proceso de Criterios

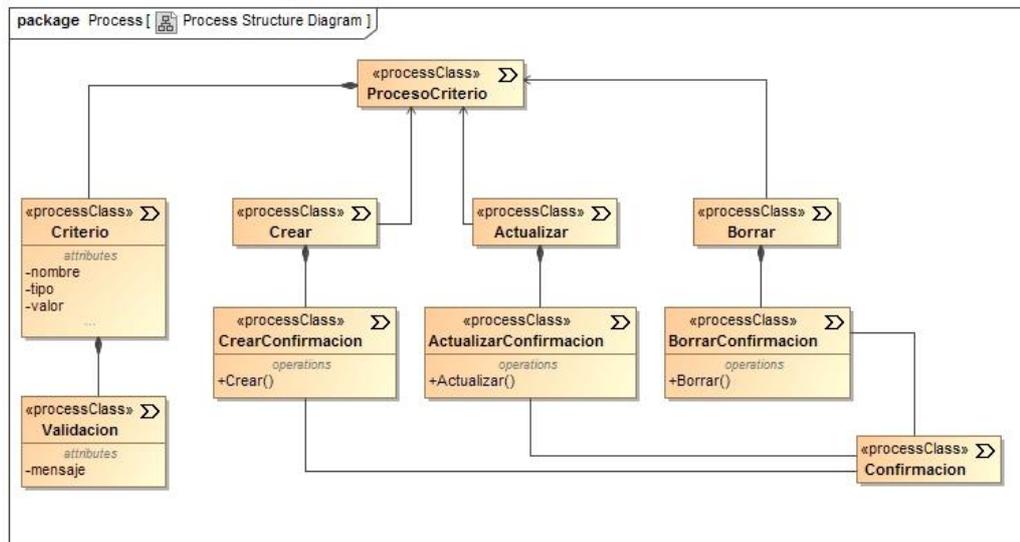


Figura 35: Diagrama de Estructura del Proceso de Criterios

d. Diagrama de Estructura del Proceso de Subcriterios

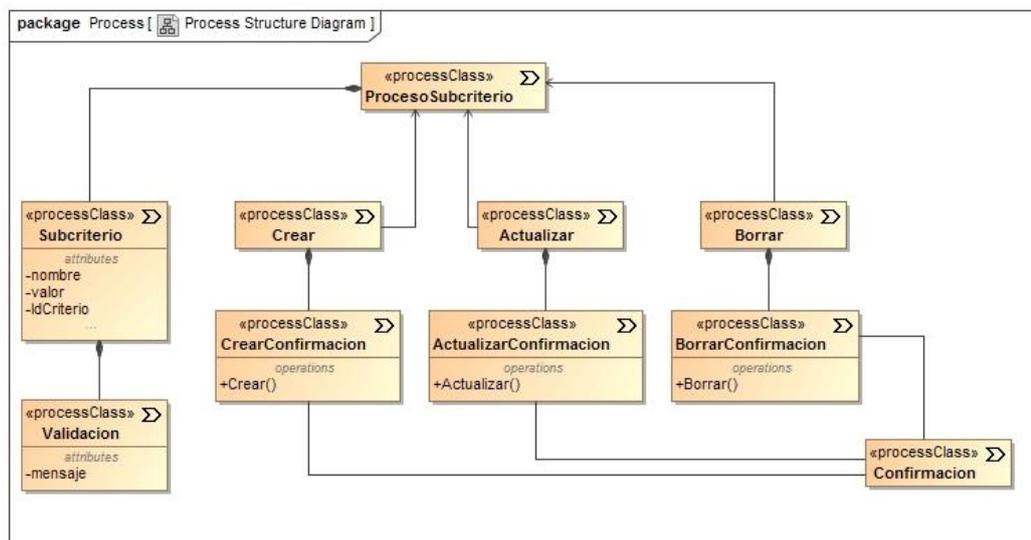


Figura 36: Diagrama de Estructura del Proceso de Subcriterios

e. Diagrama de Estructura del Proceso de Respuestas

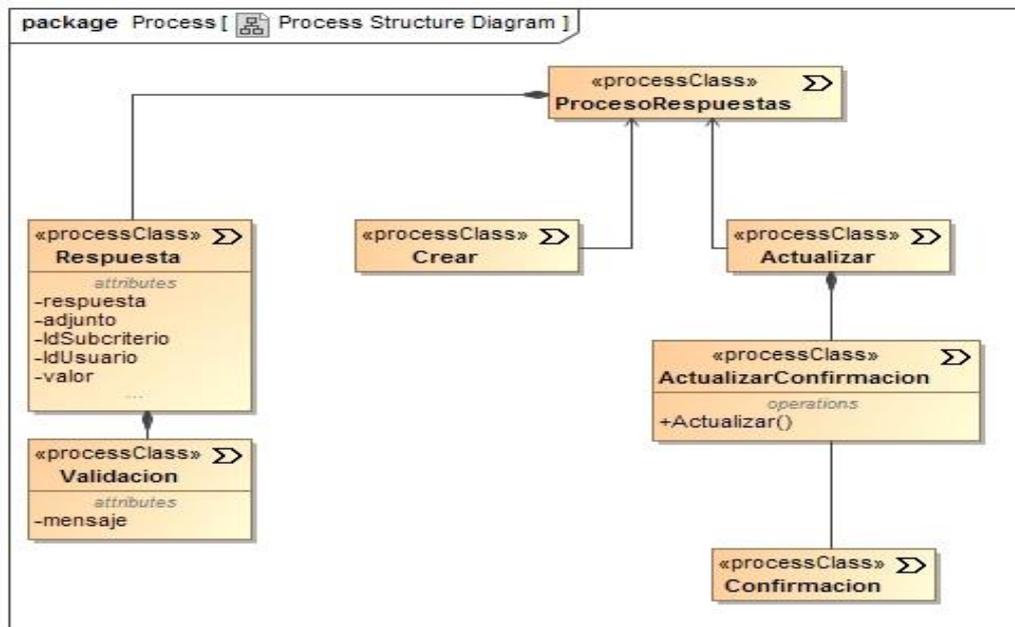


Figura 37: Diagrama de Estructura del Proceso de Respuestas

f. Diagrama de Estructura del Proceso de Evaluaciones

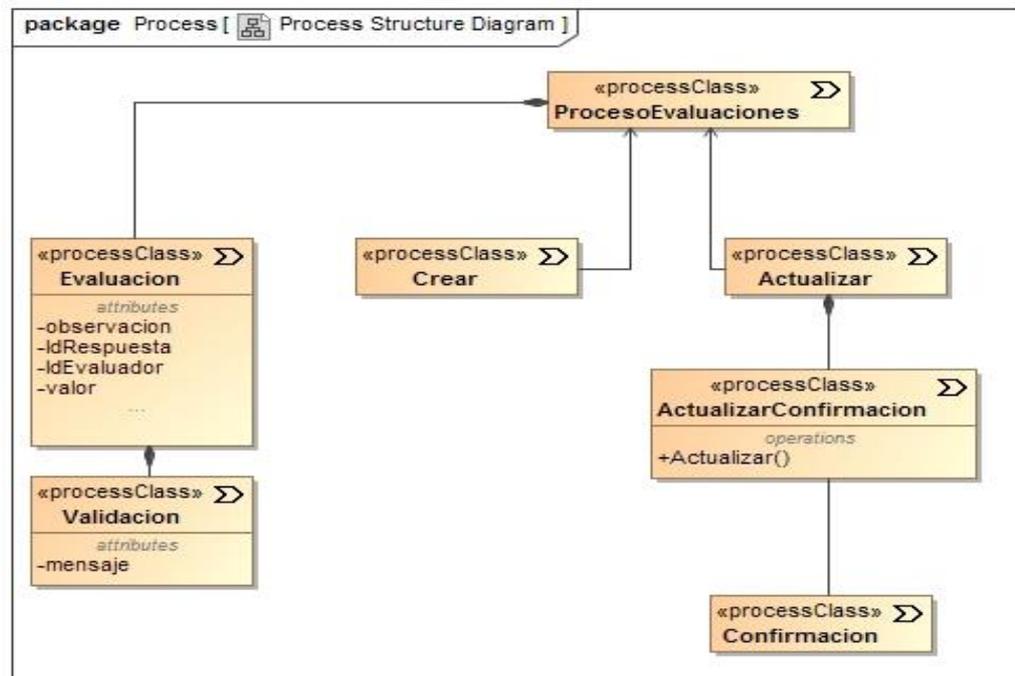


Figura 38: Diagrama de Estructura del Proceso de Evaluaciones

3.4 Selección de Lenguaje de Programación

Para la selección del lenguaje de desarrollo de un sistema se pueden utilizar muchos parámetros con el fin de decidir cuál es el lenguaje de programación con mayores ventajas respecto a un proyecto.

En base a la experiencia del equipo de desarrollo y a las características del proyecto se han identificado los siguientes parámetros y niveles a tener en cuenta para la selección del lenguaje de programación:

Parámetros

1. Lenguaje de programación Open Source.

Nivel	Valor
Si	1
No	0

2. Curva de Aprendizaje

Nivel	Valor
Alto	1
Bajo	2

3. Presencia en la Web

Nivel	Valor	%
Alto	3	66.66% a 100%
Medio	2	33.3% a 66.66%
Bajo	1	0 a 33.3 %

Tomando en cuenta que el sistema será una aplicación web transaccional de mediana concurrencia, en la selección de parámetros no fueron considerados como prioritarios los temas de rendimiento, escalabilidad y portabilidad, ya que todos los lenguajes aplican estos conceptos y la efectividad de una tecnología respecto a otra en un escenario de esta naturaleza sería imperceptible.

Para la selección preliminar de lenguajes se utilizara la lista de TIOBE, la cual es una consultora reconocida mundialmente, especializada en la evaluación y seguimiento de la calidad de software; la cual cada año presenta un listado con los lenguajes más utilizados en la industria, en base a diversos indicadores propuesto por la consultora.

De la lista se seleccionó a los diez primeros lenguajes, que abarcan a un 70% de calificaciones efectuadas por la empresa.

Tabla 26
Calificación Lenguajes de Programación TIOBE

Posición	Lenguaje	Ratings
1	Java	20.97%
2	C	16.46%
3	C++	5.94%
4	Python	4.43%
5	C#	4.11%
6	PHP	2.79%
7	Visual Basic .NET	2.39%
8	JavaScript	2.36%
9	Perl	2.21%
10	Ruby	2.06%

Fuente: (TIOBE, 2015)

La lista TIOBE analiza la popularidad de los lenguajes de programación sin importarle si estos son orientados al desarrollo web o si son open source, con estos antecedentes de procedió retirar los siguientes lenguajes de la lista de análisis:

Tabla 27
Lenguajes de Programación descartados

Lenguaje	Motivo
C	Lenguaje poco utilizado en el desarrollo web, se lo asocia a proyectos de electrónica y afines
C++	Lenguaje poco utilizado en el desarrollo web, se lo asocia a proyectos de electrónica y afines
C#	Lenguaje asociado con marcas comerciales como Microsoft
Visual Basic .NET	Lenguaje asociado con marcas comerciales como Microsoft
JavaScript	Lenguaje complementario al desarrollo web

Una vez aplicado el primer filtro de selección del lenguaje de programación, la lista para el inicio del análisis respecto a los criterios y niveles establecidos es la siguiente:

Tabla 28
Lenguajes de Programación a ser analizados

Lenguaje
Java
Python
PHP
Perl
Ruby

a. Estadísticas de Uso y Cuota de Mercado

Según datos de la W3 más el 80% de sitios web en el mundo está utilizando php y en su mayoría servidor por Apache.

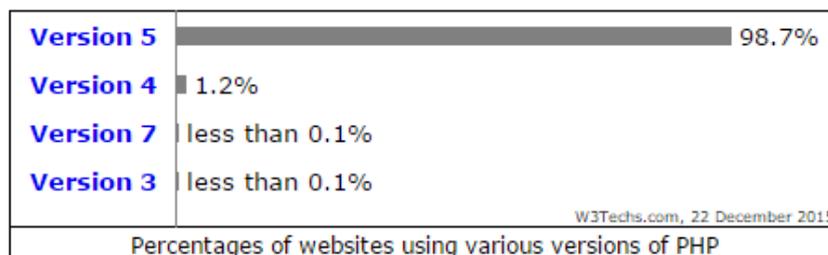


Figura 39: Porcentaje de versiones de PHP en sitios web

Fuente: (W3techs, 2015)

El siguiente diagrama muestra la posición de mercado de PHP en términos de popularidad y el tráfico en comparación con los lenguajes de programación del lado del servidor más populares.

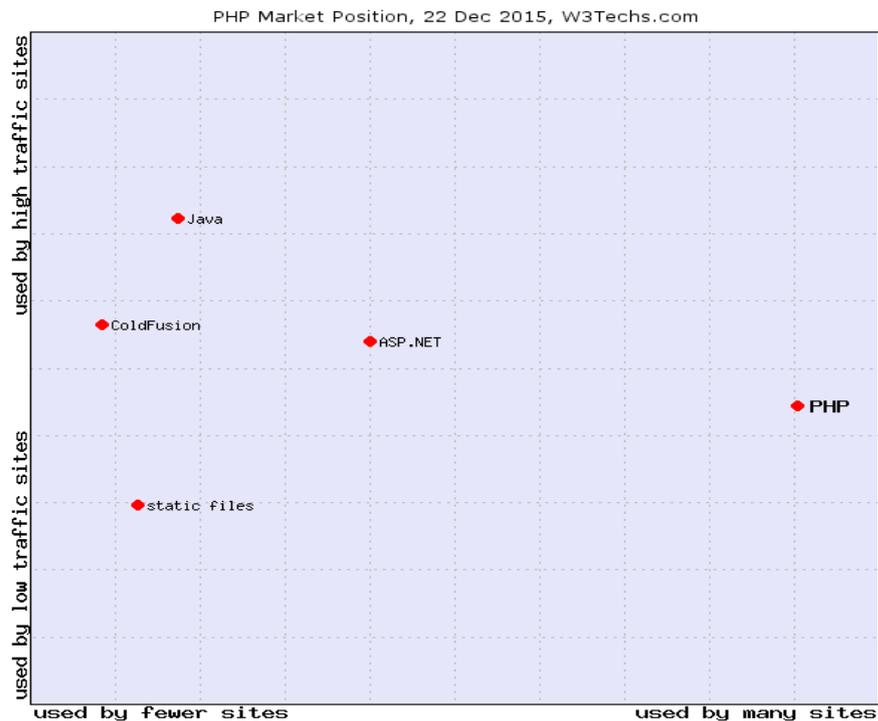


Figura 40: PHP en términos de Popularidad

Fuente : (W3techs, 2015)

3.4.1 Aplicación De Parámetros Y Niveles de Selección

Todos los lenguajes seleccionados son open source o de libre uso por lo que reciben el puntaje de 1.

Solo el lenguaje Java es considerado con una curva de aprendizaje alta, considerando los extensos tipos de escenarios en que puede ser utilizado y configurado, por este motivo recibe 1 punto en este parámetro.

Basados en las estadísticas de uso y mercado de PHP brindadas por la W3 en las que indica que más del 80% de sitios en la web están desarrollados con php, este lenguaje recibe 3 puntos en este parámetro.

Tabla 29
Lenguaje de Programación Aplicación Parámetros

	Open Source	Aprendizaje	Web
Java	Si	Alto	Bajo
Python	Si	Bajo	Bajo
PHP	Si	Bajo	Alto
Perl	Si	Bajo	Bajo
Ruby	SI	Bajo	Bajo

Una vez aplicada la puntuación de cada uno de los niveles se puede observar en la siguiente tabla que el lenguaje con mayor puntuación es PHP por lo que será el seleccionado para la construcción de la aplicación.

Tabla 30
Lenguaje de Programación Puntuación Parámetros

	Open Source	Aprendizaje	Web	Puntuación
Java	1	1	1	3
Python	1	2	1	4
PHP	1	2	3	6
Perl	1	2	1	4
Ruby	1	2	1	4

3.4.2 Selección del Framework de Desarrollo

Para la selección del framework de desarrollo el equipo de trabajo ha decidido basarse en las estadísticas de uso según varios sitios web y luego corroborar los resultados con la herramienta google trends, para identificar el framework con mayor acogida en el mercado.

Según <http://www.elwebmaster.com/> los 10 mejores Frameworks de php para el año 2015 son:

Tabla 31
10 Mejores Framework PHP

1	CakePHP 3.0
2	Laravel
3	Phalcon
4	Symfony 2
5	Codeigniter
6	Yii Framework
7	Aura
8	Zend
9	FlightPHP
10	FuelPHP

Fuente: (Master, 2015)

Según <http://www.sitepoint.com/> los mejores framework php para el año 2015 son:

PHP Framework Popularity at Work - SitePoint, 2015

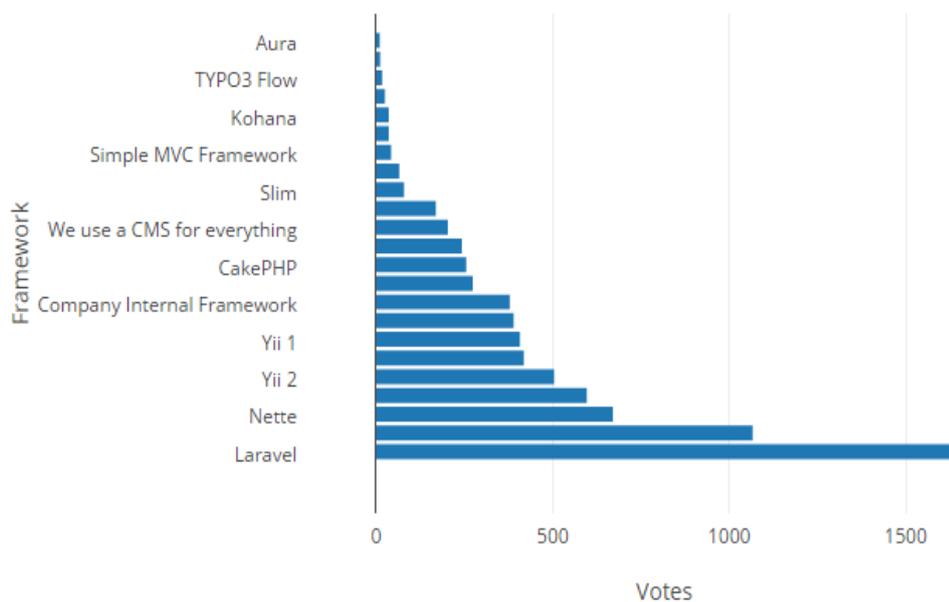


Figura 41: Framework PHP populares 2015

Fuente: (SitePoint, 2015)

En base a las estadísticas de los sitios web señalados se seleccionó tres de los más populares frameworks y se los analizó con google trends el framework PHP con mayor aceptación e interés, obteniéndose el siguiente resultado.

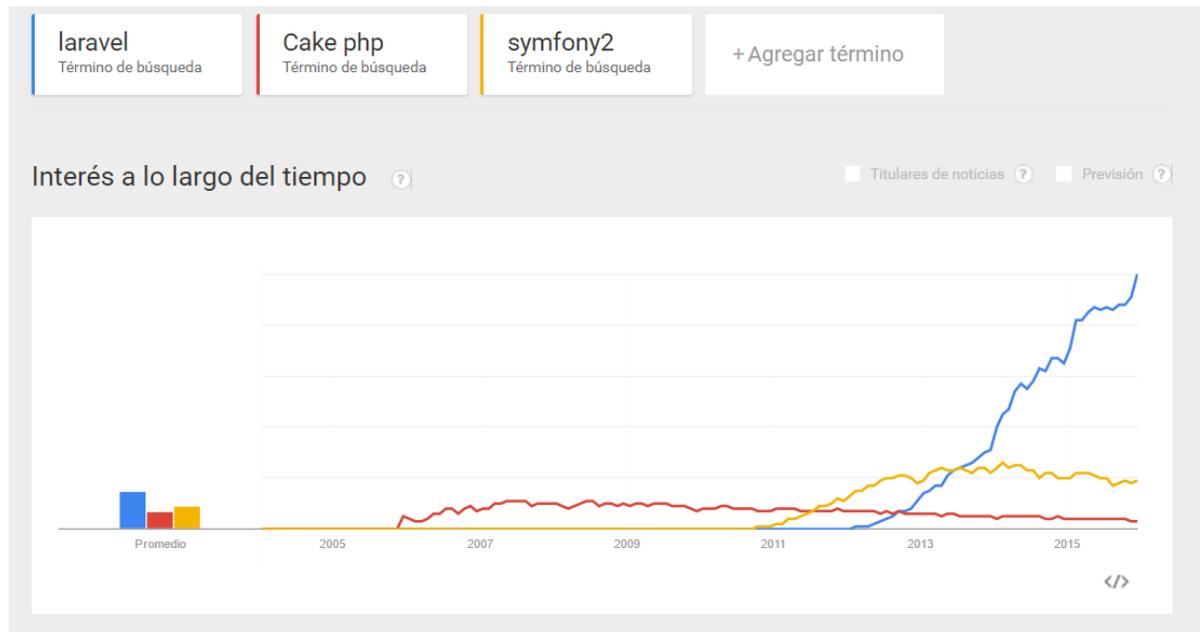


Figura 42: Tendencias de Frameworks PHP

Fuente: www.google.com

En base a estas tendencias el framework seleccionado para el desarrollo del proyecto es Laravel.

Las características técnicas del framework Laravel están detalladas en el marco teórico de la investigación.

3.5 Codificación de la Aplicación Web

En este apartado se procederá a describir en forma general el método de codificación, sus componentes principales y el diseño final de base de datos resultante.

3.5.1 Método de Codificación

El framework Laravel cuenta con varios paradigmas de programación los cuales permiten agilizar el desarrollo de aplicaciones, uno de estos paradigmas es el “code to firsts” el cual permite al desarrollador dedicarse enteramente al código y desentenderse de tareas como las de diseño de base de datos, este paradigma es recomendable en proyectos que estén iniciando desde cero y en los cuales no se quieran reutilizar datos de sistemas anteriores.

3.5.2 Componentes del Sistema

a. Base De Datos

La integración con base de datos en el framework Laravel se la realiza mediante su Object Relational Mapping(ORM) Eloquent, el cual permite mediante scripts definir una tabla de base de datos y las relaciones de integridad que puedan poseer.

Los scripts para definición de las tablas de la base de datos se encuentran en la siguiente dirección dentro del proyecto /efqm/database/migrations, las tablas que se definieron para el sistema son las siguientes:

- 2016_04_07_084557_create_plans_table.php
- 2016_02_16_182826_create_criterio_users_table.php
- 2015_12_27_181346_create_evaluaciones_table.php
- 2015_12_27_172726_create_enfoques_table.php
- 2015_12_27_154310_create_atributos_table.php
- 2015_12_23_222734_create_respuestas_table.php
- 2015_12_23_132323_create_subcriterios_table.php
- 2015_12_23_001523_create_evaluacion_datos_table.php
- 2015_12_09_025524_create_criterios_table.php
- 2015_12_03_033219_create_password_resets_table.php
- 2015_12_03_033218_create_users_table.php
- 2015_12_03_033217_create_companies_table.php
- 2015_12_03_033216_create_perfiles_table.php
- 2015_11_28_034738_create_industries_table.php

b. Controladores

Dentro de los controladores se describen las funciones de cada clase dentro del sistema y están relacionados con el sistema de rutas que se declaren.

El controlador es el encargado de llamar a los modelos necesarios para interactuar con la base de datos y a las vistas para mostrar la información al usuario.

Los controladores utilizados en el sistema se encuentran en la siguiente dirección dentro del proyecto /efqm/app/Http/Controllers y son los siguientes:

- UsuarioController.php
- SubcriterioController.php
- RespuestaController.php
- PlanController.php
- PerfilController.php
- LoginController.php
- IndustryController.php
- FrontController.php
- EvaluacionController.php
- Evaluacion_datosController.php
- EnfoqueController.php
- CriterioController.php
- Criterio_userController.php
- CompanyController.php
- AtributoController.php

c. Modelos

Los modelos permiten realizar diversas operaciones para las interacciones de las clases del sistema, como por ejemplo operaciones de base de datos, validaciones y cálculos.

Los modelos utilizados en el sistema se encuentran en la siguiente dirección dentro del proyecto /efqm/app y son los siguientes:

- User.php
- Subcriterio.php
- Respuesta.php

- Plan.php
- Perfil.php
- Industry.php
- Evaluacion_datos.php
- Evaluacion.php
- Enfoque.php
- Criterioe.php
- Criterio_user.php
- Criterio.php
- Company.php
- Atributo.php

d. Vistas

Las vistas cumple la función de presentación de información y son invocadas desde el controlador.

Laravel cuenta con integración directa con el framework bootstrap, el cual permite general plantillas html y acelerar el trabajo de diseño y construcción de interfaces visuales.

Las vistas del sistema se encuentra en la siguiente dirección dentro de la carpeta del sistema /efqm/resources/views, con el fin de conservar un orden en su declaración y para una mejor administración las mismas se encuentran agrupadas en carpetas con el nombre de la clase en la que son utilizadas, dentro de cada carpeta se encuentran todos los scripts del diseño.

El esquema general de carpetas utilizadas para la generación de las vistas del sistema es el siguiente:



Figura 43: Esquema General de Vistas Utilizadas

Todos los componentes del sistema son de tipo script y son entregados en formato digital como adjunto del proyecto.

Los detalles de instalación y funcionamiento del sistema fueron descritos en los anexos 2 y 3 del proyecto respectivamente.

3.5.3 Diagrama de Base de Datos

El diagrama de base de datos fue generado mediante el diseñador de la herramienta phpmyadmin, en él se detallan todas las tablas que fueron creadas mediante el sistema de migraciones del framework Laravel.

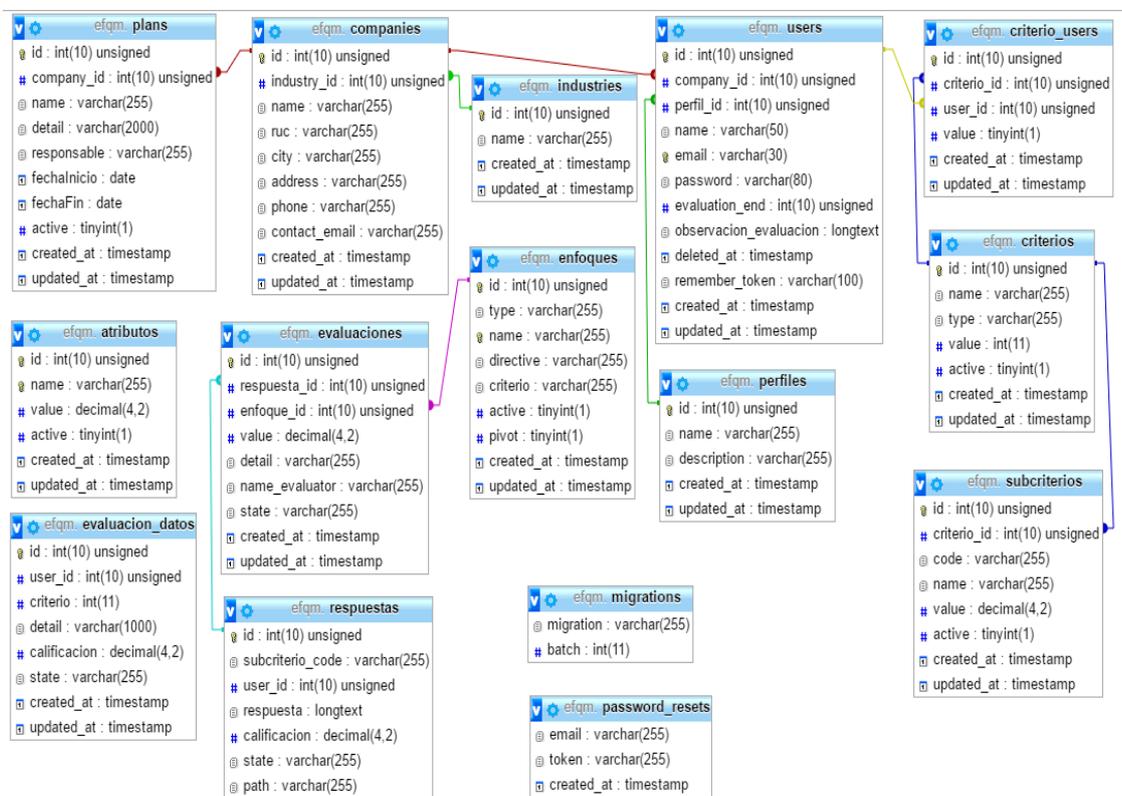


Figura 44: Diagrama de Base de Datos

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

4.1 Introducción

En los capítulos anteriores se ha descrito los componentes del modelo de la Fundación Europea de la Calidad, se procedió a la selección de una metodología de desarrollo, a la generación de los artefactos correspondientes a la metodología seleccionada, posteriormente se seleccionó un lenguaje de desarrollo de software para la construcción de una aplicación web que permitiera realizar autoevaluaciones basadas en los criterios del modelo EFQM.

En este contexto se plantea como objetivo de este capítulo validar el carácter práctico de la investigación con base en la hipótesis planteada y en la medición de los indicadores propuestos.

4.2 Método de Validación Propuesto

Para el caso del indicador “Confiabledad de los resultados obtenidos” se plantea realizar una prueba de escritorio asignando valores a la variable independiente de la investigación, que para este caso sería los criterios y subcriterios del modelo EFQM; y compararlos con los resultados obtenidos mediante el sistema. Para la prueba de escritorio se debe mantener las restricciones de evaluación que propone la matriz REDER de agentes facilitadores y resultados.

Para el indicador “Duración del proceso autoevaluación” se propone realizar la consulta a un experto o conocedor del modelo EFQM, debido al carácter subjetivo de esta medición se utilizará un instrumento documental el cual permita establecer escalas de tiempo y aceptación respectivamente.

Para el indicador “Nivel de aceptación o usabilidad de la aplicación web” se plantea utilizar la herramienta propuesta por el “Sistema de Evaluación de Usabilidad Web” de María del Carmen Suárez, estudio descrito en el marco teórico de esta investigación. Para proporcionar los datos de entrada para el sistema de evaluación de usabilidad se efectuara una encuesta a un experto o conocedor del modelo EFQM.

4.3 Fuentes de Información

Dado que son pocas las empresas de desarrollo de software que actualmente cuentan con una certificación de nivel de excelencia avalada por la fundación europea de la calidad, las fuentes de información con experiencia en el tema son muy pocas.

Para la evaluación del carácter práctico de proyecto y en concreto de la aplicación web, se ha logrado contar con la colaboración de la empresa Carrasco & Asociados, empresa fundada en 1993, dedicada al desarrollo e implementación de software y con más de 180 clientes entre nacionales e internacionales.

Carrasco & Asociados formo parte del convenio firmado entre el Ministerio de Productividad (Mipro) y la Aesoft y cuenta con la certificación nivel de excelencia Europea 200+ desde el año 2012 lo cual la certifica como empresa con servicios de calidad. (Lideres, 2012)

Para la validación de la propuesta la empresa Carrasco & Asociados utilizará datos ficticios por tema de confidencialidad, pero se verificará la correcta aplicación de los criterios y subcriterios del modelo EFQM a lo largo del proceso de autoevaluación.

4.4 Corroboración de Resultados

4.4.1 Evaluación de Usabilidad

Según las características de la aplicación web creada para evaluar el nivel de madurez de una empresa en función de los criterios del modelo EFQM, se determina que es un portal de servicios ya que mediante ella podemos acceder a recursos alojados en internet para efectuar el proceso de autoevaluación.

Los criterios seleccionados para efectuar la evaluación son los siguientes:

a. Criterios del "Heurístico Aspectos Generales": Elementos relacionados con los objetivos del sitio, el look & feel, coherencia y nivel de actualización de contenidos.

- Contenidos y servicios ofrecidos precisos y completos.
- Look & Feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web.
- Diseño general del sitio web coherente.
- Se utiliza el idioma del usuario.

b. Criterios del "Estructura Y Navegación": Elementos relacionados con la idoneidad de la arquitectura de la información y la navegación del sitio.

- Estructura de organización y navegación adecuada.
- Enlaces fácilmente reconocibles como tales.
- No hay redundancia de enlaces.

c. Criterios del "Layout De La Página": Elementos relacionados con la distribución y el aspecto de los componentes de navegación e información en la interfaz

- Se ha evitado la sobrecarga informativa.
- Es una interfaz limpia, sin ruido visual.
- El texto de la página se lee sin dificultad.
- Se ha evitado el texto parpadeante / deslizante.

d. Criterios Del "Entendibilidad Y Facilidad En La Interacción":

Elementos relacionados con la adecuación y calidad de los contenidos textuales, iconos y controles de la interfaz.

- Si se usan menús desplegables, orden coherente o alfabético.
- Si el usuario tiene que rellenar un campo, las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas.

e. Criterios Del "Control Y Retroalimentación": Elementos relacionados con libertad del usuario en la navegación y la información proporcionada al mismo en el proceso de interacción con el sitio.

- Se informa al usuario de lo que ha pasado.
- Existen sistemas de validación antes de que el usuario envíe información para tratar de evitar errores.

En base a los resultados obtenidos en la evaluación efectuada en Carrasco & Asociados, se procedió tabular los datos con la herramienta propuesta por el sistema de evaluación de usabilidad web SIRIUS, obteniéndose los siguientes resultados.

Los datos recogidos para la evaluación de usabilidad efectuada por la empresa Carrasco & Asociados se basan en el formato del anexo 4 del proyecto.

a. Criterio “heurístico aspectos generales”

Tabla 32
Criterio Heurístico

Criterio	Valor	Relevancia	Valor interno(vc)	Valor interno de relevancia (rc)	Factor de corrección (fc)	Valor parcial	Valor parcial 2
Contenidos y servicios ofrecidos precisos y completos	10	MA	10	4	0.075471698	0.75471698	0.75471698 1
Look & Feel general se corresponde con los objetivos, características	10	ME	10	2	0.037735849	0.37735849	0.37735849 1
Diseño general del sitio web coherente	10	MA	10	4	0.075471698	0.75471698	0.75471698 1
Se utiliza el idioma del usuario	S	MA	10	4	0.075471698	0.75471698	0.75471698 1
				14			

b. Criterio “estructura y navegación”

Tabla 33
Criterio Estructura y Navegación

Criterio	Valor	Relevancia	Valor interno(vc)	Valor interno de relevancia (rc)	Factor de corrección (fc)	Valor parcial	Valor parcial 2
Estructura de organización y navegación adecuada	10	MA	10	4	0.0754717	0.75471698	0.75471698
Enlaces fácilmente reconocibles como tales	S	MA	10	4	0.0754717	0.75471698	0.75471698
No hay redundancia de enlaces	S	MA	10	4	0.0754717	0.75471698	0.75471698
				12			

c. Criterio “layout de la página”

Tabla 34

Criterio Layout de la Página

Criterio	Valor	Relevancia	Valor interno(vc)	Valor interno de relevancia (rc)	Factor de corrección (fc)	Valor parcial	Valor parcial 2
Se ha evitado la sobrecarga informativa	S	ME	10	2	0.04081633	0.40816327	0.40816327
Uso correcto del espacio visual de la página	10	MA	10	4	0.08163265	0.81632653	0.81632653
El texto de la página se lee sin dificultad	S	MA	10	4	0.08163265	0.81632653	0.81632653
Se ha evitado el texto parpadeante / deslizante	S	MO	10	1	0.02040816	0.20408163	0.20408163
				11			

d. Criterio “entendibilidad y facilidad en la interacción”

Tabla 35

Criterio Entendibilidad

Criterio	Valor	Relevancia	Valor interno(vc)	Valor interno de relevancia (rc)	Factor de corrección (fc)	Valor parcial	Valor parcial 2
Si se usan menús desplegables, orden coherente o alfabético	S	MA	10	4	0.08163265	0.81632653	0.81632653
Si el usuario tiene que rellenar un campo, las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas	S	ME	10	2	0.04081633	0.40816327	0.40816327
				6			

RESULTADOS FINALES

CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE USABILIDAD

Porcentaje de usabilidad*	96.73
----------------------------------	-------

Datos para el cálculo:

Nº de criterios evaluados		15
El sumatorio de los valores de relevancia de los criterios evaluados es:		49
Sumatorio de la columna i de cada criterio		10.0000000 000
Sumatorio de la columna h *10 de cada criterio		10.0000000 000

Con la evaluación efectuada se verifica que el sistema cuenta con un nivel de usabilidad aceptable por los usuarios, el cual permite generar un ambiente ágil para efectuar el proceso de autoevaluación.

4.4.2 Confiabilidad de Resultados

Para la validación de este indicador procederemos a calcular en forma manual el puntaje obtenido para cada criterio del modelo EFQM, los datos utilizados serán los que se capturaron en la evaluación efectuada en la empresa Carrasco & Asociados, los resultados que se obtengan de forma manual serán cotejados con los que el sistema genera.

a. Criterio de Liderazgo

Tabla 38
Confiabilidad Criterio Liderazgo

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
1a	0.5	2	1	
1b	0.25	2	0.5	
1c	0.32	2	0.64	
1d	0.25	2	0.5	
1e	0.43	2	0.86	
			3.5	3.5

b. Criterio de Personas

Tabla 39
Confiabilidad Criterio Personas

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
2a	0.25	2.5	0.625	
2b	0.43	2.5	1.075	
2c	0.32	2.5	0.8	
2d	0.25	2.5	0.625	
			3.125	3.12

c. Criterio de Estrategia

Tabla 40
Confiabilidad Criterio Estrategia

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
3a	0.25	2	0.5	
3b	0.32	2	0.64	
3c	0.25	2	0.5	
3d	0.25	2	0.5	
3e	0.25	2	0.5	
			2.64	2.64

d. Criterio de Alianzas y Recursos

Tabla 41

Confiabilidad Criterio Alianzas y Recursos

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
4a	0.5	2	1	
4b	0.32	2	0.64	
4c	0.32	2	0.64	
4d	0.39	2	0.78	
4e	0.25	2	0.5	
			3.56	3.56

e. Criterio de Procesos, Productos y Servicios

Tabla 42

Confiabilidad Criterio Procesos

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
5a	0.32	2	0.64	
5b	0.25	2	0.5	
5c	0.43	2	0.86	
5d	0.36	2	0.72	
5e	0.36	2	0.72	
			3.44	3.44

f. Criterio Resultados en las Personas

Tabla 43

Confiabilidad Criterio Resultados en las Personas

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
6a	0.25	5	1.25	
6b	0.36	5	1.8	
			3.05	3.05

g. Criterio Resultados en los Clientes

Tabla 44

Confiabilidad Criterio Resultados en los Clientes

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
7a	0.25	7.5	1.875	
7b	0.36	7.5	2.7	
			4.575	4.575

h. Criterio Resultados en la Sociedad

Tabla 45

Confiabilidad Criterio Resultados en la Sociedad

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
8a	0.25	5	1.25	
8b	0.25	5	1.25	
			2.5	2.5

i. Criterio Resultados Clave

Tabla 46

Confiabilidad Criterio Resultados Clave

SUBCRITERIO	CALIFICACIÓN	PESO	RESULTADO	SISTEMA
9a	0.43	7.5	3.225	
9b	0.25	7.5	1.875	
			5.1	5.1

Pantalla de Evaluación Personal del Sistema



Figura 45: Resultados Evaluación Carrasco & Asociados

Con esta prueba matemática se procedió a verificar que el cálculo efectuado por el sistema para la evaluación de cada criterio es correcto y que el sistema implementa las restricciones propuestas por el modelo EFQM y la matriz REDER de evaluación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Los desafíos que las empresas de desarrollo software encaran son cada vez mayores, las exigencias por parte de un sector en constante desarrollo y evolución hacen necesario la adopción de estrategias para un adecuada gestión. Destaca dentro de estas estrategias la implantación de una gestión por procesos la cual permita orientar los esfuerzos generados en las organizaciones con el fin de alcanzar los objetivos institucionales establecidos.

Una de las principales herramientas dentro de la gestión por procesos son los modelos de gestión de calidad, los cuales permiten orquestrar los procesos que una organización posee y encaminarlos a un ciclo de mejora continua.

El presente proyecto desarrolló una herramienta de autoevaluación que permite a las empresas llevar a cabo este proceso en forma dinámica y versátil, apoyándose en los criterios y subcriterios del modelo EFQM.

La utilización de los criterios del modelo EFQM para la generación de la herramienta, busca fomentar la adopción de este modelo y preparar a las empresas para un proceso de evaluación externo que les permitan conseguir uno de los reconocimientos internacionales que la Fundación Europea de la Calidad otorga a aquellas empresas que tienen una orientación al progreso y al futuro.

Uno de los trabajos futuros que se puede desarrollar para extender las bondades de la herramienta generada en esta investigación, sería la automatización de los planes de mejora que surjan luego del proceso de autoevaluación, completando de esta manera el ciclo de mejora continua.

Otro punto a tener en consideración para expandir las funcionalidades de la herramienta, sería la presencia de opciones de capacitación y alojamiento

de documentación referente a los procesos institucionales y al modelo EFQM, los cuales servirían como apoyo para el personal que no se encuentre iniciado o familiarizado con los temas de autoevaluación, mejora continua y gestión por procesos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- aeSoft. (2012). Estudio de Mercado del Sector de Software y Hardware en Ecuador. Recuperado 12 de enero de 2015, a partir de <http://www.slideshare.net/AESOFT/ot-20489-microsoftfolleto>
- Antonio Sánchez. (2012). Software, sector en crecimiento continuo en Ecuador. Recuperado 26 de febrero de 2015, a partir de http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/pais_productivo3.pdf
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación*. (Pearson, Ed.) (Tercera). Colombia.
- Carballés Ochovo, D. (2010, octubre 27). Manual para la implantación de la norma UNE-EN ISO 9001:2008 y el modelo EFQM en empresas de desarrollo de software: (parte I). Recuperado 13 de junio de 2015, a partir de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/10596>
- CODEFE. (s. f.). Codefe Studium. Recuperado 19 de julio de 2014, a partir de http://www.codefe.org/Quienes_Somos.html
- CodeProject. (2015). ASP.NET MVC3 Razor With jQuery For Beginners - CodeProject. Recuperado 24 de abril de 2016, a partir de <http://www.codeproject.com/Articles/344292/ASP-NET-MVC-Razor-With-jQuery-For-Beginners>
- Composer, O. (2015). Introduction - Composer. Recuperado 2 de enero de 2016, a partir de <https://getcomposer.org/doc/00-intro.md>
- Correa, R. (2008). Decreto 1014 Software Libre Ecuador. Recuperado 11 de junio de 2015, a partir de http://www.esPOCH.edu.ec/Descargas/programapub/Decreto_1014_software_libre_Ecuador_c2d0b.pdf
- Cubino, R. L. (2013). Modelos de Gestión de Calidad. Recuperado 10 de julio de 2015, a partir de <http://www.jesuitasleon.es/calidad/Modelos de>

gestion de calidad.pdf

Desarrolloweb. (2014). Qué es MVC. Recuperado 24 de abril de 2016, a partir de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

EFQM. (2013). *Modelo EFQM de Excelencia 2013*. (EFQM, Ed.). Brussels – Belgium: EFQM org. Recuperado a partir de www.efqm.org

EIComercio. (2014). USD 550 millones moverá la industria del software en Ecuador en el 2014. Recuperado 28 de junio de 2015, a partir de <http://www.elcomercio.com/actualidad/software-ecuador-encuentro-ministerio-telecomunicaciones.html>

España, M. de F. (2012). Manuales de competencia. Calidad. Nivel1. Recuperado 25 de marzo de 2015, a partir de http://www.apmarin.com/download/691_cal1.pdf

EUMC. (s. f.). Convenios y Reconocimientos. Recuperado 7 de enero de 2016, a partir de <http://www.eumcecuador.com/asesoramiento.php>

Exterior, M. de C. (2014). EL ACUERDO COMERCIAL Ecuador - Unión Europea. Recuperado 2 de julio de 2015, a partir de <http://www.comercioexterior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/CARTILLA-UNION-EUROPEA-1.pdf>

Funcion13. (2013). Creando un pequeño ORM en PHP. Recuperado 2 de enero de 2016, a partir de <https://www.funcion13.com/creando-un-pequeno-orm-en-php/>

Hernández, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (M. G. Hill, Ed.) (Quita). Mexico.

IsoTools. (2014). Modelos de Excelencia en Latinoamérica. Recuperado 24 de enero de 2016, a partir de [http://cdn2.hubspot.net/hubfs/459117/Campa%C3%B1as/Modelos_Excelencia/Ebook_Modelos_Excelencia_Latinoamerica.pdf?t=1434017245934&utm_campaign=\[IC\]+Procesos&utm_source=hs_automation&utm_me](http://cdn2.hubspot.net/hubfs/459117/Campa%C3%B1as/Modelos_Excelencia/Ebook_Modelos_Excelencia_Latinoamerica.pdf?t=1434017245934&utm_campaign=[IC]+Procesos&utm_source=hs_automation&utm_me)

dium=email&utm_content=18075885&_hsenc=p2ANqtz-9j3O7kctcJIQS733vwSRIm

IsoTools. (2015). La adopción de un enfoque basado en procesos. Recuperado 25 de febrero de 2016, a partir de www.isotools.org

Julio Vilariño de Almeida. (2010). Modelo para la selección de la metodología de desarrollo web de una aplicación según sus características funcionales. Recuperado 25 de abril de 2015, a partir de <http://www.ucab.edu.ve>

Laravel. (2015a). Blade Templates - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Recuperado 2 de enero de 2016, a partir de <https://laravel.com/docs/5.1/blade#introduction>

Laravel. (2015b). Eloquent: Getting Started - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans. Recuperado 2 de enero de 2016, a partir de <https://laravel.com/docs/5.1/eloquent#introduction>

Laravel, E. (2015c). Estructura de Aplicación - Documentación Laravel (5.0). Recuperado 2 de enero de 2016, a partir de <http://laraveles.com/docs/5.0/structure>

Lideres, R. (2012). La excelencia es el objetivo de este modelo. Recuperado 29 de abril de 2016, a partir de <http://www.revistalideres.ec/lideres/excelencia-objetivo-modelo.html>

Master, E. W. (2015). Los 10 mejores Frameworks de PHP para el 2015. Recuperado 22 de diciembre de 2015, a partir de <http://www.elwebmaster.com/general/los-10-mejores-frameworks-de-php-para-el-2015>

Muñoz Fernández, J., González Llinares, R., Letona Aranburu, J., Sánchez González, E., García Urbaneja, M., & Ballesteros Olmo, C. (2005). Herramienta de Autoevaluación Rápida Para Organizaciones Sanitarias. Recuperado 29 de junio de 2015, a partir de www.osakidetza-svs.org

OpenWebinars. (2015). Tutorial Bootstrap 3: Introducción e instalación.

Recuperado 24 de abril de 2016, a partir de <https://openwebinars.net/tutorial-bootstrap-3-introduccion-e-instalacion/>

Sánchez Crespo, L. E. (2014). Metodologías de Investigación. Recuperado 30 de junio de 2014, a partir de webtga.espe.edu.ec

Senplades. (2013). Plan Nacional Buen Vivir 2013-2017. Recuperado 15 de enero de 2016, a partir de <http://www.buenvivir.gob.ec/versiones-plan-nacional>

SitePoint. (2015). The Best PHP Framework for 2015: SitePoint Survey Results. Recuperado 22 de diciembre de 2015, a partir de <http://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-survey-results/>

Software, L. N. de C. de. (2009). Guía de Certificación. Recuperado 22 de octubre de 2015, a partir de https://www.incibe.es/file/nnpNKZ2X_tv506ZWcHTKRg

Suárez, M. del C. (2011). *Sistema de Evaluación de la Usabilidad Web Orientado al Usuario y basado en la Determinación de Tareas Críticas*. Universidad de Oviedo. Universidad de Oviedo. Recuperado a partir de <http://di002.edv.uniovi.es/~cueva/investigacion/tesis/Sirius.pdf>

Telefónica. (2014). Framework para el desarrollo ágil de aplicaciones. Recuperado 22 de diciembre de 2015, a partir de <https://www.acens.com/wp-content/images/2014/03/frameworks-white-paper-acens-.pdf>

TIOBE. (2015). TIOBE Software: Tiobe Index. Recuperado 22 de diciembre de 2015, a partir de <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>

Tirado Roman, I. I. (2011). Elementos del Modelo EFQM de Excelencia Aplicable a los Estándares de Acreditación para IPS Hospitalarias. Recuperado 14 de diciembre de 2015, a partir de <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

W3techs. (2015). Usage Statistics and Market Share of PHP for Websites, December 2015. Recuperado 22 de diciembre de 2015, a partir de <http://w3techs.com/technologies/details/pl-php/all/all>

Wikipedia. (2015). Laravel. Recuperado 24 de noviembre de 2015, a partir de <https://es.wikipedia.org/wiki/Laravel>

ANEXOS

ANEXO 1 - DECRETO EJECUTIVO 1014

Nº 1010

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que en el apartado g) del numeral 6 de la Carta Iberoamericana de Gobierno Electrónico, aprobada por el IX Conferencia Iberoamericana de Ministros de Administración Pública y Reforma del Estado, realizada en Chile el 1 de Junio de 2007, se recomienda el uso de estándares abiertos y software libre, como herramientas informáticas;

Que es el interés del Gobierno alcanzar soberanía y autonomía tecnológica, así como un significativo ahorro de recursos públicos y que el Software Libre es en muchas instancias un instrumento para alcanzar estos objetivos;

Que el 18 de Julio del 2007 se creó e incorporó a la estructura orgánica de la Presidencia de la República la Subsecretaría de Informática, dependiente de la Secretaría General de la Administración, mediante Acuerdo Nº119 publicado en el Registro Oficial No. 139 de 1 de Agosto del 2007;

Que el numeral 1 del artículo 6 del Acuerdo Nº 119, faculta a la Subsecretaría de Informática a elaborar y ejecutar planes, programas, proyectos, estrategias, políticas, proyectos de leyes y reglamentos para el uso de Software Libre en las dependencias del gobierno central; y,

En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 9 del artículo 171 de la Constitución Política de la República;

DECRETA:

Artículo 1.- Establecer como política pública para las Entidades de la Administración Pública Central la utilización de Software Libre en sus sistemas y equipamientos informáticos.

Artículo 2.- Se entiende por Software Libre, a los programas de computación que se pueden utilizar y distribuir sin restricción alguna, que permitan su acceso a los códigos fuentes y que sus aplicaciones puedan ser mejoradas.

Estos programas de computación tienen las siguientes libertades:

- a) Utilización del programa con cualquier propósito de uso común
- b) Distribución de copias sin restricción alguna.
- c) Estudio y modificación del programa (Requisito: código fuente disponible)
- d) Publicación del programa mejorado (Requisito: código fuente disponible).

Artículo 3.- Las entidades de la Administración Pública Central previa a la instalación del software libre en sus equipos, deberán verificar la existencia de capacidad técnica que brinde el soporte necesario para el uso de este tipo de software.

Artículo 4.- Se faculta la utilización de software propietario (no libre) únicamente cuando no exista una solución de Software Libre que supla las necesidades requeridas, o cuando esté en riesgo la seguridad nacional, o cuando el proyecto informático se encuentre en un punto de no retorno.

Para efectos de este decreto se comprende como seguridad nacional, las garantías para la supervivencia de la colectividad y la defensa del patrimonio nacional.

RAFAEL CORREA DELGADO

PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

Para efectos de este decreto se entiende por un punto de no retorno, cuando el sistema o proyecto informático se encuentre en cualquiera de estas condiciones:

- a) Sistema en producción funcionando satisfactoriamente y que un análisis de costo beneficio muestre que no es razonable ni conveniente una migración a Software Libre.
- b) Proyecto en estado de desarrollo y que un análisis de costo - beneficio muestre que no es conveniente modificar el proyecto y utilizar Software Libre.

Periódicamente se evaluarán los sistemas informáticos que utilizan software propietario con la finalidad de migrarlos a Software Libre.

Artículo 5.- Tanto para software libre como software propietario, siempre y cuando se satisfagan los requerimientos, se debe preferir las soluciones en este orden:

- a) Nacionales que permitan autonomía y soberanía tecnológica.
- b) Regionales con componente nacional.
- c) Regionales con proveedores nacionales.
- d) Internacionales con componente nacional.
- e) Internacionales con proveedores nacionales.
- f) Internacionales.

Artículo 6.- La Subsecretaría de Informática como órgano regulador y ejecutor de las políticas y proyectos informáticos en las entidades del Gobierno Central deberá realizar el control y seguimiento de este Decreto.

Para todas las evaluaciones constantes en este decreto la Subsecretaría de Informática establecerá los parámetros y metodología obligatorias.

Artículo 7.- Encárguese de la ejecución de este decreto los señores Ministros Coordinadores y el señor **Secretario General de la Administración Pública y Comunicación.**

Dado en el Palacio Nacional en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, el día de hoy 10 de abril de 2008


Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPÚBLICA

ANEXO 2 - MANUAL DE INSTALACIÓN

1. Para proceder a instalar el sistema se debe poseer previamente configurado un ambiente LAMP, para el presente ejemplo contamos con los siguientes componentes:

- **Ubuntu Server 12.04.**
- **Apache 2.4.10**
- **MySQL 5.6.27**
- **PHP 5.2.0**

2. Se procede a copiar las fuentes en la carpeta del servidor apache para este caso sería:

```
/var/www/html/
```

3. Se debe descomprimir el archivo con el siguiente comando:

```
unzip efqm.zip.
```

4. Se debe proceder a dar los siguientes permisos dentro de la carpeta efqm que contiene el proyecto:

```
chmod -R 777 storage
```

```
chmod -R 777 bootstrap/cache/
```

5. Se debe instalar composer dentro de la carpeta del proyecto

```
composer install
```

6. Mediante vía de comandos o con un asistente como phpmyadmin se debe crear la base de datos **efqm**.

7. Dentro de la carpeta del proyecto se debe editar el archivo **.env**, en el cual se debe actualizar los datos del usuario de base de datos con permisos sobre la base de datos efqm.

```
DB_HOST=localhost
DB_DATABASE=efqm
DB_USERNAME=root
DB_PASSWORD=*****
```

8. Se debe proceder a configurar el usuario inicial y administrador del sistema en el archivo en **/efqm/database/seeds/UsuarioTableSeeder.php**.

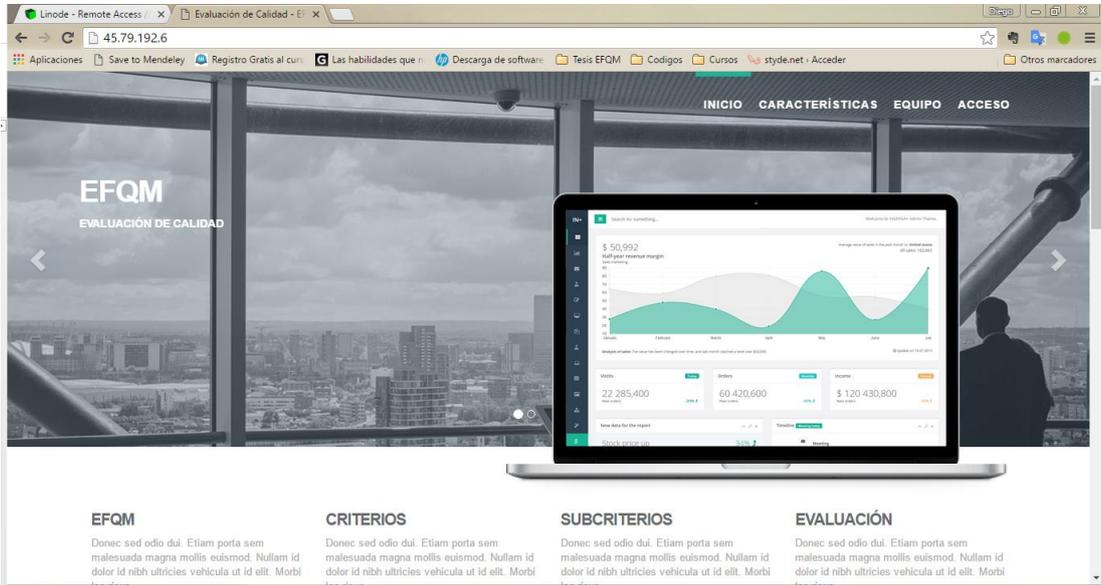
```
factory(efqm\User::class)->create([

    'name'      => 'Diego Campos',
    'company_id' => 1,
    'perfil_id' => 1,
    'email'     => 'diegocamposj@hotmail.com',
    'password'  => '*****',
]);
```

9. Proceder a crear las tablas de la base de datos y cargar los valores iniciales del sistema, con el siguiente comando:
phpartisanmigrate --seed.

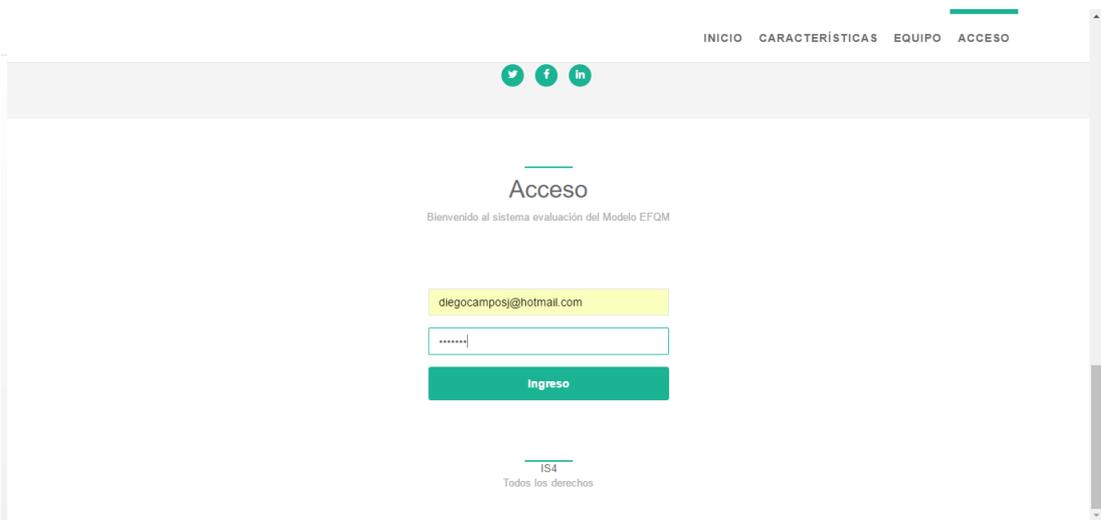
ANEXO 3 - MANUAL DE USUARIO

Ingreso al sistema



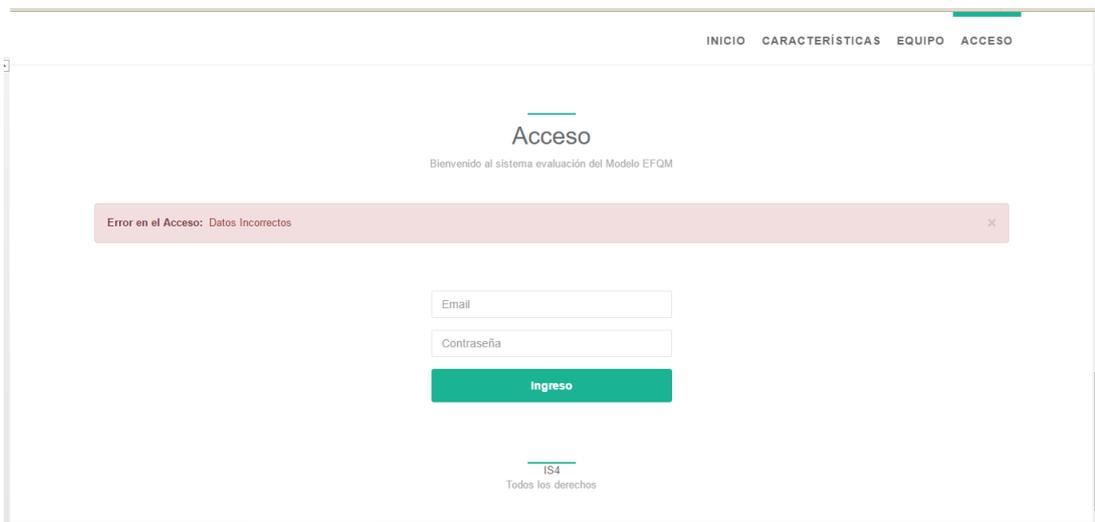
Pantalla de Bienvenida

En la parte superior derecha se encuentra la opción ACCESO, la cual desplazara la página web a la sección de acceso al sistema, ahí ingresaremos nuestra credenciales, se debe recordar que el sistema maneja como cuenta de usuario, el correo electrónico de los usuarios.



Pantalla de Login

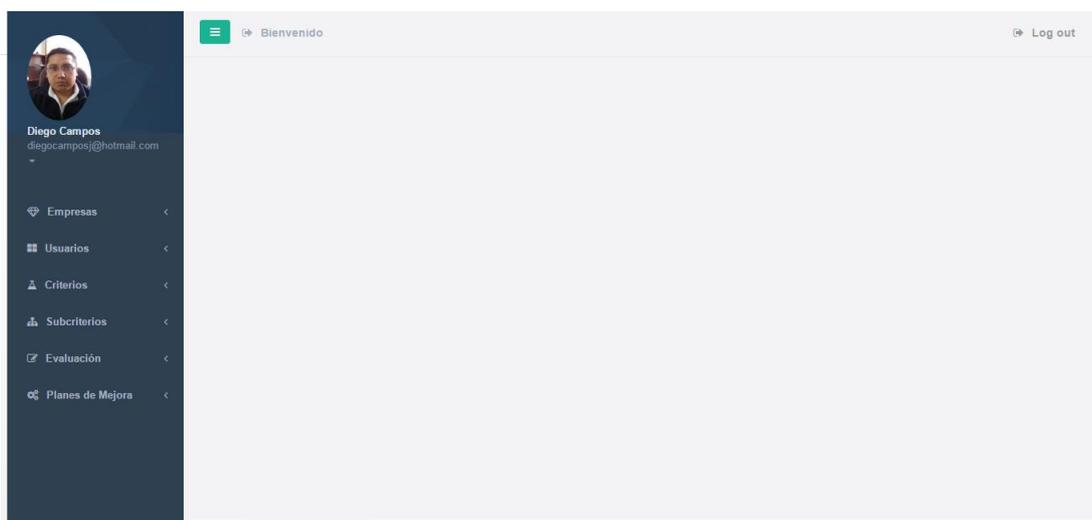
Para los casos en que los datos no sean los correctos, se mostrará un mensaje, como se puede ver en la siguiente imagen.



Login con Mensaje de Error

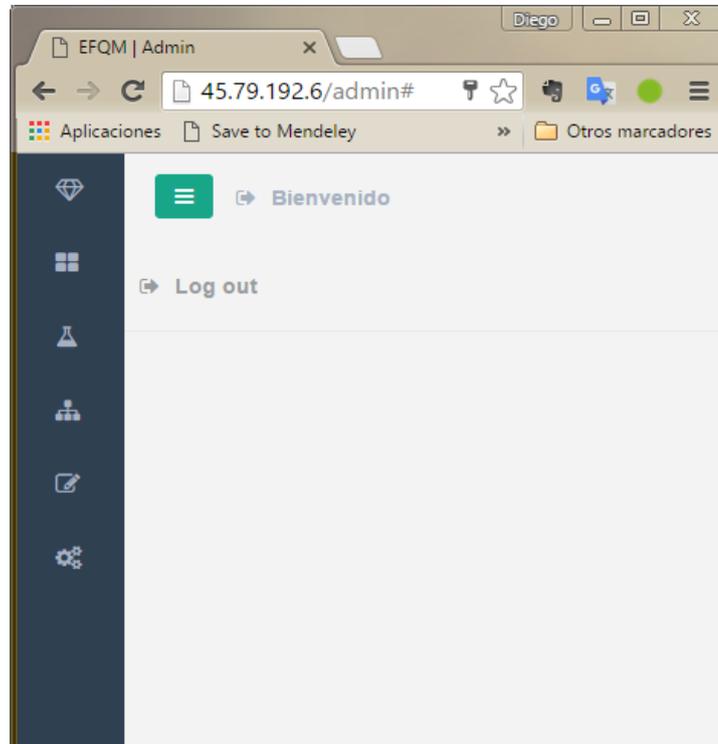
Interface General del Sistema – Perfil Evaluador

El sistema cuenta con una barra de menú en la parte izquierda el cual varia dependiendo del perfil del usuario que se encuentre logueado, el perfil de administrador o evaluador cuenta con todos los permisos sobre el sistema.



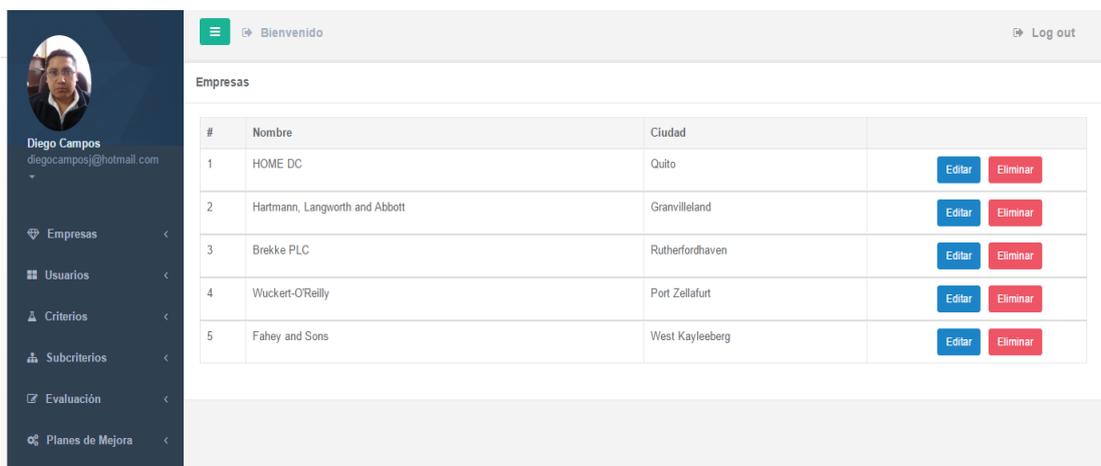
Pantalla Principal del Sistema

El sistema fue realizado con un diseño responsivo el cual se adapta a diversas resoluciones de pantalla como se puede observar en la siguiente imagen.



Pantalla Adaptable

Administración de Empresas

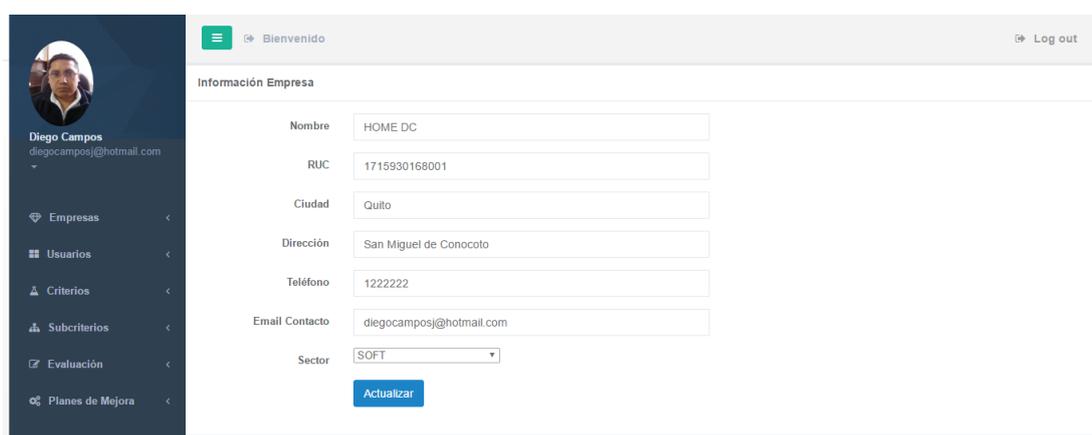


#	Nombre	Ciudad		
1	HOME DC	Quito	Editar	Eliminar
2	Hartmann, Langworth and Abbott	Granvilleland	Editar	Eliminar
3	Brekke PLC	Rutherfordhaven	Editar	Eliminar
4	Wuckert-O'Reilly	Port Zellafurt	Editar	Eliminar
5	Fahey and Sons	West Kayleeberg	Editar	Eliminar

Listado de Empresas

El menú **Empresas** despliega las opciones para la administración de empresas.

La opción **Listar Empresas** muestra todas las empresas del sistema y permitirá editarlas para modificar sus datos.

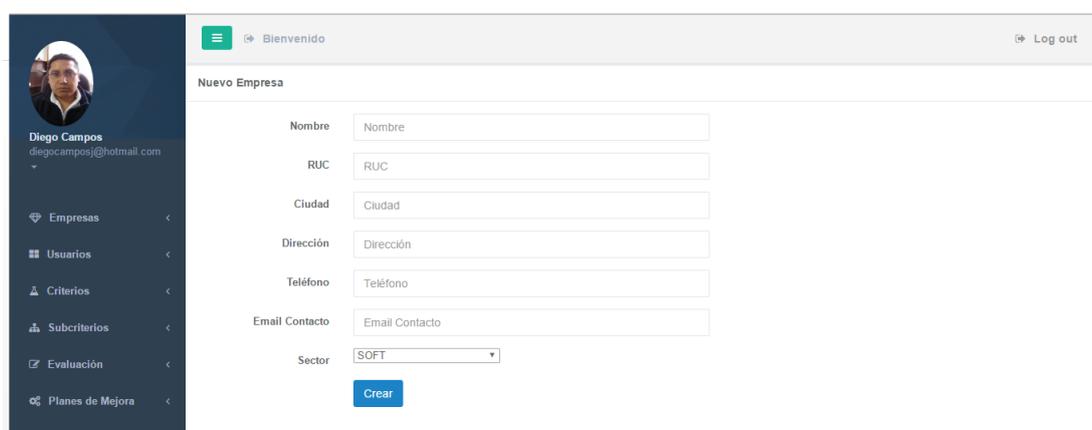


The screenshot shows a web application interface. On the left is a dark sidebar with a user profile for 'Diego Campos' and a menu with options: 'Empresas', 'Usuarios', 'Criterios', 'Subcriterios', 'Evaluación', and 'Planes de Mejora'. The main content area is titled 'Información Empresa' and contains a form with the following fields: 'Nombre' (HOME DC), 'RUC' (1715930168001), 'Ciudad' (Quito), 'Dirección' (San Miguel de Conocoto), 'Teléfono' (1222222), 'Email Contacto' (diegocamposj@hotmail.com), and 'Sector' (SOFT). A blue 'Actualizar' button is at the bottom of the form. The top navigation bar includes a 'Bienvenido' message and a 'Log out' link.

Actualización de Empresas

La opción **Crear Empresa** permitirá crear nuevas empresas, las cajas de texto son validadas dependiendo del tipo de dato y si estos son requeridos u obligatorios.

Toda creación o modificación de empresas mostrará mensajes de confirmación sobre la acción ejecutada.



The screenshot shows the 'Nuevo Empresa' form in the same web application. The sidebar and top navigation are identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'Nuevo Empresa' and contains a form with the following fields: 'Nombre' (Nombre), 'RUC' (RUC), 'Ciudad' (Ciudad), 'Dirección' (Dirección), 'Teléfono' (Teléfono), 'Email Contacto' (Email Contacto), and 'Sector' (SOFT). A blue 'Crear' button is at the bottom of the form.

Creación de Empresas

Administración de Usuarios

El menú **Usuarios** despliega las opciones para la administración de usuarios en el sistema.

La opción **Listar Usuarios** muestra todos los usuarios del sistema y permitirá editarlos para modificar sus datos.

#	Nombre	Email			
1	Diego Campos	diegocampos@hotmail.com	Criterios	Editar	Eliminar
2	Bettle Anderson III	Domenick85@Greenholt.com	Criterios	Editar	Eliminar
3	Prof. Isaac Spencer III	xKeebler@Kerluke.com	Criterios	Editar	Eliminar
4	Ms. Laura Mohr	Mathew.Keeling@gmail.com	Criterios	Editar	Eliminar
5	Lia Kertzmann	Lennie22@gmail.com	Criterios	Editar	Eliminar
6	Dr. Lloyd Wolff	Joany38@Schroeder.org	Criterios	Editar	Eliminar
7	Sory Gordon	sorygordon@gmail.com	Criterios	Editar	Eliminar

Listado de Usuarios

La opción **Crear Usuario** permitirá crear nuevos usuarios, las cajas de texto son validadas dependiendo del tipo de dato y si estos son requeridos u obligatorios.

Toda creación o modificación de usuarios mostrará mensajes de confirmación sobre la acción ejecutada.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <
Planes de Mejora <

Bienvenido Log out

Nuevo Usuario

Nombre

Email

Contraseña

Rol

Empresa

Actualización de Usuario

Desde la lista de usuarios de podrá proceder a identificar el o los criterios que un usuario evaluará, en función de estas opciones se generará la evaluación en el sistema la cual deberá ser contestada por el usuario.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <
Planes de Mejora <

Bienvenido Log out

Criterios a Evaluar
Usuario: Sory Gordon

LIDERAZGO
 PERSONAS
 ESTRATEGIA
 ALIANZAS Y RECURSOS
 PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS
 RESULTADOS EN LAS PERSONAS
 RESULTADOS EN LOS CLIENTES
 RESULTADOS EN LA SOCIEDAD
 RESULTADOS CLAVE

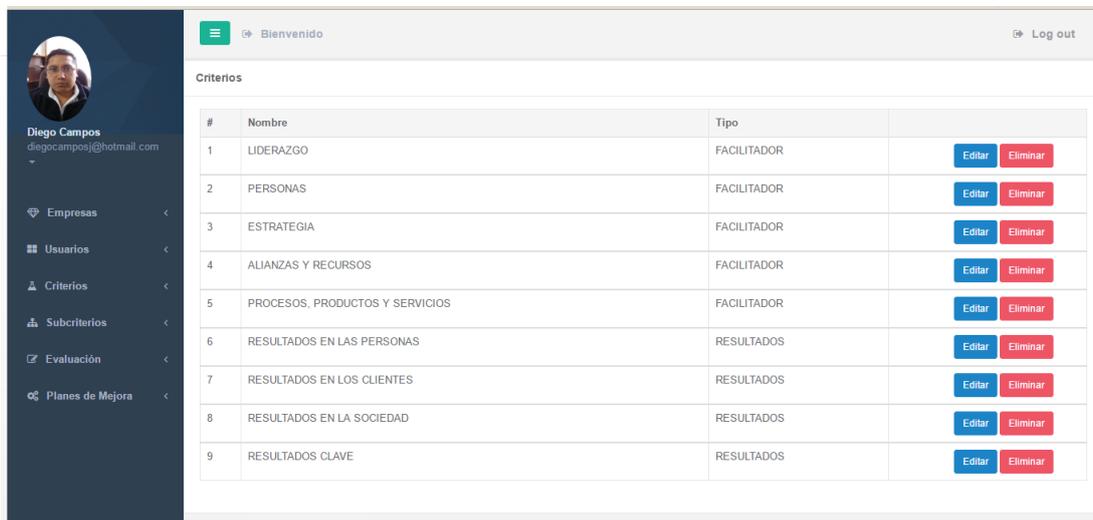
Asignación de Criterios

Administración de Criterios

El menú **Criterios** despliega las opciones para la administración de criterios del modelo EFQM en el sistema.

La opción **Listar Criterios** muestra los criterios que el modelo EFQM utiliza actualmente y permite editarlos para modificar sus datos si en un

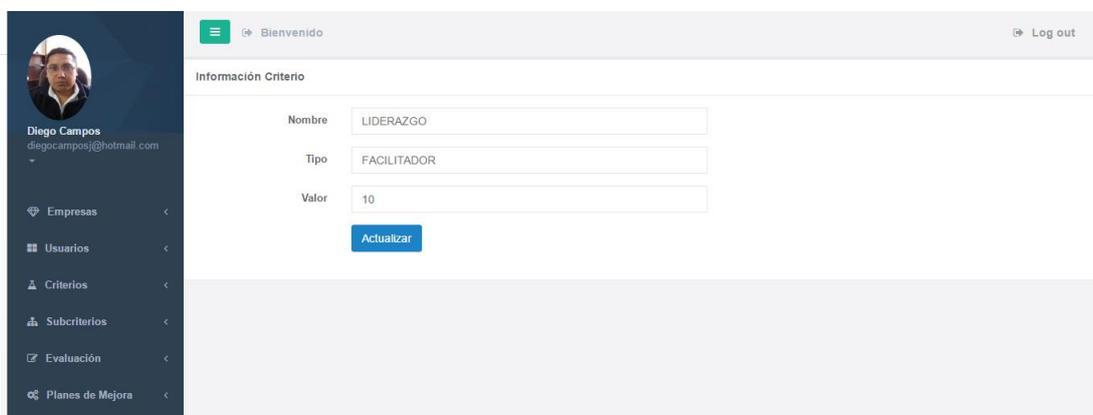
futuro cercano la denominación de algún criterio cambia por parte del modelo.



The screenshot shows a user interface for managing criteria. On the left is a dark sidebar with the user's profile (Diego Campos) and navigation menu items: Empresas, Usuarios, Criterios, Subcriterios, Evaluación, and Planes de Mejora. The main content area has a header with a welcome message and a 'Log out' button. Below the header is a table titled 'Criterios' with columns for '#', 'Nombre', 'Tipo', and actions. The table contains 9 rows of criteria.

#	Nombre	Tipo	
1	LIDERAZGO	FACILITADOR	Editar Eliminar
2	PERSONAS	FACILITADOR	Editar Eliminar
3	ESTRATEGIA	FACILITADOR	Editar Eliminar
4	ALIANZAS Y RECURSOS	FACILITADOR	Editar Eliminar
5	PROCESOS, PRODUCTOS Y SERVICIOS	FACILITADOR	Editar Eliminar
6	RESULTADOS EN LAS PERSONAS	RESULTADOS	Editar Eliminar
7	RESULTADOS EN LOS CLIENTES	RESULTADOS	Editar Eliminar
8	RESULTADOS EN LA SOCIEDAD	RESULTADOS	Editar Eliminar
9	RESULTADOS CLAVE	RESULTADOS	Editar Eliminar

Listado de Criterios



The screenshot shows the 'Información Criterio' form. It has a header with the user's profile and navigation menu. The form contains three input fields: 'Nombre' with the value 'LIDERAZGO', 'Tipo' with the value 'FACILITADOR', and 'Valor' with the value '10'. Below the fields is an 'Actualizar' button.

Nombre	<input type="text" value="LIDERAZGO"/>
Tipo	<input type="text" value="FACILITADOR"/>
Valor	<input type="text" value="10"/>

[Actualizar](#)

Actualización de Criterio

La opción **Crear Criterio** permitirá crear nuevos criterios, las cajas de texto son validadas dependiendo del tipo de dato y si estos son requeridos u obligatorios.

Toda creación o modificación de criterios mostrará mensajes de confirmación sobre la acción ejecutada.

Creación de Criterio

Administración de Subcriterios

El menú **Subcriterio** despliega las opciones para la administración de los subcriterios del modelo EFQM en el sistema.

La opción **Listar Subcriterios** muestra los subcriterios que el modelo EFQM utiliza actualmente y permite editarlos para modificar sus datos si en un futuro cercano la denominación de algún subcriterio cambia por parte del modelo.

#	Nombre	Valor	
1	Los líderes desarrollan la Misión, Visión, valores y principios éticos y actúan como modelo de referencia.	2.00	Editar Eliminar
2	Los líderes definen, supervisan, revisan e impulsan tanto la mejora del sistema de gestión de la organización como su rendimiento.	2.00	Editar Eliminar
3	Los líderes se implican con los grupos de interés externos.	2.00	Editar Eliminar
4	Los líderes refuerzan una cultura de excelencia entre las personas de la organización.	2.00	Editar Eliminar
5	Los líderes se aseguran de que la organización sea flexible y gestionan el cambio de manera eficaz.	2.00	Editar Eliminar
6	La estrategia se basa en comprender las necesidades y expectativas de los grupos de interés y del entorno externo.	2.50	Editar Eliminar
7	La estrategia se basa en comprender el rendimiento de la organización y sus capacidades.	2.50	Editar Eliminar
8	La estrategia y sus políticas de apoyo se desarrollan, revisan y actualizan.	2.50	Editar Eliminar
9	La estrategia y sus políticas de apoyo se comunican, implantan y supervisan.	2.50	Editar Eliminar
10	Los planes de gestión de las personas apoyan a la estrategia de la organización.	2.00	Editar Eliminar

Listado de Subcriterios

La opción **Crear Subcriterio** permitirá crear nuevos subcriterios, las cajas de texto son validadas dependiendo del tipo de dato y si estos son requeridos u obligatorios.

Toda creación o modificación de subcriterios mostrará mensajes de confirmación sobre la acción ejecutada.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <
Planes de Mejora <

Bienvenido Log out

Información Subcriterio

Nombre: Los líderes desarrollan la Misión, Visión, valores y principios éticos

Valor: 2.00

Criterio: LIDERAZGO

Actualizar

Actualización de Subcriterios

Administración de Evaluaciones

El menú **Evaluación** despliega las opciones para la administración de las evaluaciones tanto a nivel de usuario o a nivel de cada empresa registrada en el sistema y con datos evaluados.

La opción **Evaluación Personal** muestra todos los usuarios que hayan finalizado su evaluación en función del criterio que se les pidió evaluar.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <

Bienvenido Log out

Evaluación EFQM

Usuario	Criterio	Empresa	Opciones
Sony Gordon	PERSONAS	Wuckert-O'Reilly	Ver Respuestas Ingresar Observación

Pantalla de Evaluación Personal

Dentro de la Evaluación personal se podrán observar las respuestas generadas por el usuario, descargar los archivos que el usuario haya adjuntando como prueba del cumplimiento del subcriterio.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Bienvenido Log out

Evaluación EFQM / Respuestas
Usuario: Sory Gordon

Subcriterio	Respuesta	Opciones
2a	La estrategia de la Calidad, teniendo como base un modelo como el que acompaño a esta separata, es sin lugar a dudas la conciliación de tres factores que, al ingresar al proceso donde se aplican las Herramientas de Calidad, generarán Calidad Total, teniendo, como premisa fundamental, el control de la variación, ya sea humana, técnica o logística. Éste es el fundamento de la Estrategia de la Calidad.	Matriz REDER
2b	En el proceso de formulación de una estrategia, lo más importante y relevante es sin lugar a dudas la definición de la misión y ésta debe de estar enmarcada dentro de ese entorno estratégico y respaldada por el liderazgo, la confianza y la participación.	Matriz REDER
2c	La EFQM recomienda adoptar el proceso de autoevaluación como estrategia para mejorar el rendimiento de una organización, ya que ayuda a las organizaciones del sector privado o público a trabajar de un modo más eficaz y eficiente. El proceso de autoevaluación permite a la organización diferenciar claramente sus puntos fuertes de las áreas donde pueden introducirse mejoras. Tras ese proceso se ponen en marcha planes de mejora cuyo proceso es objeto de seguimiento. Las organizaciones llevan a cabo este ciclo de evaluación y elaboración de planes de acción de manera repetida, con el objeto de alcanzar una mejora verdadera y sostenida.	Matriz REDER
2d	El Modelo EFQM de Excelencia, creado en 1988, se basa en la siguiente premisa: "la satisfacción del cliente, la satisfacción de los empleados y un impacto positivo en la sociedad se consiguen mediante el liderazgo en política y estrategia, una acertada gestión de personal, el uso eficiente de los recursos y una adecuada definición de los procesos, lo que conduce finalmente a la excelencia de los resultados empresariales".	Matriz REDER

Evaluación de Subcriterios

Cada Subcriterio evaluado será calificado en función de la matriz REDER que el modelo EFQM propone, para el análisis de los enfoques adoptados y las directrices que se espera que la empresa demuestre.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Evaluación EFQM / Matriz REDER
USUARIO: Sory Gordon

SUBCRITERIO: 2a - La estrategia se basa en comprender las necesidades y expectativas de los grupos de interés y del entorno externo.

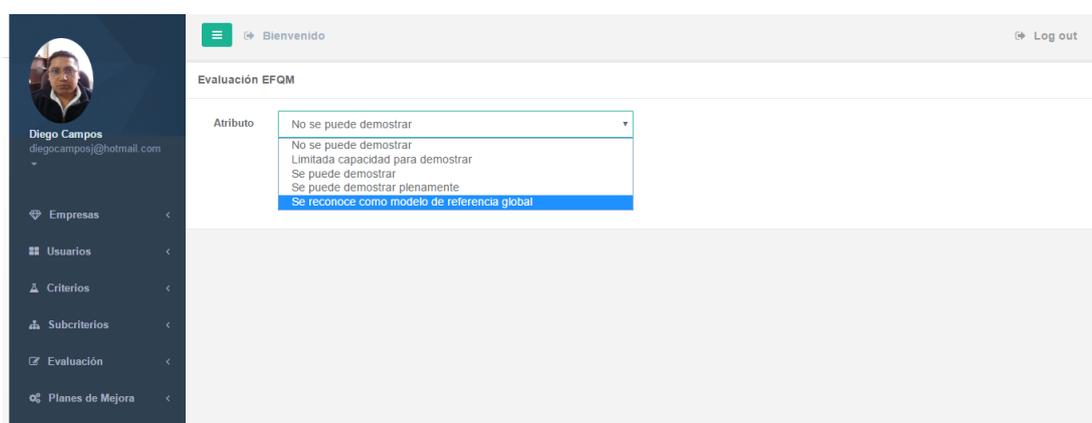
RESPUESTA: La estrategia de la Calidad, teniendo como base un modelo como el que acompaño a esta separata, es sin lugar a dudas la conciliación de tres factores que, al ingresar al proceso donde se aplican las Herramientas de Calidad, generarán Calidad Total, teniendo, como premisa fundamental, el control de la variación, ya sea humana, técnica o logística. Este es el fundamento de la Estrategia de la Calidad.

Tipo	Nombre	Directiva	
Enfoque	Solidamente fundamentado	Los enfoques tienen una lógica clara, se basan en las necesidades de los grupos de interés relevantes y se fundamentan en procesos	Calificar
Enfoque	Integrado	Los enfoques apoyan a la Estrategia y están vinculados a otros enfoques relevantes	Calificar
Despliegue	Implantado	Los enfoques están implantados en las áreas relevantes	Calificar
Despliegue	Estructurado	La ejecución está estructurada, permite flexibilidad y agilidad organizativa	Calificar
Evaluar, Revisar y Perfeccionar	Medición	Se miden adecuadamente la eficacia y eficiencia de los enfoques y su despliegue	Calificar
Evaluar, Revisar y Perfeccionar	Aprendizaje y Creatividad	Aprendizaje y creatividad se utilizan para generar oportunidades de mejora e innovación	Calificar
Evaluar, Revisar y Perfeccionar	Mejora e Innovación	Los resultados de las mediciones, el aprendizaje y la creatividad se utilizan para evaluar, establecer prioridades e implantar mejoras e innovaciones	Calificar

Calificación Matriz REDER

En este punto el evaluador deberá otorgar una calificación específica a cada enfoque en función de que tan demostrables son las respuestas efectuadas.

El sistema se encargara de calcular la puntuación obtenida por cada subcriterio, respetando que la puntuación global no exceda a los enfoques adoptados, tanto en los agentes facilitadores como en el agentes de resultados.



The screenshot displays a web application interface for 'Evaluación EFQM'. On the left, there is a dark sidebar with a user profile for 'Diego Campos' and a menu with items: 'Empresas', 'Usuarios', 'Criterios', 'Subcriterios', 'Evaluación', and 'Planes de Mejora'. The main content area has a header with a welcome message 'Bienvenido' and a 'Log out' button. Below the header, the title 'Evaluación EFQM' is shown. A form field labeled 'Atributo' contains a dropdown menu with the following options: 'No se puede demostrar', 'Limitada capacidad para demostrar', 'Se puede demostrar', 'Se puede demostrar plenamente', and 'Se reconoce como modelo de referencia global'. The last option is selected and highlighted in blue.

Aplicación de Atributo

La opción **Evaluación Empresa** muestra todas las empresas registradas en el sistema y permite generar los siguientes reportes:

- Debilidades, este reporte busca identificar los puntos débiles de la empresa, para esto evalúa el criterio con el menor valor de la evaluación.
- Fortalezas este reporte busca identificar los puntos fuertes de la empresa, para esto evalúa el criterio con el mayor valor de la evaluación.
- General, este reporte detalla todos los subcriterios evaluados y su correspondiente calificación, así como las observaciones generadas por el evaluador.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Bienvenido Log out

Empresas

#	Nombre	Ciudad	Fortalezas	Debilidad	Informe General
1	HOME DC	Quito	Fortalezas	Debilidad	Informe General
2	Hartmann, Langworth and Abbott	Granvilleland	Fortalezas	Debilidad	Informe General
3	Brekke PLC	Rutherfordhaven	Fortalezas	Debilidad	Informe General
4	Wuckert-O'Reilly	Port Zellafurt	Fortalezas	Debilidad	Informe General
5	Fahey and Sons	West Kayleberg	Fortalezas	Debilidad	Informe General

Evaluación de Empresas

Reporte de Fortalezas de la empresa

Imprimir
Total: 1 hoja de papel
Imprimir Cancelar

Destino: Piso 4
Cambiar...

Páginas: Todo
p. ej. 1-5, 8, 11-13

Copias: 1

Diseño: Vertical

Configuración: Simplificar página Doble cara

Más opciones

Imprimir utilizando el cuadro de diálogo del sistema (Ctrl+Shift+P)

202005

EPOM (Versión Prueba)

Evaluación Modelo EPOM
Fortalezas: PERSONAS

Compañía
Wuckert-O'Reilly
Datos:
Port Zellafurt
09/04/2019

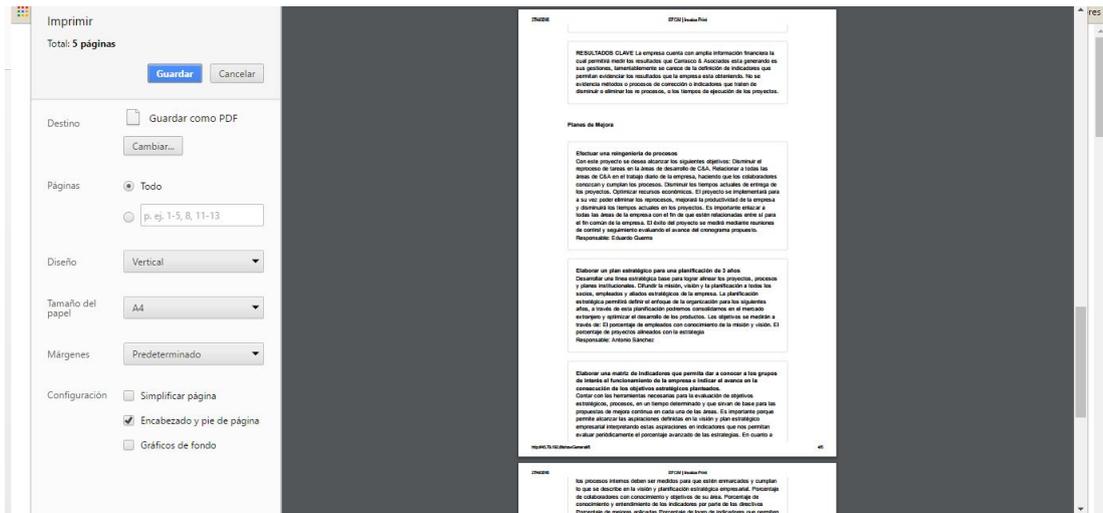
Monday, 20th of April 2016 03:19:25 PM

Criterio	Calificación
2a La estrategia se basa en comprender las necesidades y expectativas de los grupos de interés y del entorno externo.	1,25
2b La estrategia se basa en comprender el rendimiento de la organización y sus capacidades.	1,25
2c La estrategia y sus políticas de apoyo se desarrollan, revisan y actualizan.	1,25
2d La estrategia y sus políticas de apoyo se comunican, implantan y supervisan.	1,25
TOTAL :	5,25

Comentario: Esta definición destaca tres características importantes de la cultura organizacional: es aprendida, compartida y transmitida. Según Tomás (2004) la cultura es también dinámica y viva, es el producto de diferentes visiones que tienen los miembros en el su...

11

Reporte de Fortalezas

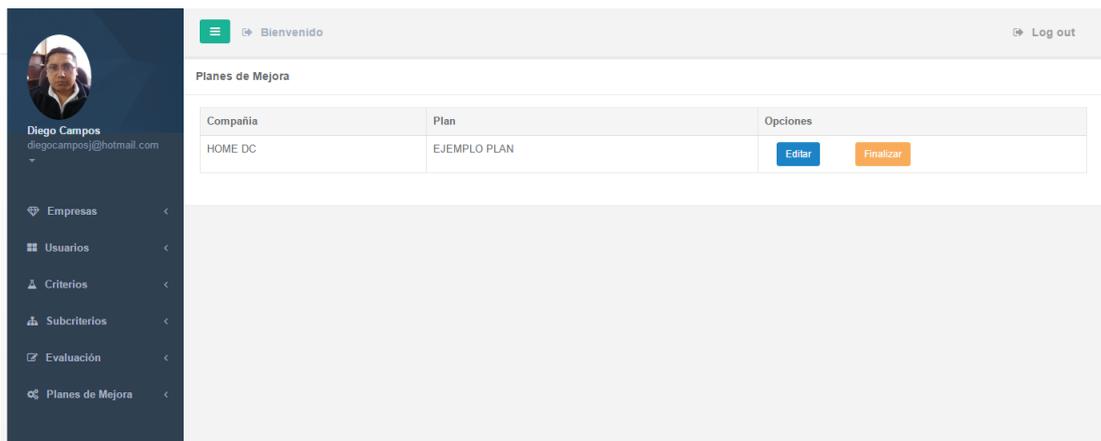


Informe General

Administración de Planes de Mejora

El menú **Planes de Mejora** despliega las opciones para la administración de los planes de mejora de una empresa.

La opción **Listar Planes** muestra todos los planes de mejora registrados por las distintas empresas que se encuentren registradas en el sistema.



Administración de Planes de Mejora

El sistema permitirá editar los datos del plan de mejora a fin de hacer ajustes como cambio de responsable o fechas de inicio o fin.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <
Planes de Mejora <

Bienvenido Log out

Información Plan de Mejora

Nombre EJEMPLO PLAN

Detalle EJEMPLO PLAN

Responsable Diego

Fecha de Inicio 0000-00-00

Fecha de Fin 0000-00-00

Compañía HOME DC

Actualizar

Edición Plan de Mejora

Los planes de mejora obedecen a un análisis posterior a la identificación de fortalezas y debilidades de la empresa, y su meta en contribuir al ciclo de mejora continua que la empresa trata de adoptar.

Los planes de mejora registrados en el sistema también serán visibles en el reporte general que el sistema provee para cada empresa.

Diego Campos
diegocampos@hotmail.com

Empresas <
Usuarios <
Criterios <
Subcriterios <
Evaluación <
Planes de Mejora <

Bienvenido Log out

Nuevo Plan de Mejora

Nombre Nombre

Detalle

Responsable Responsable

Fecha de Inicio yyyy-mm-dd

Fecha de Fin yyyy-mm-dd

Compañía HOME DC

Crear

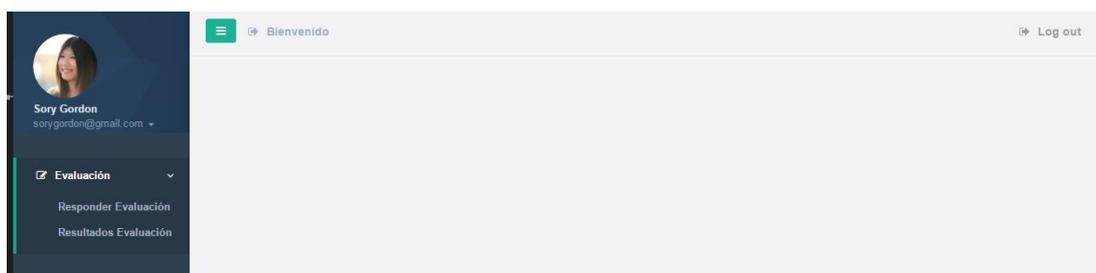
Creación Plan de Mejora

La opción **Crear Plan de Mejora** permitirá crear nuevos planes de mejora para una determinada empresa, las cajas de texto son validadas dependiendo del tipo de dato y si estos son requeridos u obligatorios.

Toda creación o modificación de planes de mejora mostrará mensajes de confirmación sobre la acción ejecutada.

Interface General del Sistema – Perfil Usuario Evaluado

La interface para el usuario evaluado cuenta con menor cantidad de opciones en el menú, básicamente consta del menú para contestar la evaluación y otro para ver los resultados de la evaluación.



Interface de Usuario Evaluado

En función del criterio para el cual el usuario evaluado haya sido seleccionado se presentarán los subcriterios, si un usuario ha sido seleccionado para evaluar más de un criterio el sistema mostrará un solo listado con todos los subcriterios que se deben contestar.



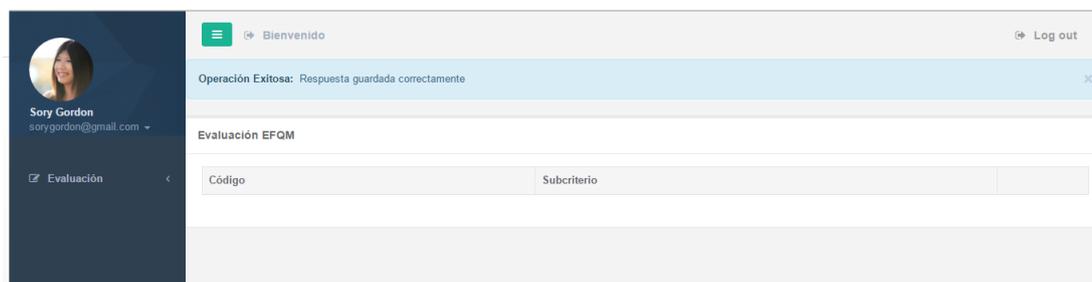
Evaluación Personal

Para cada subcriterio se mostrará un área de escritura que permitirá al usuario describir como su empresa da cumplimiento a los subcriterios, si fuese necesario el usuario podría adjuntar archivos que sustenten su respuesta como por ejemplo, planes de capacitación, planes estratégicos, encuestas etc.



Área de Respuesta a Subcriterio

Cada vez que se guarde una respuesta, el sistema mostrará un mensaje de confirmación



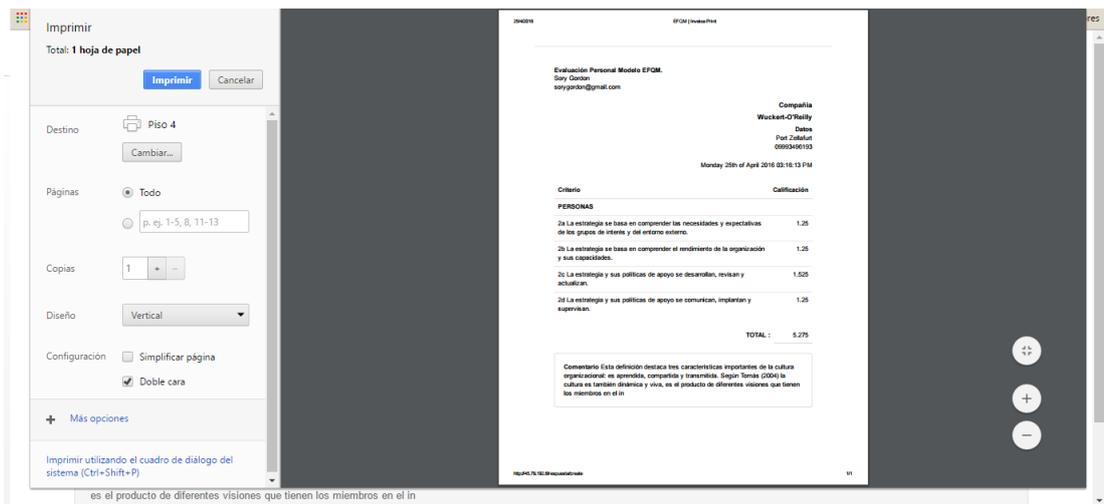
Finalización de Evaluación Personal

El menú de resultados evaluación despliega una pantalla en que los resultados son agrupados por tipo de agente y está enfocada a ser muy didáctica, si el usuario necesita un detalle más amplio de su evaluación en la parte inferior existe un botón que generará un reporte más amplio sobre su evaluación.



Interface Visual de Resultados

Reporte de Evaluación Personal



Reporte de Evaluación Personal

ANEXO 4 – DOCUMENTOS DE VALIDACIÓN EFECTUADA

Nombre	Eduardo Guerra
Empresa	CARRASCO & ASOCIADOS CIA. LTDA.
Fecha de evaluación	29 Abril de 2016

OPERACIÓN

1. Considera usted que la automatización del proceso de autoevaluación del modelo EFQM fomentara el proceso de mejora continua en las empresas que cuenten con este modelo de gestión de calidad. SI () NO ()

2. Considerando que posterior a la inducción o capacitación sobre el modelo EFQM, la duración promedio del proceso de autoevaluación en las empresas es de 3 semanas, cuál sería su estimación sobre el tiempo que tomaría efectuar el proceso de autoevaluación con la aplicación web analizada.
Numero de semanas ___

USABILIDAD

Luego de la revisión de la aplicación web que automatiza el proceso de autoevaluación del modelo EFQM, sírvase responder los siguientes criterios sobre usabilidad web.

CRITERIO	CUMPLE	PROBLEMA
Contenidos y servicios ofrecidos precisos y completos		
Estructura general del sitio web orientada al usuario		
Look & Feel general se corresponde con los objetivos, características, contenidos y servicios del sitio web		
Diseño general del sitio web coherente		
Se utiliza el idioma del usuario		
Estructura de organización y navegación adecuada		
Enlaces fácilmente reconocibles como tales		
No hay redundancia de enlaces		
Se ha evitado la sobrecarga informativa		
Es una interfaz limpia, sin ruido visual		
El texto de la página se lee sin dificultad		
Se ha evitado el texto parpadeante / deslizando		
Si se usan menús desplegados, orden coherente o alfabético		
Si el usuario tiene que rellenar un campo, las opciones disponibles se pueden seleccionar en vez de tener que escribirlas		
Se informa al usuario de lo que ha pasado		
Existen sistemas de validación antes de que el usuario envíe información para tratar de evitar errores		



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA
COMUNIDAD**

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por el señor:

DIEGO FERNANDO CAMPOS JUCA

En la ciudad de Latacunga, a los: **3 días del mes de junio del 2016.**

Aprobado por:

