

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**INFORMÁTICA**



**CONTROLAR CIENTÍFICAMENTE LA GESTIÓN**  
**ESTRATÉGICA DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**  
**MEDIANTE UN BALANCED SCORECARD**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**INGENIERO INFORMÁTICO**

**PRESENTADA POR**

**Bach. VÁSQUEZ PÉREZ, RICARDO EDGAR**

**Asesor: Mg. Ing. LINAREZ COLOMA, HUMBERTO VICTOR**

**LIMA-PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi proyecto a Nuestro Dios por cada bendición recibida día a día. A mis padres y hermanos por su inmenso amor y paciencia, a cada una de las personas que han formado parte de nuestra vida profesional, por su amistad, sus consejos, apoyo, y por motivarnos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la vida, la entereza y el aliento para seguir adelante.

A mi madre por el esfuerzo y apoyo a pesar de las adversidades que se presentan en el sendero de la vida, por el cariño incondicional y el empeño en darme una vida mejor.

A mi padre por enseñarme que nunca es tarde para cambiar y hacer bien las cosas.

# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 Antecedentes</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.1. El negocio</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.2. La Empresa</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1.3. Organigrama</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2 Macroprocesos del Negocio</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.1 Procesos Estratégicos</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.2 Procesos Core del Negocio</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.3 Procesos de Soporte</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2.4 Grupo de Procesos Core del Negocio</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 Descripción del Problema</b> .....	<b>6</b>
<b>1.3.1 Estadísticas</b> .....	<b>7</b>
<b>1.4 Formulación del problema</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5 Objetivos del Proyecto</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5.1 Marco Lógico</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5.2 Análisis de Stakeholders</b> .....	<b>17</b>
<b>1.6 Matriz de Marco Lógico</b> .....	<b>18</b>
<b>1.7 Importancia</b> .....	<b>20</b>
<b>1.7.1 Justificación Académica</b> .....	<b>20</b>
<b>1.7.2 Beneficios Tangibles</b> .....	<b>20</b>
<b>1.7.3 Beneficios Intangibles</b> .....	<b>20</b>
<b>1.8 Alcance</b> .....	<b>21</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1 Gestión Estratégica</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2 Balance Scorecard</b> .....	<b>28</b>
<b>2.3 Institución Educativa</b> .....	<b>31</b>

2.4	Método Científico .....	32
2.5	European Foundation for Quality Management EFQM.....	35
2.6	PostgreSQL .....	35
2.7	Codeigniter.....	36
2.8	Bootstrap .....	37
<b>CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE.....</b>		<b>39</b>
3.1	Artículos de Investigación, papers y revistas.....	39
3.1.1	Análisis, Diseño e implementación de un Balanced Scorecard en la Cámara de Comercio de Cuenca [Chablay, Mora y Sigüencia, 2011] .....	39
3.1.2	Diseño e implementación de un sistema de control de gestión basado en la metodología de Balanced Scorecard y gestión de por procesos en un instituto de capacitación del idioma inglés en la ciudad de Guayaquil [Pamela Hidalgo, Alexi Martínez y Delia Teran, 2008] .....	41
3.2	Sistemas similares.....	44
3.2.1	Software de Balanced Scorecard Corporate.....	44
3.2.2	Software de Spider Strategies .....	46
3.3	Benchmarking.....	48
<b>CAPÍTULO IV: MODELADO NEGOCIO .....</b>		<b>51</b>
4.1	Reglas del Negocio .....	51
4.2	Diagrama BPMN .....	53
4.3	Conclusiones del Negocio .....	53
<b>CAPÍTULO V: REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO.....</b>		<b>55</b>
5.1	Requerimientos Funcionales .....	55
5.2	Requerimientos No Funcionales.....	55
5.2.1	Usabilidad .....	55
5.2.2	Disponibilidad.....	56
5.2.3	Soporte .....	56
5.2.4	Tiempo de respuesta .....	56
5.2.5	Seguridad .....	56
5.2.6	Escalabilidad.....	56
5.3	Diagrama Casos de Uso del Sistema .....	56
5.3.1	Diagrama General de Casos de Uso .....	56

5.3.2	Diagrama de Paquetes .....	59
5.3.3	Diagrama de Actores.....	59
5.4	Modelo Conceptual de Clases.....	60
5.5	Prototipos .....	64
5.5.1	Listar registros .....	64
5.5.2	Eliminar registros.....	64
5.5.3	Modificar Registros.....	65
5.5.4	Crear Registro .....	66
5.6	Matriz CUS vs FEATS.....	67
<b>CAPÍTULO VI: ARQUITECTURA.....</b>		<b>69</b>
6.1.	Casos de uso más significativos para la Arquitectura.....	69
6.1.1.	Propósito .....	69
6.1.2.	Alcance .....	69
6.1.3.	Definiciones, Abreviaturas y Acrónimos.....	69
6.1.4.	Referencias.....	70
6.1.5.	Descripción.....	70
6.2.	Diagrama de Arquitectura .....	70
6.3.	Objetivos y restricciones de la arquitectura .....	73
6.4.	Casos de uso .....	73
6.4.1.	Realización de Casos de uso .....	74
6.5.	Vista Lógica - Capas.....	99
6.5.1.	Resumen de la Arquitectura – Paquetes .....	99
6.6.	Vista de Despliegue.....	99
6.7.	Vista de Componentes Balanced Scorecard .....	100
<b>CAPÍTULO VII: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA .....</b>		<b>109</b>
7.1	Desarrollo .....	109
7.1.1	Estándares de Codificación .....	109
7.1.2	Estándares de campos de Tabla N° en la base de datos.....	109
7.1.3	Estándar para invocación de funciones según las capas de Codeigniter.....	110
7.1.4	Estándares de Documentación .....	110
7.2	Pruebas .....	111
7.2.1	Plan de pruebas .....	111
7.2.2	Informe de prueba: Gestionar Comparativas .....	115

7.2.3	Informe de prueba: Gestión de indicadores históricos .....	116
7.2.4	Informe de prueba: Gestión de Valores del Plan Estratégico .....	117
7.2.5	Informe de Prueba: Gestionar indicadores en categorías .....	118
7.2.6	Informe de Prueba: Asignar responsable de medición .....	119
7.2.7	Informe de Prueba: Gestionar Fechas de Medición .....	120
<b>CAPÍTULO VIII: VIABILIDAD DEL PROYECTO .....</b>		<b>121</b>
8.1	Viabilidad Tecnica.....	121
8.2	Viabilidad Económica .....	123
8.2.1	Costo del proyecto .....	123
8.2.2	Estimación de tiempo re-procesado.....	124
8.2.3	Beneficios del Proyecto .....	125
8.2.4	TIR y VAN .....	126
8.3	Viabilidad Legal .....	128
<b>CAPÍTULO IX: GESTIÓN DEL PROYECTO .....</b>		<b>129</b>
9.1	Organización del Proyecto.....	129
9.1.1	Organigrama del Proyecto .....	129
9.1.2	Estructura de Desglose del proyecto EDT .....	131
9.2	Estimación y Ejecución del Proyecto.....	132
9.2.1	Cronograma de Ejecución del Proyecto.....	132
9.2.2	Estimación del Presupuesto total del Proyecto.....	132
9.2.3	Cronograma detallado .....	133
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>134</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>135</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>		<b>136</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>140</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>142</b>
	Anexo1: Manual de Usuario: Promotor y Director General.....	142
	Anexo2: Manual de Usuario Responsable de Medición.....	156
	Anexo 3: Manual de Usuario Administrador .....	163
	Anexo 4: Manual de Instalación.....	171

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1. Organigrama de Institución Educativa Avantgard.....	3
Figura N°2. Macroprocesos de Institución Educativa Avantgard .....	5
Figura N°3. Niño (as) del segundo grado de primaria con nivel satisfactorio en comprensión lectora, 2007 - 2015 .....	7
Figura N°4: Árbol de Problemas .....	12
Figura N°5. Árbol de Objetivos .....	15
Figura N°6. Pasos de la formulación de la gestión estratégica.....	25
Figura N°7. Ambientes de la gestión estratégica.....	26
Figura N°8. Ambientes de la gestión estratégica.....	27
Figura N°9. Procesos de la visión y la estrategia del Balanced Scorecard.....	28
Figura N°10. Escalas de la estrategia.....	30
Figura N°11. Ruta Crítica de la investigación científica .....	34
Figura N°12. Análisis, Diseño e implementación de un Balanced Scorecard en la Cámara de Comercio de Cuenca .....	40
Figura N°13. Diseño e implementación de un sistema de control de gestión basado ....	43
Figura N°14. Software de Balanced Scorecard Corporate .....	45
Figura N°15. Software de Balanced Scorecard Corporater .....	47
Figura N°16. Software de Balanced Scorecard Corporater .....	48
Figura N°17. Cuadro Comparativo Benchmarking. ....	49
Figura N°18. Modelado del proceso de Gestión Estratégica .....	53
Figura N°19. Diagrama General de Casos de Uso del Sistema.....	57
Figura N°20. Diagrama de Paquetes.....	59
Figura N°21. Diagrama de Actores.....	60
Figura N°22. Modelo Conceptual de clases.....	61
Figura N°23. Prototipo: Consulta de Responsables.....	64
Figura N°24. Prototipo Eliminar Responsable .....	64
Figura N°25. Prototipo Configurar Valores del Gráfico.....	65
Figura N°26. Prototipo: Agregar Responsable .....	66
Figura N°27. Matriz CUS vs Feats .....	67
Figura N°28. Diagrama de Arquitectura del Sistema .....	71
Figura N°29. Diagrama de Secuencia: Gestionar Valores del Plan Estratégico.....	75
Figura N°30. Diagrama de Caso de uso: Gestionar Valores del Plan Estratégico.....	76



Figura N°31. Diagrama de Clases estereotipadas: Gestionar Valores del Plan Estratégico.....	77
Figura N°32. Diagrama de Colaboración: Gestionar Valores del Plan Estratégico .....	79
Figura N°33. Diagrama de Secuencia: Consulta Estadístico.....	82
Figura N°34. Diagrama de Caso de Uso: Consulta Estadística .....	83
Figura N°35. Diagrama de Clases Estereotipadas: Consulta Estadística.....	84
Figura N°36. Diagrama de Colaboración: Consulta Estadística.....	85
Figura N°37. Diagrama de Secuencia: Asignar Responsable de Medición.....	88
Figura N°38. Diagrama de Caso de Uso: Asignar Responsable de Medición.....	89
Figura N°39. Diagrama de Clases Estereotipadas: Asignar Responsable de Medición .	90
Figura N°40. Diagrama de Colaboracion: Asignar Responsable de Medición .....	90
Figura N°41. Diagrama de Secuencia: Consulta de indicadores .....	94
Figura N°42. Diagrama de Caso de uso Consulta de indicadores .....	95
Figura N°43. Diagrama de Clases Estereotipadas: Consulta de indicadores.....	96
Figura N°44. Diagrama de Colaboración: Consulta de indicadores .....	97
Figura N°45. Vista de Despliegue .....	100
Figura N°46. Diagrama de Componentes BSC .....	101
Figura N°47. Modelo físico .....	103
Figura N° 48. Organigrama del Proyecto .....	129
Figura N°49. Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto .....	131
Figura N°50. Cronograma de Ejecución del proyecto.....	132

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Propuesta de metas e indicadores educativos al 2021.....	8
Tabla N° 2. Pérdida económica mensual por deficiente gestión del tiempo de toma de medición.....	9
Tabla N° 3. Escenarios de toma de mediciones y tiempo perdido .....	10
Tabla N° 4. Análisis de Stakeholders .....	17
Tabla N° 5. Matriz de Marco Lógico .....	18
Tabla N° 6. Límites generales de PostgreSQL .....	36
Tabla N° 7. Estructura de archivos de Bootstrap .....	38
Tabla N° 8. Formato de documentación .....	110
Tabla N° 9. Plan de Pruebas BSC .....	111
Tabla N° 10. Informe de Prueba: Gestionar Comparativas .....	115
Tabla N° 11. Informe de Prueba: Gestión de indicadores históricos .....	116
Tabla N° 12. Informe de Prueba: Gestión de Valores del Plan Estratégico .....	117
Tabla N° 13. Informe de Prueba: Gestionar indicadores en categorías .....	118
Tabla N° 14. Informe de Prueba: Asignar responsable de medición .....	119
Tabla N° 15. Informe de Prueba: Gestionar Fechas de Medición .....	120
Tabla N° 16. Herramientas a emplear .....	121
Tabla N° 17. Costo del Proyecto .....	123
Tabla N° 18. Tiempo perdido en toma de mediciones, contemplando 03 escenarios .....	124
Tabla N° 19. Dinero destinado a 1 minuto de toma de medición de indicadores..	125
Tabla N° 20. Tabla N° de AS-IS vs TO-BE en pérdidas económicas .....	126
Tabla N° 21. Beneficio del Proyecto .....	126
Tabla N° 22. Cuadro de TIR y VAN – 1 .....	127
Tabla N° 23. Cuadro TIR y VAN .....	127
Tabla N° 24. Costo de los Recursos Humanos en el Proyecto .....	133
Tabla N° 25. Cronograma detallado del proyecto .....	133

## RESUMEN

Este proyecto presenta el seguimiento y control de los indicadores de éxito de las diferentes áreas críticas de la institución educativa Avantgard. El software implementado forma parte de un software de gestión de la escuela. El software a presentar incluye los diferentes requerimientos dados por el usuario final, mejorando y reduciendo procesos, reduciendo tiempos, aplicando metodologías innovadoras y aprobadas, y disponible las 24 horas para el usuario final desde un navegador web. La solución a presentar ataca principalmente el déficit del proceso de seguimiento y control de indicadores de éxito de la institución educativa Avantgard, por lo que presentamos objetivamente la propuesta a través de este software.

**Palabras claves:** Indicadores de éxito, Balanced Scorecard, plan estratégico, objetivos estratégicos, indicadores estratégicos

## **ABSTRACT**

This project presents the monitoring and control of the indicators of success of the different critical areas of the school Avantgard. The implemented software is part of a software management school in the same school. It includes software to present different requirements given by the end user, improving processes and reducing reducing time, applying innovative and approved methodologies, and available 24 hours for the end user from a web browser. The solution to present mainly attacks the deficit of the monitoring process and monitoring indicators of success of the educational institution Avantgard, so objectively present the proposal through this software.

**Keywords:** Success Indicators, Balanced Scorecard, strategic plan, strategic objectives, strategic indicators.

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito brindar una solución al centro educativo Avantgard, sobre el vacío existente ligado a la accesibilidad de información de la medición sobre gestión estratégica mediante la implementación de un sistema de indicadores científicos usando el modelo *Balanced Scorecard* (BSC) también llamado Cuadro de Mando Integral. El Cuadro de Mando es plasmado en un sistema web que facilita la gestión de la información de cada uno de los indicadores. Todo ello con la finalidad de presentar información clara y oportuna que permita a la alta gerencia y a los encargados de cada indicador visualizar a detalle cada uno de los resultados para la toma de decisiones acertadas.

La estructura del proyecto comprende el alcance de la implementación teniendo en cuenta la descripción de los antecedentes de la necesidad que se busca suplir, el análisis del rubro y de la institución. Todo ello desarrollado sobre una base teórica y metodológica descrita en el Marco Teórico y en el Estado del Arte sobre implementaciones en el sector educación mediante el uso de sistemas de vanguardia en el mercado teniendo en cuenta y describiendo el detalle de la viabilidad del proyecto a nivel técnico, económico y legal en cada una de las fases del desarrollo y gestión.

Como cierre del proyecto se presentan las conclusiones y recomendaciones de la implementación para su sostenibilidad acordes a la metodología y herramientas sobre las que se basa inicialmente.

El presente proyecto se ha llevado a cabo mediante el uso de metodologías como RUP y BPM, aplicando BPMN y *frameworks* libres para el desarrollo como Codeigniter y Nodejs, Bootstrap y base de datos Postgres y MongoDB.

# CAPÍTULO I: VISIÓN DEL PROYECTO

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1. El negocio

El negocio a tratar está en el rubro de la educación, la cual tiene más de cinco áreas que trabajar por parte del Balanced Scorecard.

### 1.1.2. La Empresa

- a. Nombre de la organización: Institución Educativa Avantgard.
- b. Historia: fundada en el año 1987, se encuentra acreditada internacionalmente por el European Foundation for Quality Management (EFQM) de Calidad y Excelencia en el nivel Acceso. El centro educativo cuenta con las áreas; logística, operaciones, marketing y ventas, servicios post venta, gerencia, administración y finanzas, contabilidad, investigaciones y desarrollo, y recursos humanos. Está dotada de 7 sedes ubicadas en Villa el Salvador y Huaura. Cada establecimiento cuenta con más de 2000 alumnos y un plantel de aproximadamente 50 profesores. La sede central esta ubicada en la siguiente dirección: Sector 1, Grupo 27, MZ. J Rucar C- Villa el Salvador.
- c. Misión: La institución educativa Avantgard fue creada por iniciativa de la Lic. Esvilde Reioso Huerta y el Mg. Carlos Gálvez Castro, como una organización cuya meta es brindar a los estudiantes una educación integral con los más altos estándares nacionales e internacionales, todo ello buscando alcanzar la Misión de la institución que es: “Consolidarnos como una institución referente en propuestas de vanguardia y servicios educativos de calidad a nivel nacional”. (Página web AVANTGARD, 2018)

- d. Visión: La institución educativa Avantgard tiene como modelo pedagógico y de gestión el fortalecer los aprendizajes de cada uno de sus estudiantes de forma integral en cada una de las áreas del conocimiento, para descubrir sus talentos y desarrollar su creatividad, por todo ello su visión es la siguiente: “Centrados en los aprendizajes y en el desarrollo de los talentos.” (Página web AVANTGARD, 2018)

### 1.1.3. Organigrama

El organigrama de la institución educativa Avantgard (ver Figura N° 1) presenta la estructura organizacional de la institución de acuerdo a las diversas áreas funcionales que la conforman.

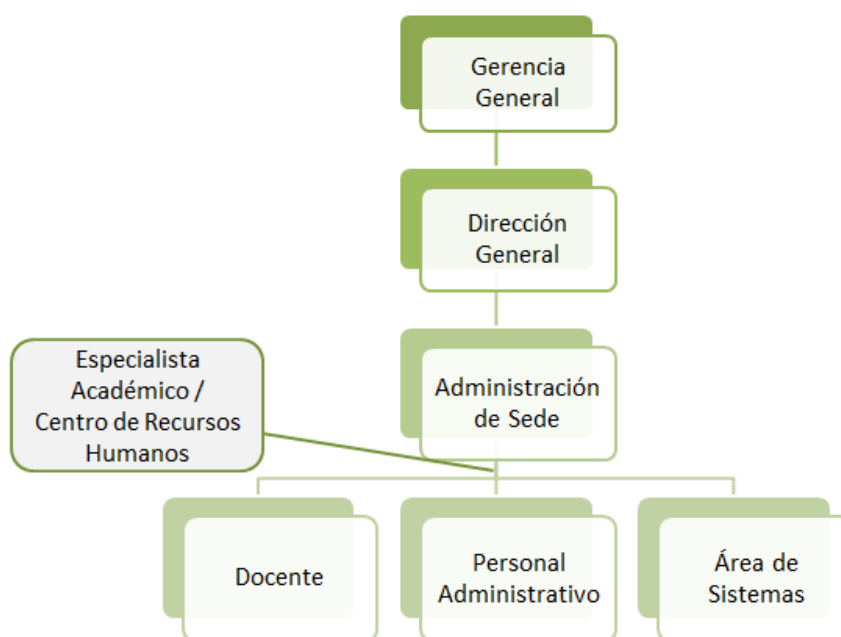


Figura N°1. Organigrama de Institución Educativa Avantgard  
Fuente: Elaboración propia

En el organigrama descrito se mencionan las áreas:

- Gerencia General
- Dirección General
- Administración de sede

- Especialista Académico / Centro de Recursos humanos
- Docente
- Personal Administrativo
- Área de Sistemas

## **1.2 Macroprocesos del Negocio**

### **1.2.1 Procesos Estratégicos**

- Planeamiento Institucional
- Gestión Gerencial

### **1.2.2 Procesos Core del Negocio**

- Admisión y Matrícula: Registro del alumno y sus familiares,
- Registro del año escolar del alumno
- Gestión Educativa
- Evaluación de Docentes: Evaluación 360 del docente
- Gestión Docente
- Gestión No Docente

### **1.2.3 Procesos de Soporte**

- Administración
- Gestión financiera
- Gestión jurídica
- Servicios Generales
- Gestión ambiental y logística

Los procesos que conforman las diferentes áreas se organizan funcionalmente a través del Mapa de Macroprocesos (ver Figura N° 2) mostrado en la siguiente figura:



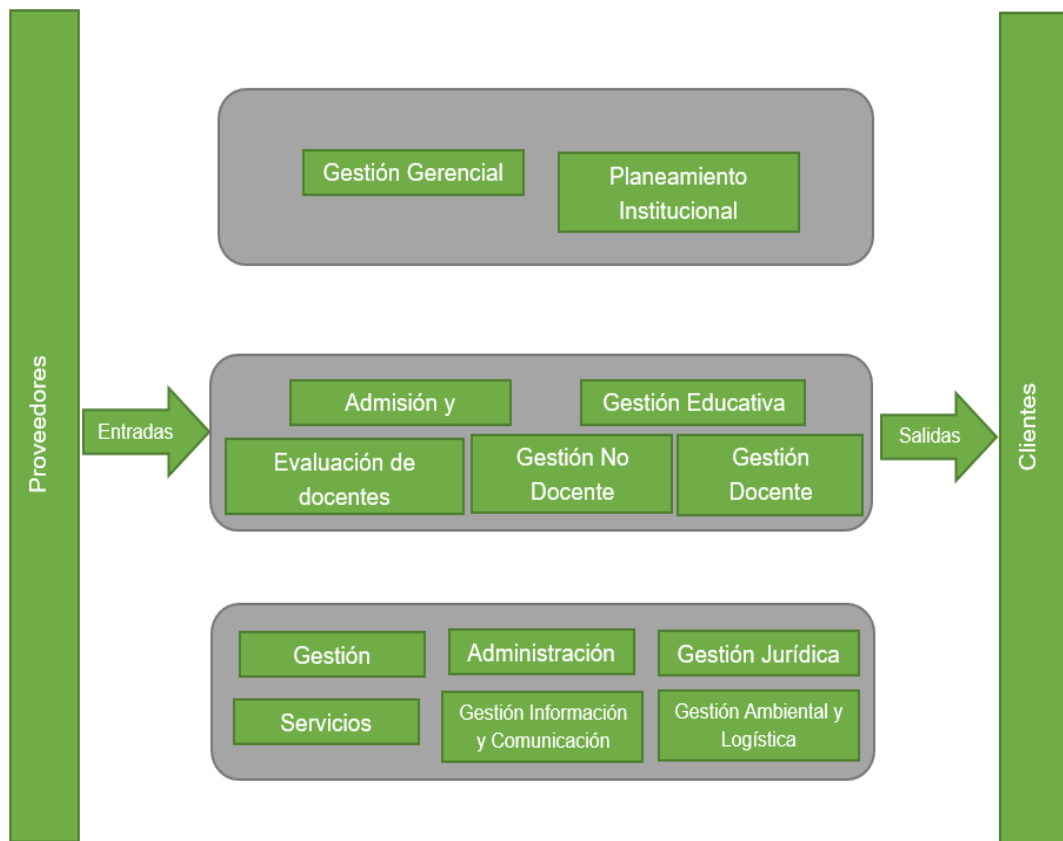


Figura N°2. Macroprocesos de Institución Educativa Avanguard  
Fuente: Elaboración propia

#### 1.2.4 Grupo de Procesos Core del Negocio

Los procesos de la institución relacionados a la implementación del sistema que brinda la solución a la problemática de la institución son los siguientes:

- **Gestión educativa:** el sistema agiliza y facilita el cálculo y toma de medición de indicadores basados principalmente en aspectos de la gestión educativa de la institución.
- **Gestión de Información y Comunicación:** El sistema se comunica con las diferentes plataformas utilizadas en la institución para manejar de una manera integral los datos.

### **1.3 Descripción del Problema**

La institución educativa Avantgard es una institución que busca siempre la mejora continua de sus métodos de enseñanza y con ello aumentar la calidad de la misma. Por tal motivo la institución ha decidió implementar una metodología de evaluación por medio de indicadores objetivos, los cuales son registrados a principio del año escolar definiéndose las metas a alcanzar y con ello los indicadores que los medirán. Algunos de los sistemas usados, los cuales no satisfacen la cantidad de datos y el cambio constante de proceso, son EDUSYS y SIANET que operan en las áreas de Recursos Humanos y administrativas como son Matrícula y Registro de Notas.

Los indicadores son ingresados y medidos manualmente lo cual genera un riesgo de error en el tipeo teniendo como resultado que aproximadamente el 30% de la evidencia no refleja la realidad del entorno de cada área.

La forma manual de realizar los procesos ocasionaba un control y seguimiento no idóneo para la cantidad de indicadores manejados por cada objetivo (150 indicadores). Sobretudo teniendo en cuenta que cada indicador es asignado a una persona a cargo de su medición las cuales a su vez derivan a tres personas responsables para la tabulación de la evidencia, para una organización que contiene 3387 empleados. Ello acarrea desorganización entre las sedes debido a que las personas asignadas eran jefes del área de computación, las cuales en muchos casos no disponían del tiempo necesario para realizar el seguimiento y cálculo de todos los indicadores asignados (1 semana para cada 50 indicadores calculados). El tipo de recolección de datos de los indicadores era manualmente, ya que los sistemas involucrados solo proporcionaban insumos para medir el indicador más no datos que pudieran ayudar en obtener el cálculo deseado.

Finalmente la metodología que la institución tiene actualmente para la evaluación y cálculo de los indicadores no es fielmente controlada ya que no aplica el modelo EFQM en un 100% además de la alta variabilidad en el cambio de las reglas las cuales se modifican cada año.

### 1.3.1 Estadísticas

#### 1.3.1.1 Medición de indicadores en el sector educación en el Perú

Dentro de los datos investigados, se ha corroborado que hay más de diez resultados de diferentes indicadores de medición de la calidad realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en diferentes años.

Uno de los resultados más recientes es el que se puede ver en los datos de la UMC (ver Figura N° 3) en que la calidad educativa a nivel de comprensión lectora entre los años 2007 – 2016, ha ido aumentando favorablemente en el nivel Primaria. Esto se debe a la implementación de nuevas técnicas de enseñanzas y del uso de sistemas de información en las instituciones para medir el desempeño del alumno.

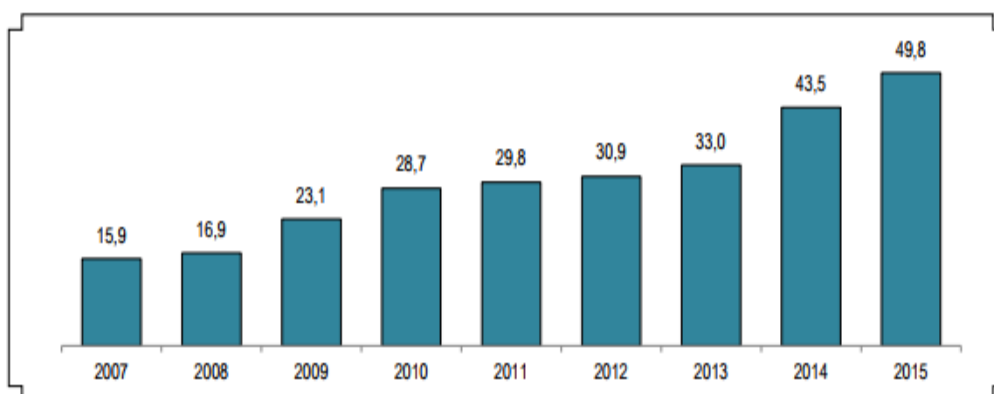


Figura N°3. Niño (as) del segundo grado de primaria con nivel satisfactorio en comprensión lectora, 2007 - 2015

Fuente: Unidad de Medición de la Calidad (UMC)

Como se sabe, se ha planteado una serie de indicadores a futuro como objetivo de las metas propuestas al bicentenario, por lo que el Perú ha optado por dirigir un esfuerzo, tanto económico como cultural, para el año 2021 con objetivos y con metas concretas como se observa en la Tabla N° 1.

Además de los objetivos se puede observar una serie de acciones que se tendrán que realizar para el cumplimiento de las metas trazadas. Las acciones que se observan rigen tanto para instituciones públicas como privadas.

Tabla N° 1. Propuesta de metas e indicadores educativos al 2021

OBJETIVOS DEL PROYECTO EDUCATIVO NACIONAL AL 2021	LINEAMIENTOS DE POLÍTICA EDUCATIVA PROPUESTOS EN EL PLAN PERÚ 2021
<b>Objetivo 1:</b> Oportunidades y resultados de igual calidad para todos.	Eliminar las brechas entre la educación pública y la privada, y entre la educación rural y la urbana, atendiendo la diversidad cultural.
<b>Objetivo 2:</b> Estudiantes e Instituciones que logran aprendizajes pertinentes y de calidad.	Priorizar la educación básica de calidad para todos los ciudadanos y ciudadanas sin exclusiones, con énfasis en la primera infancia.  Impulsar la educación científica y el uso de nuevas tecnologías educativas en el sistema educativo nacional.  Impulsar la acreditación de las Instituciones prestadoras de servicio educativo en todos los niveles.
<b>Objetivo 3:</b> Maestros bien preparados que ejercen profesionalmente la docencia.	Promover la formación inicial y el desarrollo profesional docente, revalorando su papel en el marco de la carrera pública magisterial.
<b>Objetivo 4:</b> Una gestión descentralizada, democrática, que logra resultados y es financiada con equidad.	Promover una gestión educativa eficiente y descentralizada, altamente profesional y desarrollada con criterios de ética pública, coordinación intersectorial y amplia participación.
<b>Objetivo 5:</b> Educación Superior de calidad se convierte en factor favorable para el desarrollo y la competitividad nacional.	Garantizar que el sistema de educación superior y técnico productiva se convierta en un factor favorable para el desarrollo y la competitividad nacional.  Impulsar la acreditación de las Instituciones prestadoras de servicio educativo en todos los niveles.
<b>Objetivo 6:</b> Una sociedad que educa a sus ciudadanos y los compromete con su comunidad.	Promover el compromiso de la sociedad, especialmente de las familias, Instituciones y los medios de comunicación en la educación de los ciudadanos.

Fuente: Centro de Planeamiento Estratégico (CEPLAN)

### 1.3.1.2 Datos del proceso de toma de medición - Avantgard

Para poder obtener información de valor, que ayudó a plantear la mejor manera de proponer una solución así como evidenciar la deficiente gestión de la información y comunicación entre las diversas áreas de la institución, se utilizó como herramienta la entrevista a los encargados de las áreas involucradas.

En la siguiente recuadro se sintetiza el registro de la pérdida de tiempo (ver Tabla N° 2) utilizado en los procesos de calidad y su reflejo en pérdidas económicas para la institución.

Tabla N° 2. Pérdida económica mensual por deficiente gestión del tiempo de toma de medición

Tiempo promedio empleado (perdido) para la evaluación por cada indicador (en minutos)	187
Cantidad de indicadores	150
Cantidad promedio de medición por indicador	3
Tiempo total invertido en un Plan Estratégico (en minutos)	84,150
Cantidad de responsables de medición	3
Valor monetario de 01 minuto de trabajo por cada responsable de medición (s/.)	0.1875
Pérdida económica mensual por mala gestión de la información (s/.)	15,778.125

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior muestra el tiempo y dinero invertido cada vez que se hace la medición del Plan Estratégico (anual) en la institución educativa Avantgard. Ello teniendo como línea base de tiempo el promedio que toma medir cada indicador y a partir de ese resultado se obtienen los escenarios de toma de medición y tiempo perdido mostrados (ver Tabla N° 3) para la ejecución del proyecto. El costo de un minuto de proceso de toma de medición (ver Tabla N° 2) denominado “Dinero destinado a 1 minuto de una toma de medición”.

Cuando el tiempo se cotiza, se puede realizar el cálculo de los actores involucrados. De manera que el responsable de medición tiene un valor económico calculable que resulta de la multiplicación del tiempo perdido por un responsable de medición por toda la cantidad de responsables de medición que operan en Avantgard, dando como resultado una estimación del dinero que se pierde en el proceso de toma de mediciones.

A continuación (ver Tabla N° 3) se detalla en resumen los datos registrados sobre el tiempo de ejecución de la tarea de registro de indicadores a través de una entrevista a los responsables de medición de Avantgard. En el cuál se evalúan tres escenarios diferentes.

Tabla N° 3. Escenarios de toma de mediciones y tiempo perdido

Actividades (3 responsables de medición entrevistados)	Casos (tiempo en minutos)		
	Caso Optimista	Caso Promedio	Caso Pesimista
Obtener datos de cada una de las sedes por indicador	30	50	80
Colocar cada uno de los datos a un archivo Excel (por cada sede/ por cada nivel) por indicador	40	60	80
Realizar las fórmulas respectivas a cada uno de los archivos Excel por indicador	10	20	40
Generar gráficos a partir de los resultados por indicador	10	30	40
Comparar los resultados con años anteriores por indicador	10	20	40
<b>Total</b>	100	180	280
<b>Tiempo promedio (en minutos)</b>	<b>187</b>		

Fuente: Elaboración propia

El resultado mostrado (ver Tabla N° 3) es el tiempo promedio empleado en realizar la toma de medición, el cual constituye pérdida monetaria por la institución por el pago de personal asignado a la realización de cada tarea que involucra el proceso de toma de medición.

#### 1.4 Formulación del problema

Avantgard dentro del proceso de toma de medición tiene deficiencias tanto en el método que emplea, herramientas no utilizadas apropiadamente, personal no capacitado y tiempo que se emplea por cada indicador (Variable Indicador \* tiempo: 150 \* 1 mes), lo cual refleja problemas de recolección de data fidedigna, aumentando las probabilidades de tasa de error y deficiente gestión de la información. La deficiencia es originada desde el proceso de recolección, tratamiento y obtención de los resultados que toma por cada indicador. En base al tiempo invertido y a los recursos, tanto personal como material, se calcula una inversión de 15,778.125 soles.

Capturar la información de cada una de las fuentes para cada uno de los indicadores significa no solo tiempo en búsqueda sino también en cálculos matemáticos aplicados a los resultados. Justamente es este tiempo que le toma al

encargado de la toma de medición y a sus ayudantes, el que puede ser invertido en otras actividades de valor para la institución.

El cuadro de pérdidas económicas mensuales por deficiente gestión del tiempo de toma de mediciones, cuantifica la pérdida económica mensual producto de la inadecuada asignación de recursos para las tareas que conforman el alcance del registro de los indicadores de calidad en la institución.

## **1.5 Objetivos del Proyecto**

Para plasmar los objetivos del proyecto, se han elegido una serie de herramientas de gestión con el propósito de poder presentárselas a la institución de manera ágil y dinámica.

### **1.5.1 Marco Lógico**

#### **1.5.1.1 Árbol de Problemas**

El Árbol de Problemas (ver Figura N° 4) muestra de manera gráfica el problema central y los efectos que se generan por la inadecuada gestión de registro indicadores le provoca a Avantgard.

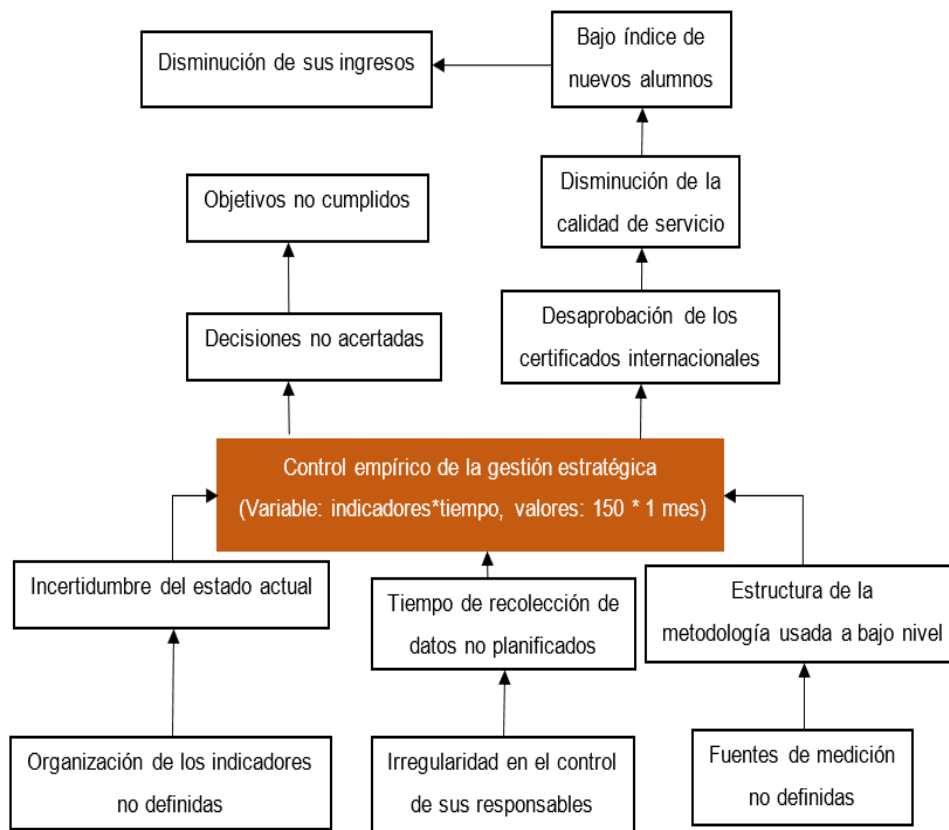


Figura N°4: Árbol de Problemas  
Fuente: Elaboración propia

El Árbol de Problemas siguientes la herramienta que ayuda a identificar:

### Problema Central

Al encontrar y evidenciar la deficiente gestión de la información y de la comunicación, Avantgard reduce su precisión en control de la gestión estratégica ya que incurre en gastos excesivos en los procesos de toma de medición, traducido en pérdidas económicas y tiempo no aprovechado por el personal involucrado para la realización de tales tareas.

La presente tesis se enfoca en el análisis y propuesta de mejora de dicho proceso teniendo como objetivo revertir la variable del Tiempo de reproceso por mes.



## **Problemas Secundarios**

- 1.** Incertidumbre del estado actual de los indicadores: no se conoce el porcentaje, cantidad, puestos o logros obtenidos dentro de un periodo de tiempo. Estas mediciones recién se conocen al final del año escolar o en pocas ocasiones a la mitad del año escolar.
- 2.** Organización de los indicadores no definidos: los indicadores se tienen organizados en base a la estructura EFQM, sin embargo este aspecto no se está respetando al 100% y se están cometiendo irregularidades en la organización y asignación de las líneas estratégicas, los objetivos, categorías e indicador.
- 3.** Tiempo de recolección de datos no planificados: las mediciones se dan cada vez que lo necesitan los dueños o la Alta Gerencia, la mayoría de veces se dan a fin de año y en pocos casos a la mitad del año escolar.
- 4.** Irregularidad en el control de sus responsables de medición: solo se tiene a una persona a cargo de la medición que a veces cuenta con ayuda de algunos profesores, los cuales son personas no capacitadas.
- 5.** Estructura de la metodología usada a bajo nivel; se está usando la metodología EFQM, sin embargo al no tener recursos de personal suficientes para el registro de los indicadores, no se está respetando al 100%, por lo tanto la institución no aplica para la obtención de un certificado EFQM por parte de la acreditadora española.
- 6.** Fuentes de medición no definidas, la mayoría de las fuentes de medición no están documentadas o debidamente registradas, lo cual hace difícil la comparación entre indicador y fuentes de medición.

## **Efectos**

- 1.** Decisiones no acertadas: las decisiones se toman en base al estado actual de los indicadores, los cuales no están bien medidos o no están actualizados, lo cual causa que las decisiones no sean las indicadas.

2. Objetivos no cumplidos, en base a las decisiones no acertadas se obtienen objetivos no cumplidos o cumplidos parcialmente, lo cual deriva en un gasto que no tiene resultados favorables y en muchos casos un resultado negativo.
3. Desaprobación de las certificaciones internacionales: debido a que la estructura EFQM no se respeta al 100%, la acreditadora española no puede acreditar a la institución.
4. Disminución de la calidad de servicio: en base a la desaprobación de certificados internacionales, la institución no cuenta con el respaldo para implementar nuevas metodologías de enseñanza, capacitar a sus profesores o incentivar a sus alumnos a aplicar a certificaciones o capacitaciones.
5. Bajo índice de nuevos alumnos, en base a la baja calidad de servicio no hay una buena reputación de la escuela por lo que no llegan nuevos alumnos y en muchos casos se tiene que reducir el número de profesores.
6. Disminución de sus ingresos, lo cual incurre directamente desde el bajo índice de nuevos alumnos y afecta a la institución en la medida que no se implementen nuevas tecnologías y que no haya fondos para la mejoría constante.

#### **1.5.1.2 Árbol de Objetivos**

En el Árbol de Objetivos (ver Figura N° 5) se refleja el objetivo principal del proyecto y sus efectos y beneficios para que Avantgard pueda cumplir cada objetivo específico.

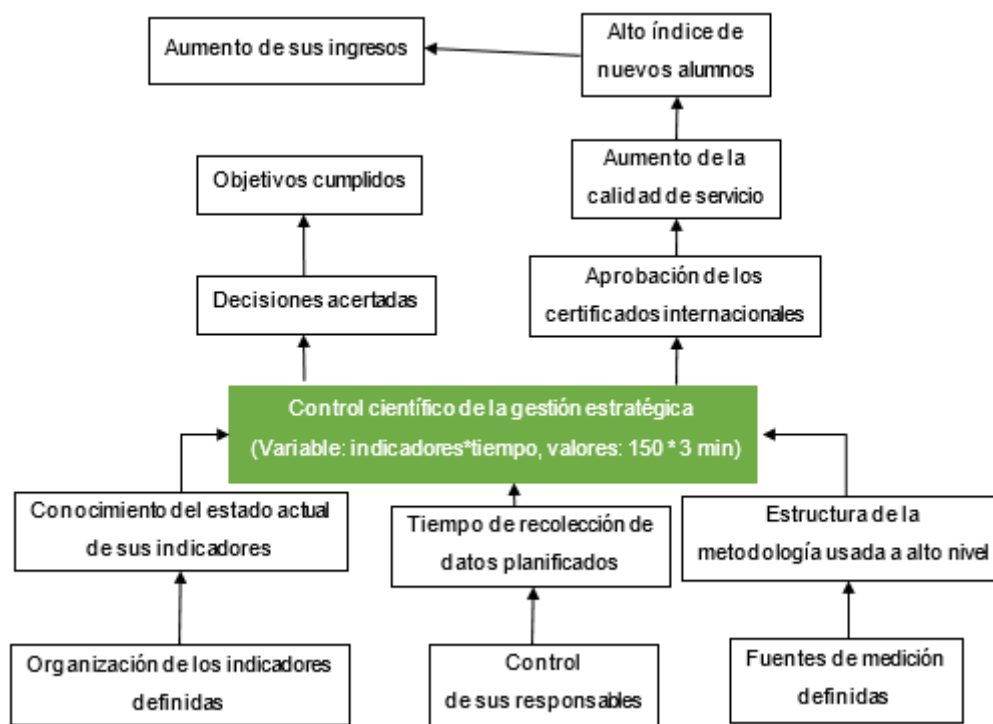


Figura N°5. Árbol de Objetivos  
Fuente: Elaboración propia

### 1.5.1.3 Objetivo Central

Con la finalidad que Avantgard incremente su competitividad como institución educativa mediante el aumento del logro de objetivos de calidad se debe optimizar el del proceso de Toma de Medición de los Indicadores. Para este fin se debe optimizar la gestión de la información anulando los reprocesos que implican la reducción de tiempo mal empleado (Variable: Tiempo de reproceso, Valor: 03 minutos) mediante la implementación de un sistema web basado en un Balanced Scorecard.

### 1.5.1.4 Objetivos específicos

1. Controlar eficazmente cada unos de los indicadores estratégicos, facilitando la obtención de datos y saber cuál es el estado actual de dichos indicadores.

2. Organizar los indicadores definidos de tal manera que se pueda llevar un control idóneo de todos los indicadores que abarca el plan anual
3. Agilizar la toma de medición de los indicadores por periodos obteniendo de esa manera la información en cualquier momento y rápidamente. Además de llevar el control de los responsables de medición para poder tener una organización de los indicadores la cual incurre también en la rapidez de la toma de medición de los indicadores y la posterior toma de decisiones en base a lo propuesto por el responsable del indicador y de sus acciones.
4. Controlar los responsables de medición para poder manejar todos los indicadores separados por bloques o por equipos
5. Asegurar el uso de una metodología aprobada internacionalmente para poder acceder a la aprobación del certificado internacional EFQM. Además de tener una lista de fuentes de medición definidas.
6. Definir Fuentes de medición lo cual ayudará a la comparación por medios de cálculos y de gráficos de indicadores.

### **Efectos**

1. Mayor número de decisiones con consecuencias favorables para la institución, lo cual conlleva a objetivos cumplidos con un grado de satisfacción favorable a nivel directivo, con los padres de familia y estudiantes.
2. Aprobación de certificados internacionales, lo cual conlleva a una buena reputación de la institución y el aumento de la calidad del servicio y dando por consiguiente el aumento de sus ingresos a través de nuevos alumnos.

### 1.5.2 Análisis de Stakeholders

Las personas que conforman las diferentes áreas de la institución con procesos relacionados con la implementación del proyecto (ver Tabla N° 4) denominados Stakeholders o Interesados.

Tabla N° 4. Análisis de Stakeholders

CUADRO DE INVOLUCRADOS			
Grupos	Intereses	Percepción del problema	Recursos y Mandatos
La gerencia de Avantgard	Reportes de fácil visualización de los resultados para tomar decisiones	Reportes muy poco detallados y decisiones no acertadas	Opinión
	Estar 100% involucrados en el proceso de toma de medición	No hay alguna herramienta con la cual podemos interactuar	Opinión
Dueños de Avantgard	Aumento del índice de matr	No es posible el tener más alumnos sin que mejore los procesos internos de la institución	Influencia
Institución Avantgard	Reducir la pérdida económica por el deficiente manejo de la información.	Pérdidas económicas considerables debido a la mala asignación de roles en el personal para el registro de información sobre indicadores de calidad.	Influencia
Responsables de medición	Reducir el tiempo de recolección de datos	Información no centralizada (diferentes sedes y sistemas)	Influencia
EFQM	Tener un sistema que cumpla sus reglas	No hay sistemas que cumplan sus reglas	Reglas

Fuente: Elaboración propia

## 1.6 Matriz de Marco Lógico

Tabla N° 5. Matriz de Marco Lógico

CONCEPTOS		INDICADORES	MEDIOS	SUPUESTOS
FIN	Incrementar la rentabilidad de la institución educativa Avantgard.	El tiempo de pérdida en la toma de medición de indicadores deberá ser reducido a 02 minutos	Registro de tiempo promedio	La empresa cuenta con personal idóneo.
		Incrementar el porcentaje de alumnos nuevos hasta un 12%		La empresa aplica innovadoras técnicas de enseñanza
PROPÓSITO	Controlar y optimizar científicamente el proceso de toma de medición de los indicadores a través de un sistema basándose del modelo Balanced Scorecard	Reducción del 50% del tiempo desperdiciado en el proceso de toma de medición de indicadores de calidad	Procesos en segundo plano que recopilarán la información	La empresa contará con flujos, accesos y retroalimentación de información establecidos dentro del sistema.
COMPONENTES	Módulo de Asignación de indicadores	90% de los indicadores asignados	Cronograma de ejecución y definición del Alcance del Proyecto	El administrador del sistema asigne 90% de los indicadores
	Módulo de Gestión Estratégica	100% de la estructura de la Gestión Estratégica tenga su Valor Meta y Valor Riesgo		El dueño y el Director General asignen los valores meta y riesgo a la estructura de la Gestión Estratégica
	Módulo de Detalle del indicador	100% de los niveles del detalle del indicador tiene su Valor Meta		Los responsables de medición asignen un Valor Meta a todos los niveles del detalle del indicador
	Módulo de Reportes	100% de los reportes tenga datos históricos		Responsables de medición coordinen con el administrador para subir data histórica

CONCEPTOS	INDICADORES	MEDIOS	SUPUESTOS
-----------	-------------	--------	-----------

ACTIVIDADES	Entrevista con los dueños y personal de la institución.	Asistencia a las reuniones.	Actas de entrevistas realizadas.	Capital asignado para cubrir gastos generales incurridos en el proyecto.
				Personal designado para brindar la información correcta del proceso que se requiere mejorar.
	Análisis de los procesos de gestión de la información.	Aprobación del equipo asignado al modelamiento del proceso.	Diagramas de modelamiento de los procesos.	Disponibilidad de horario de los usuarios.
	Obtención y análisis de los requerimientos de los usuarios.	Validación de los requerimientos.	Documentos de especificaciones técnicas de los requerimientos.	
	Análisis y diseño de los sistemas web y móvil.	Aceptación del modelado realizado con los procesos integrados.	Diagramas de análisis y diseño.	Analistas capacitados para la correcta toma de información de los usuarios.
	Construcción y pruebas de los sistemas web y móvil.	Construcción y pruebas del 90% de las funcionalidades del sistema (Prioritarios).	Informes de pruebas unitarias.	Desarrolladores con capacidades para el desarrollo web y móvil.
				Testers con capacidades para el desarrollo de pruebas web y móvil.
	Despliegue de los sistemas.	El 100% de las funcionalidades realizadas deberán ser ejecutadas sin problemas	Informes de pruebas de los sistemas desplegados.	Adquisición del plan de hosting con los requerimientos necesarios.
				Usuarios con dispositivos portátiles y móviles con acceso web.
	Capacitación del personal.	Asistencia del personal en un 90%.	Actas de capacitación y retroalimentación de líderes usuarios	Predisposición de los usuarios a ser capacitados.
Aceptación del personal en un 85%.		Instalaciones adecuadas para realizar la capacitación.		

Fuente: Elaboración propia

## **1.7 Importancia**

### **1.7.1 Justificación Académica**

El proyecto utiliza sistemas de vanguardia que han sido implementados en diversas instituciones públicas y privadas mediante el uso de frameworks open source que facilitan las actividades a realizar en las fases de diseño, construcción y pruebas.

Así mismo, dentro del presente proyecto se integrarán los conceptos aprendidos en la especialidad de ingeniería informática tales como: Metodología RUP

- Lenguaje UML
- Modelado de procesos del Negocio BPMN
- Programación orientada a objetos
- Herramientas para la gestión de proyectos

### **1.7.2 Beneficios Tangibles**

- Permitir la reducción de tiempo y costos por parte de los dueños del proceso, ya que podrán hacer uso de esta nueva tecnología como un servicio adicional sin complicaciones mayores.
- Aumentar la precisión, tanto en la toma y en el cálculo de los datos, de los responsables de medición.
- Permitir que varias personas tengan acceso a la información de una forma sencilla y simultánea.

### **1.7.3 Beneficios Intangibles**

- Mejorar el prestigio de la marca, de la calidad de profesores y la efectividad de los métodos en enseñanza que tiene la institución educativa Avantgard.
- Actualizar un sistema que englobe todas las necesidades del cliente divididas por áreas y que sea accesible desde los



ordenadores, tablets y celulares de los usuarios que interactúen con el sistema.

## 1.8 Alcance

El proyecto abarcará lo los siguientes objetivos específicos:

A. Controlar eficazmente cada unos de los indicadores estratégicos y organizar los indicadores definidos

- Seguimiento de los indicadores a través de Figuras y niveles Lo cual permitirá mostrar el progreso del indicador en diferentes periodos de la toma de medición.
- Asignación de indicadores a responsables de medición. Para tener un mayor control de los indicadores se asignará responsables de medición que tendrán acceso completo al indicador desde el sistema.
- Módulo de reporte por indicador. El cual mostrará un reporte general de cómo va la institución en diferentes periodos.

B. Agilizar la toma de medición de los indicadores y controlar los responsables de medición

- Mantenimiento del indicadores
  - Asignación de fechas de medición. Para un control autónomo, se asignará fechas de medición al indicador las cuales se ejecutarán automáticamente llegada la fecha asignada.
  - Asignación de comparativas. Se le podrá asignar comparativas medibles.
  - Cerrar el indicador. Terminada la “vida” del indicador, se le dará un cierre donde se tomará la fecha y porcentaje del indicador hasta ese momento.

C. Asegurar el uso de una metodología aprobada internacionalmente y definir Fuentes de medición

- Mantenimiento de los niveles de la gestión de indicadores. Se podrá crear objetivos y asignarlas a cada Línea Estratégica.
- Administración de indicadores en diferentes categorías. Se podrá asignar los indicadores a las diferentes categorías.
- Administración de comparativas. Se podrá crear comparativas que en el futuro se asignarán a los indicadores respectivos.

Lo que esta fuera del alcance en el proyecto es la creación de nuevos tipos de indicadores.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Gestión Estratégica**

R. David, en su libro sobre Administración estratégica, la compara de modo conceptual a la Gestión Estratégica, refiriéndose a ella como una ciencia con una metodología determinada que involucra las fases de formulamiento, implementación y evaluación de cada área para la toma de decisiones estratégicas con miras a alcanzar los objetivos de la institución. Todo ello integrando disciplinas y áreas de administración, marketing, finanzas, contabilidad, producción, operaciones así como de las actividades de investigación y desarrollo complementándolos a los sistemas tecnológicos de información para la consecución de las metas organizacionales.

Esto nos lleva a pensar que cada área no se maneja como una entidad independiente de las acciones de la otra, sino que todo trabaja como un todo, en la que las acciones de un área pueden afectar positiva o negativamente a otra área. Además de hacernos saber que todas las áreas reposan y son apoyadas directamente por el área de informática que proporciona sistema de información que hacen las tareas y objetivos más fáciles para llegar a apoyar a cada área y a la institución en su conjunto.

Por otro lado la Gestión Estratégica está basada en tres tiempos: pasado, presente y futuro. Que los datos o hechos que se han registrado antes del presente son muy importantes para analizarlos y darnos cuenta que se pueden mejorar. Los datos y hechos que se registran en tiempo real, es para analizarlos y saber dónde estamos como empresa o institución. Y los hechos y datos que se van a ver en el futuro, son las tendencias que se deben calcular en base a los datos tomados anteriormente.

Es justamente por ello que, R. David (2013), nos brinda el alcance sobre lo que sería el principal beneficio de la Dirección Estratégica que es la de sistematizar los procesos para facilitar la toma de decisiones de manera que se visualicen por medio de la evidencia de cada indicador de una forma lógica y racional.

Explicado el beneficio principal de la Dirección Estratégica, se tiene que los beneficios secundarios serían de índole financiera y no financiera.

Financieros, mejoría en las ventas, la rentabilidad y la productividad en comparación con las empresas que no llevan a cabo actividades de planeación sistemática.

No financieros, beneficios tangibles como un mayor discernimiento de las amenazas externas, una mayor comprensión de las estrategias de los competidores, un incremento de la productividad de los empleados, una menor resistencia al cambio y una comprensión más clara de las relaciones entre el desempeño y la recompensa.

Muchas de las empresas que no crecen en un determinado tiempo es porque no tienen una estrategia definida o un plan de crecimiento por periodos, muchas empresas se basan en objetivos diarios o inmediatos sin tener en cuenta el futuro de aquí a un mes o a un año. Y uno de los beneficios que conlleva el tener una estrategia de administración es la rentabilidad (factor externo) y la productividad de la empresa (factor interno).

Wheelen y Hunger (2007) definen la gestión estratégica (ver Figura N° 6) como “el conjunto de decisiones y acciones en un horizonte de largo plazo. Incluyendo el análisis del entorno del negocio (interno como externo) que permita el planeamiento estratégico, la evaluación y control del proyecto”. (p. 115)

Es justamente por ello la importancia de la identificación de las oportunidades y amenazas de los procesos del proyecto, para el caso de la implementación una de las principales oportunidades en el aspecto financiero es la tasa de retorno de la inversión en software versus la inversión de horas hombre perdida en el proceso antes de la propuesta de mejora. Sin embargo, una amenaza a controlar es la identificar qué líder usuario del software podría presentar cierta resistencia al uso de la plataforma para el registro de los indicadores de calidad.



Figura N°6. Pasos de la formulación de la gestión estratégica

Fuente: “Administración estratégica y política de negocios” por Wheelen, Thomas y Hunger, J. David (2007, p.208)

Es en esa línea que los autores Wheelen, T. y Hunger, J. (2007) sostienen que las oportunidades y amenazas, lo que ellos definen como amenazas ambientales y de la industria, se deben evaluar sobre el marco de las oportunidades y amenazas de la institución en general teniendo en cuenta que el conjunto de oportunidades en varias áreas redundan en el crecimiento de la empresa y el conjunto de amenazas constituye riesgo del modelo y de la política institucional. Es así como la denominada Administración estratégica (ver Figura N° 7) hilvana temas de planeamiento y análisis del entorno para el incremento del rendimiento de la institución sobretodo porque este modelo tiene una estructura coherente entre las políticas, estrategias y las acciones del día a día de la empresa teniendo hitos verificables que cuantifiquen los logros y metas alcanzadas.

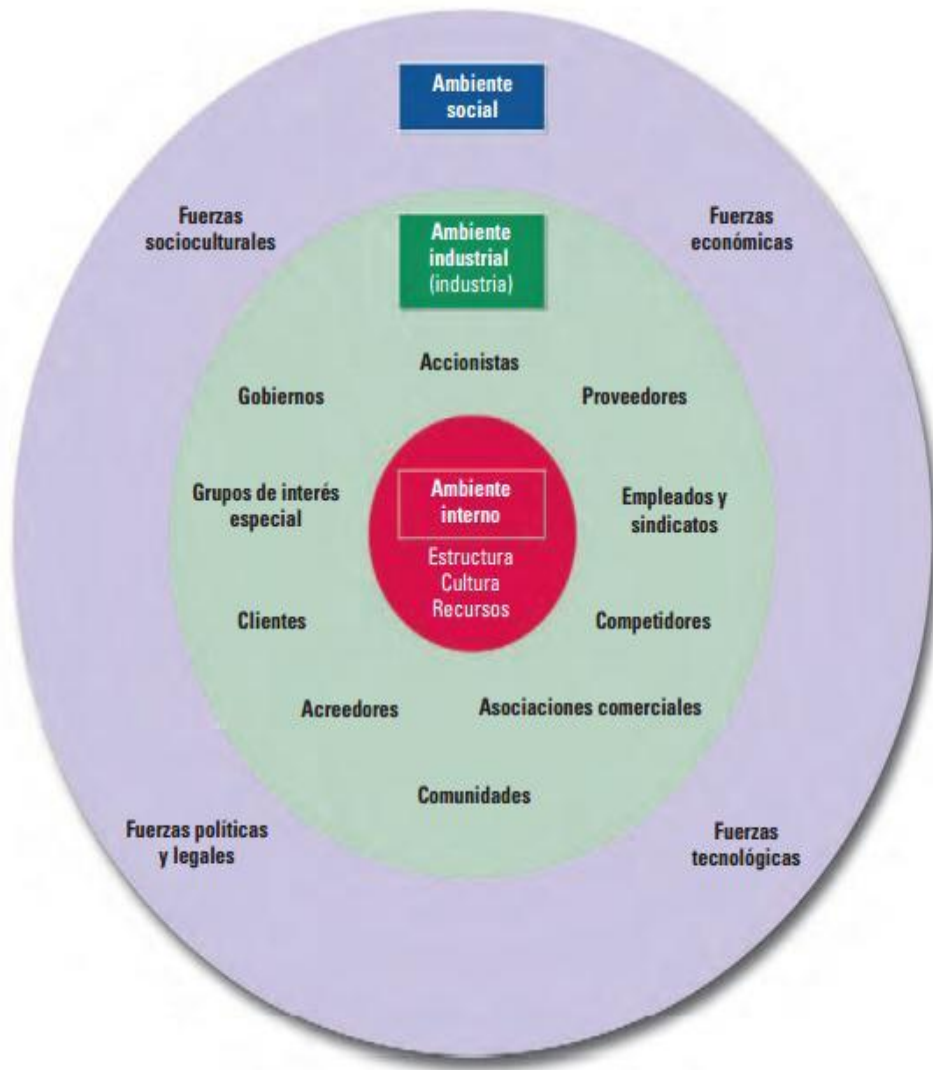


Figura N°7. Ambientes de la gestión estratégica

Fuente: “Administración estratégica y política de negocios” por Wheelen, Thomas y Hunger, J. David (2007, p.212)

Es por ello la importancia de tener este modelo presente para el marco del proyecto porque una implementación de indicadores de Balanced Scorecard gestiona información importante de la empresa que no debe ser abierta a los miembros de la institución y que debe provenir de fuentes confiables para la toma de data a gestionar, y es por ello que el modelo de Administración Estratégica es útil porque identifica tres tipos de estrategias (ver Figura N° 8) que normalmente se desarrollan en cada institución denominadas funcionales, empresariales y corporativas. Para la tesis, tener en cuenta este modelo que

permite indentificar las estrategias de forma práctica, ha permitido tener clara las bases de la estructura del software de Balanced Scorecard a implementar.

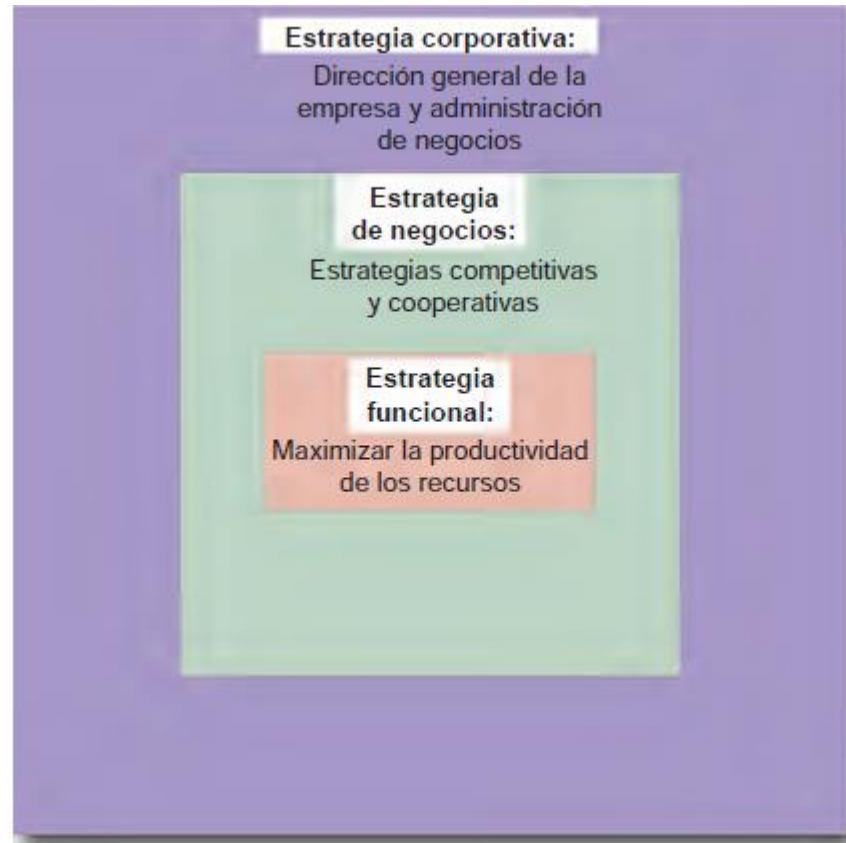


Figura N°8. Ambientes de la gestión estratégica

Fuente: "Administración estratégica y política de negocios" por Wheelen y Hunger, J. (2007, p.222)

Como consecuencia cada uno de los tres tipos de estrategia que nos menciona el autor, es aplicada a un área en específico diferenciada por rango, nivel de complejidad, número de personas y qué tan cerca están del producto final. La estrategia funcional se puede aplicar al área operativa (Core del negocio), Estrategia de negocio se puede aplicar al área de marketing o comercial, y Estrategia corporativa se puede aplicar al área gerencial donde se toman las decisiones y la dirección de la empresa.

## 2.2 Balance Scorecard

Según Kaplan y Norton (1996) el Balanced Scorecard es “la herramienta de gestión que transforma la misión y estrategia de la empresa en objetivos e indicadores organizados en cuatro perspectivas diferentes: Finanzas, Clientes, Procesos internos, Formación y Crecimiento. También llamada Cuadro de Mando Integral (CMI), su función principal es brindarles a los ejecutivos información de calidad sobre estadísticas e indicadores para la toma de decisión que esté alineada a la visión y estrategia de la empresa”. (p. 280)

Según las perspectivas que desprenden del modelo CMI, se precisa:

La perspectiva de finanzas se basa en los objetivos financieros los cuales apuntan a la rentabilidad, ingresos, capital, rendimiento, etc.

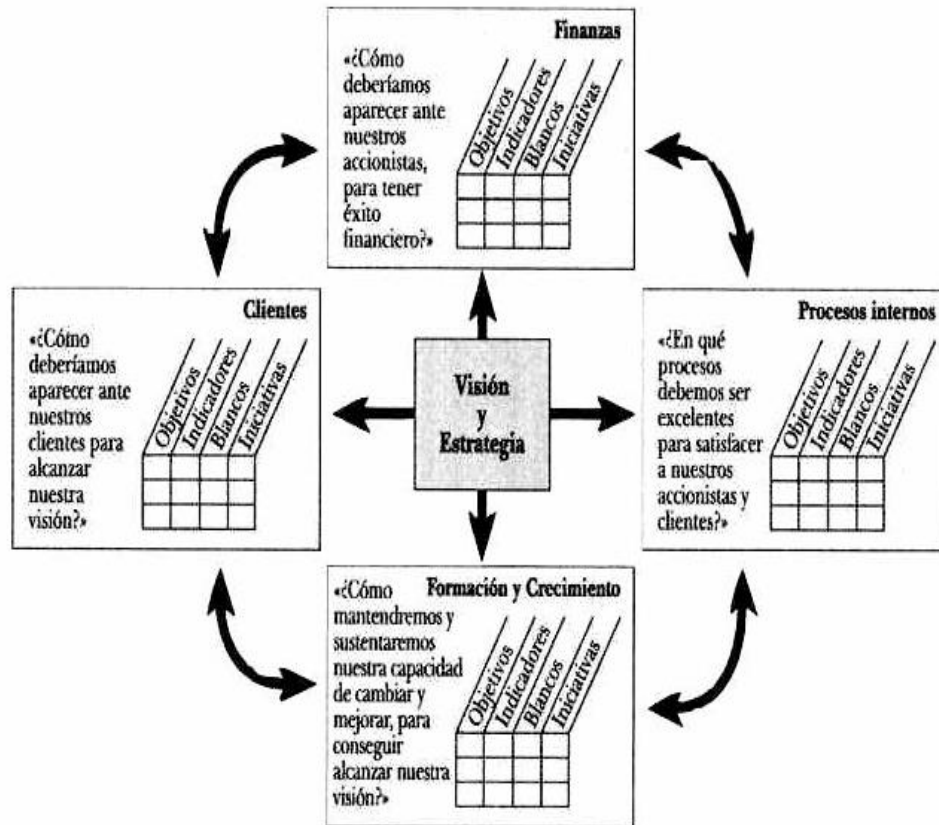


Figura N°9. Procesos de la visión y la estrategia del Balanced Scorecard

Fuente: “Administración estratégica y política de negocios” por Wheelen, Thomas y Hunger, J. David (2007, p.222)



La perspectiva del cliente se basa en los indicadores que influyen en la satisfacción del cliente, la retención, la adquisición de nuevos clientes y la rentabilidad del mismo.

La perspectiva del proceso interno se centra en los procesos de las áreas que generan mayor impacto en la satisfacción del cliente (en ese caso los directivos de la institución) y en la consecución de los objetivos financieros los cuales para el caso del proyecto de implementación del Balanced Scorecard está definido como el incremento del alumnado y creación de más sedes.

La perspectiva de formación y crecimiento se basa en tres fuentes principales: las personas, los sistemas y los procedimientos de la organización.

Esta tesis se basa en una de las preguntas más frecuentes que hace el autor en su libro a la hora de implementar un CMI, que es la de por qué se necesita un CMI. Una de las respuestas a dicha pregunta es “Sino puedes medirlo, no puedes gestionarlo”. Esta respuesta nos dice que para poder gestionar fácil y eficazmente a la empresa se necesita tener la medición de cada una de las áreas, utilizando sistemas de medición y gestión. Así como una estructura previamente revisada, aprobada y funcional que se adapte muy fácilmente a la organización o empresa.

Según Baraybar (2012), el Balanced Scorecard se define en una sola frase “Dirección Estratégica focalizada a la creación de valor” (p. 102), ya que se centra en transformar estrategias en objetivos que se puedan cuantificar y relacionar entre sí. Además de facilitar su uso para la Alta Gerencia.

El autor también detalla sobre los indicadores y sus respectivas metas, en la que resalta que existen indicadores “inductores” porque miden los procesos que consiguen objetivos estratégicos de la empresa y los de “resultado” que miden el avance del grado de obtención de las metas del negocio.

La diferencia que más se destaca entre ellos es que los indicadores inductores nos permiten tomar medidas correctivas antes de los indicadores de resultado.



Figura N°10. Escalas de la estrategia  
Fuente: Baraybar

Por lo tanto los tipos de indicadores que menciona el autor se aplican en tiempos diferentes, antes de llegar al objetivo y después de haber llegado al objetivo, por lo que no hay un promedio de indicadores ya que son indicadores que no están relacionados por una misma línea de tiempo. Además se destaca que teniendo definida una estrategia se obtienen objetivos inmediatos, de mediano plazo y de largo plazo.

Según Altair Consultores (2014), los beneficios de usar un Balanced Scorecard en una empresa u organización son los siguientes:

- Alíneación de los empleados hacia la Visión de la empresa. Todos los empleados deben saber que las acciones que toman deben ir de la mano con la institución teniendo presente porqué y para qué, respondiendo a estas preguntas, se llega a la Misión y Visión de organización.
- Mejora en el flujo de información y comunicación, al personal, de las metas organizaciones y su cumplimiento.

- Ajuste del planeamiento institucional basado en metas y resultados. Se desea convertir la estrategia de una empresa en acciones y resultados medibles y mejorables.
- Traducción de la Visión y de la estrategia en acción. Para que se pueda llegar a tener resultados se deben tener acciones que estén encaminados con la Visión y Misión.
- Reformulación de procesos orientados en la creación de valor.
- Mejora en el flujo de información entre áreas. Todas las áreas de las empresas deben tener una comunicación constante e integrada
- Mejora de la capacidad de análisis y de la toma de decisiones, a partir de los resultados medibles se pueden llegar a mejorar la toma de decisiones y el análisis de estos mismos. (página web Altair Consultores).

La mayoría de los beneficios apuntan a la mejora de la estrategia basándose en la Visión y Misión de la empresa. Sabiendo que tiene una Visión y Misión clara de lo que se quiere obtener, fácilmente se puede declarar los objetivos y con ello los indicadores.

### **2.3 Institución Educativa**

Según, Martínez (2012) una institución educativa es “la entidad que por medio de actividades de enseñanza-aprendizaje senta las bases de la integración de las personas dentro de la sociedad. Dichas actividades están enmarcadas en estructuras sociales, físicas, científicas y tecnológicas con la finalidad de que con la adquisición de la información y los conocimientos el individuo desempeñe roles que deriven en el avance de la sociedad hacia una que sea competente y sostenible”. (p. 96)

El autor clasifica los diferentes tipos de instituciones educativas tales como:

- Instituciones públicas o del Estado que competen a la administración pública o del Estado.
- Instituciones privadas son propiedad de un individuo o grupo social que genera ganancias económicas para sí mismos.
- Instituciones humanitarias, con acciones enfocadas en suplir las carencias de un determinado sector de la comunidad que las requiera.

Por consiguiente la presente tesis se va a centrar en una institución privada, que maneja dinero por sí misma y que obligatoriamente necesita alguna herramienta que le ayude a crecer tanto estructuralmente como económicamente. Sabiendo que es una institución privada, será más sencilla la tarea de recaudar información, además de tener contacto directo con los usuarios.

## **2.4 Método Científico**

Según, Ruiz (1999) el Método Científico o también llamado Control Científico “es el procedimiento que se lleva a cabo para obtener un resultado medible el cual es posible manejar, combinar y utilizar para comprobar un hipótesis”. (p. 75)

Sus etapas son las siguientes:

- Formular preguntas basadas en aspectos que se puedan comprobar, registrar y/o medir.
- Plantear hipótesis iniciales coherentes y demostrables sobre experiencias relacionadas a la pregunta inicial que se requiere resolver.
- Plantear las posibles consecuencias de la aplicación práctica de las hipótesis.
- Elegir las técnicas que se utilizarán para validar la hipótesis las cuales deben ser objetivas y medibles.

- Comparar las técnicas a utilizar para validar la hipótesis con la finalidad de elegir la que refleje los resultados de manera más confiable y relevante.
- Ejecutar las técnicas y recopilar los resultados.
- Interpretar los resultados para verificar si valida la hipótesis planteada inicialmente y en qué medida.
- Determinar en qué casos y bajo qué circunstancias se valida la hipótesis.
- Determinar el alcance de los resultados a obtener por cada técnica elegida.

Según, Heinz (2001) nos indica que deben haber tres requisitos para que la aplicación del método científico se lleve a cabo satisfactoriamente:

- El investigador debe hacer uso del método científico de forma ética y responsable.
- Se debe seguir los pasos de la metodología para poder validar el rastro hacia los resultados.
- Se debe tener previstos los recursos necesarios para poder llevar a cabo la investigación paso por paso. (p. 68)

También presenta el siguiente esquema de la Ruta Crítica (ver Figura N° 11) de la investigación científica:

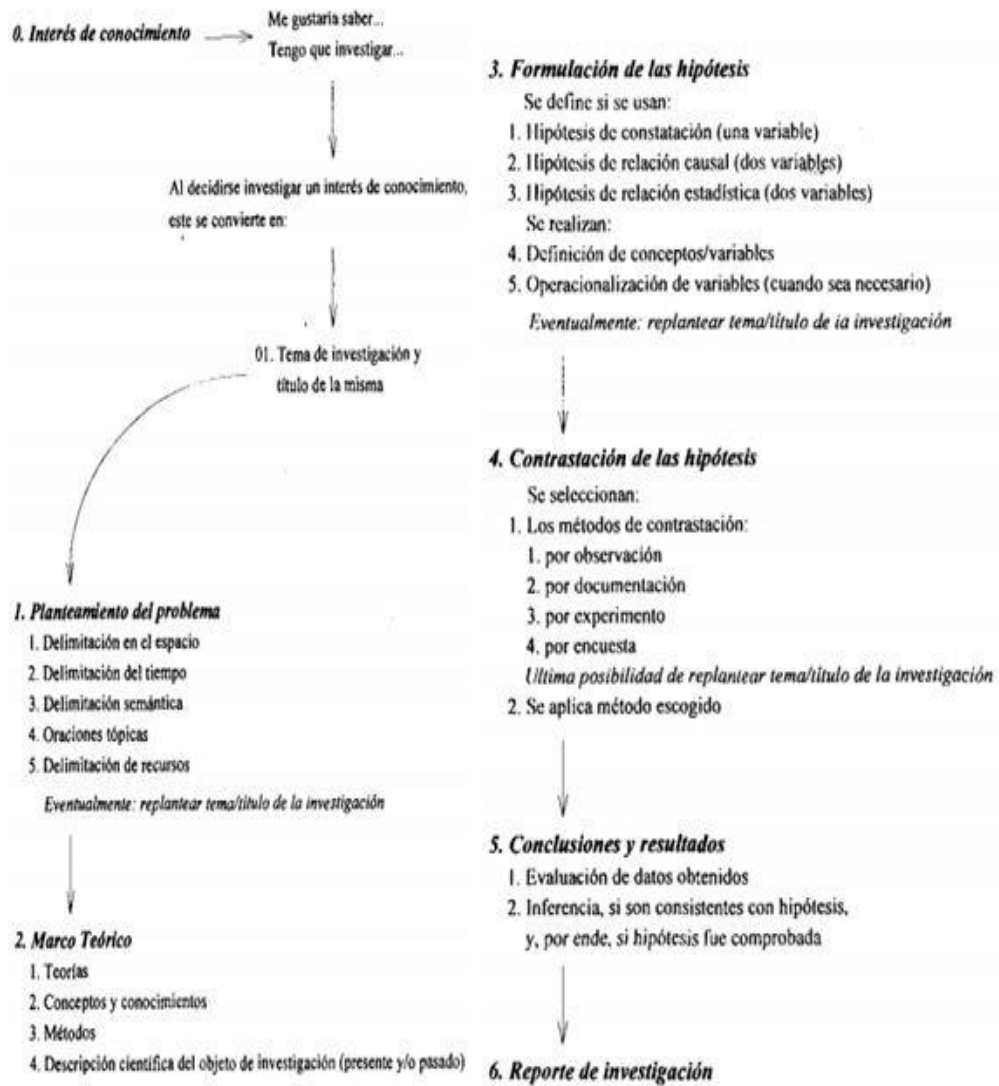


Figura N°11. Ruta Crítica de la investigación científica

Fuente: "Historia de la ciencia y el método científico", por Ruiz (1999, p.223)

Por ello, toda hipótesis que se quiera verificar usando el método científico requiere de una preparación básica, recursos disponibles y a tiempo, y tener un juicio crítico frente a los resultados. Sin ninguno de estos puntos se llegará a tener un resultado fiable o 100% demostrable frente a los objetivos que se quiere llegar.

## **2.5 European Foundation for Quality Management EFQM**

Moreno (2013) describe el EFQM como “El Modelo Europeo para la Gestión de la Calidad Total (Modelo Europeo de Excelencia y Calidad)” (p. 35), multidireccional basado en la satisfacción del cliente, personal y sociedad. El autor indica que para la obtención de la Calidad Total, se necesita redefinir la estructura organizacional enfocado en los escenarios de mejora y repotenciamiento del liderazgo, políticas, estrategias, desarrollo del personal, gestión de los recursos y de los procesos. Es mediante estos ajustes en las empresas que el modelo EFQM asegura de los cambios y mejoras en la empresa crearán un impacto que será visible en:

- Los clientes
- Las personas
- La sociedad
- La institución

Por lo tanto, el modelo EFQM no solo mide los objetos cuantificables sino también los objetos cualitativos como es la satisfacción del cliente y del impacto del producto o servicio que tiene sobre ellos. Además otro punto que llama la atención es el aspecto del liderazgo, sabiendo que todas las decisiones vienen de una buena toma de control de los objetivos, se requiere que el líder tenga bien en cuenta la proyección de la institución y qué es lo que se quiere a futuro.

## **2.6 PostgreSQL**

PostgreSQL Org se define así misma como una gran base de datos relacional de código abierto. Es así como la herramienta tiene un respaldo de poco más de 15 años en el mercado con mejoras tangibles que validan su reputación y fiabilidad en la integridad de datos. Otra de las principales ventajas del sistema es que es compatible con los principales sistemas operativos que incluyen Linux, UNIX (AIX, BSD, HP-UX, macOS, Solaris), Windows y ACID de manera que cuenta con soporte, en varios idiomas, para claves externas, combinaciones, vistas, disparadores y procedimientos.

PostgreSQL Org (2018) “Incluye la mayoría de los tipos de datos SQL: 2008, incluidos INTEGER, NUMERIC, BOOLEAN, CHAR, VARCHAR, DATE, INTERVAL y TIMESTAMP. También es compatible con el almacenamiento de objetos grandes binarios, incluyendo imágenes, sonidos o video. Tiene interfaces de programación nativas para C / C ++, Java, .Net, Perl, Python, Ruby, Tcl, ODBC, entre otros, y documentación excepcional.” (Página web PostgreSQL Org)

Los límites de la implementación en PostgreSQL son las siguientes:

Tabla N° 6. Límites generales de PostgreSQL

<b>Limit</b>	<b>Value</b>
Maximum Database Size	Unlimited
Maximum Table Size	32 TB
Maximum Row Size	1.6 TB
Maximum Field Size	1 GB
Maximum Rows per Table	Unlimited
Maximum Columns per Table	250 - 1600 depending on column types
Maximum Indexes per Table	Unlimited

Fuente: Postgre SQL ORg

Esto nos lleva a concluir que Postgres es una buena opción si es que se quiere trabajar con todo tipo de variables, procedimientos almacenados y Big Data. Otras de las ventajas del uso de de Postgres, es su versatilidad al poderse combinar con otros plugins o también llamados extensiones que facilitan la programación del lado del servidor de base de datos.

## 2.7 Codeigniter

El uso de Codeigniter Org al ser “un framework para el desarrollo de aplicaciones” (página web Codeigniter Org) permite agilidad en la construcción del sitio web debido a que cuenta con un código predeterminado en PHP y una interfaza sencilla y una estructura lógica para acceder al conjunto de bibliotecas y tareas comunes del que dispone la plataforma. Todo con una estructura lógica que permite diseñar el proyecto sin invertir mucho tiempo en el desarrollo del código para cada una de las tareas.

Los requisitos para su buen desempeño son los siguientes:



- PHP a partir de la versión 5.1.6.
- Base de datos para aplicaciones web: MySQL (4.1+), MySQLi, MS SQL, Postgres, Oracle, SQLite, y ODBC,

Algunas características que el framework Codeigniter brinda al programador son las siguientes:

- Excelente desempeño
- Ágil.
- Compatible con cuentas de alojamiento en diferentes versiones de PHP y configuraciones.
- Mínimas labores en la configuración.
- Documentación clara y completa.
- No exige usar la línea de comandos.
- No utiliza reglas de codificación restrictivas.
- No es complejo, favorece las soluciones simples.

Por consiguiente, Codeigniter es una buena opción ya que es un framework probado 100% en diferentes aplicaciones, bien útil si es que se quiere tener una arquitectura definida (MVC) y se quiere trabajar diferentes módulos independientes.

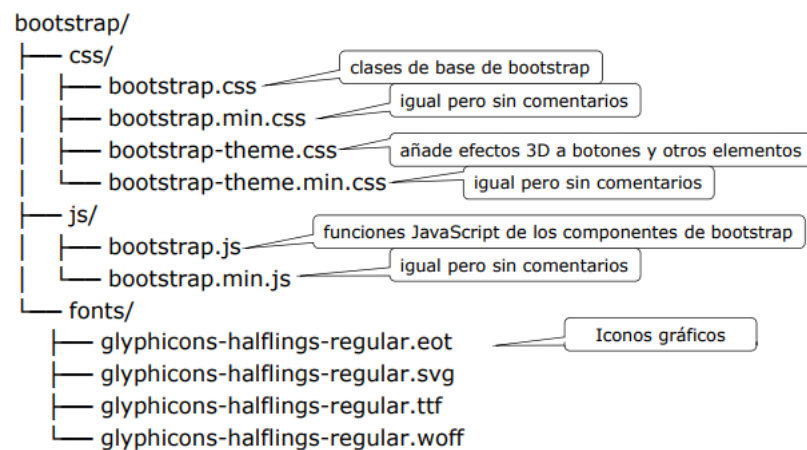
## **2.8 Bootstrap**

Bootstrap Org (2018) se define como un framework, sencillo y ligero, diseñado para el desarrollo de aplicaciones web que está actualizado en los estándares de desarrollo web (HTML5, CSS3 y JavaScript/JQuery). Utiliza plugins de jQuery para la validación de datos, visualización de tablas, gráficos, etc. El Bootstrap al tener una arquitectura basada en LESS, basta con un fichero CSS y uno JavaScript para su confirmación. El Reset CSS es basado en Normalize.css.

Este sistema es compatible con todos los navegadores y su utilización por parte del usuario final es intuitiva presentando una curva de aprendizaje baja y poco tiempo para estar diestro en su uso cotidiano.

Bootstrap tiene la siguiente estructura, la cual ha ido variando entre sus diferentes versiones, además de nuevas funcionalidades y tecnologías:

Tabla N° 7. Estructura de archivos de Bootstrap



Fuente: Bootstrap.Org

Bootstrap es una buena opción en el caso que se quiera trabajar pantallas *responsive*, diseño limpio y con diferentes tipos de elementos (formularios, carousel, imágenes, etc). Además de saber que su paquete de archivos es liviano y es fácil de implementar con diferentes temas o diseños.

## **CAPÍTULO III: ESTADO DEL ARTE**

### **3.1 Artículos de Investigación, papers y revistas**

#### **3.1.1 Análisis, Diseño e implementación de un Balanced Scorecard en la Cámara de Comercio de Cuenca [Chablay, Mora y Sigüencia, 2011]**

Según el autor, las organizaciones mantienen cambios constantes, por lo que deberían ser capaces de adaptarse a dichos cambios y exigencias del contexto al que está amarrado. Poco a poco las organizaciones se van dando cuenta que no solo tienen que lidiar con problemas de tipo financiero, sino de otras como es el caso de la calidad, desarrollo de nuevos productos y el crecimiento de la empresa.

La solución dada por el autor es la aplicación de un Balanced Scorecard, el cual tiene una gran importancia la cual es de ayudar en la medición del rendimiento de la organización, ya que nos da a entender cómo se desenvuelve una empresa en los ámbitos financieros, clientes, empleados y organización.

Beneficios de la implementación de un Balanced Scorecard:

- Toma de decisiones con respecto a la productividad de la empresa, por parte de los gerentes a partir de toda la información producida por la organización.
- Alinear todas las áreas de la organización a la visión, misión y objetivos de la empresa.
- Evaluar y detectar puntos críticos de donde se puede atacar un problema importante.

Los procesos que propone el autor con respecto a la resolución de un problema de gestión en específico son los siguientes:

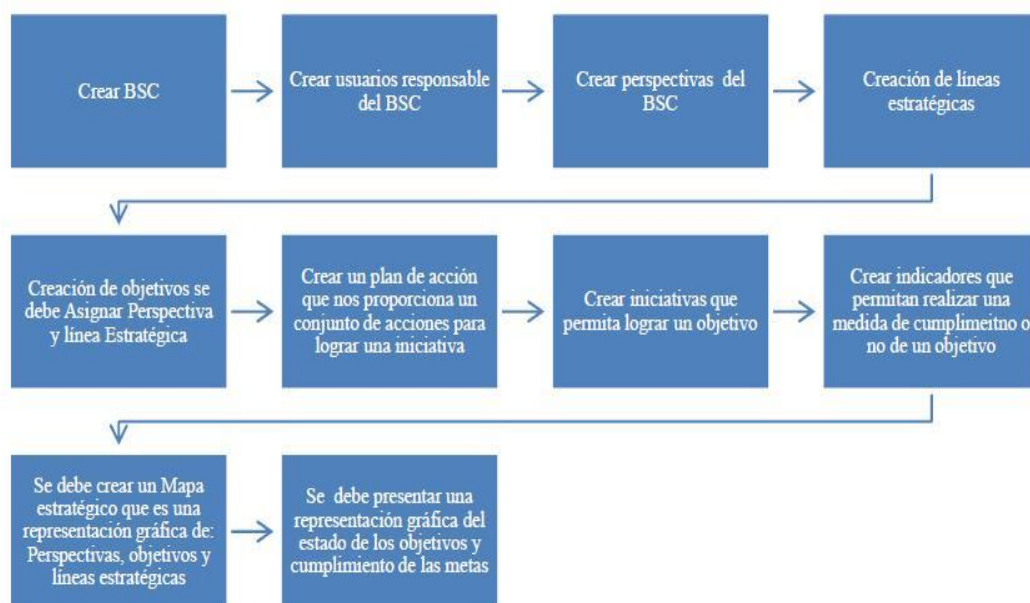


Figura N°12. Análisis, Diseño e implementación de un Balanced Scorecard en la Cámara de Comercio de Cuenca

Fuente: “Procesos BSC”, por Chablay, Mora y Sigüencia (2011, p.45)

Los cuales están acorde con respecto a los requerimientos para la:

- Creación de un Plan Estratégico
- Creación de usuarios responsables de indicadores
- Creación de líneas estratégicas
- Creación de indicadores estratégicos
- Asignación de metas a los indicadores
- Visualización de los indicadores de una manera gráfica

La aplicación y despliegue de un software con metodología de Balanced Scorecard dio como resultado los siguientes puntos:

- Generación de un mapa estratégico, basado en los objetivos y planes de acción
- Medición eficaz del funcionamiento organizacional mediante indicadores
- Cumplimiento de los objetivos planteados

## Utilidad para la tesis

Para el desarrollo de la tesis, se tomará en cuenta la creación del perfil de responsables de medición para un indicador en específico, el cual será el responsable de que el indicador cumpla y pase su meta propuesta. Además tomará en cuenta la visualización de los indicadores de una manera gráfica, la cual está directamente relacionada con la facilidad en la que el usuario verá sus indicadores para poder darse cuenta donde hay fallos y déficits en su institución.

### **3.1.2 Diseño e implementación de un sistema de control de gestión basado en la metodología de Balanced Scorecard y gestión de por procesos en un instituto de capacitación del idioma inglés en la ciudad de Guayaquil [Pamela Hidalgo, Alexi Martinez y Delia Teran, 2008]**

Los autores, analizan el diseño de un software (Ver Figura N° 13) con la finalidad principal de medir los resultados obtenidos de indicadores de objetivos estratégicos para visualizar de una manera tangible el desempeño de la institución.

Los beneficios a partir de la implementación del sistema en la organización están directamente relacionados a la reducción de:

- Tiempo: tanto en la toma y procesamiento de la data como en el indicador resultante para la toma de decisiones rápidas y ágiles.
- Recursos financieros: Una sola inversión en el sistema y su implementación sin gasto de nuevas versiones.
- Materiales: reducido al costo del sistema elegido y su implementación
- Infraestructura física: del espacio en el servidor
- Equipo: no se necesita ya que la institución ya cuenta con equipos

El apoyo de la implementación de una plataforma de Balanced Scorecard para la institución:

- Análisis de competencia: mediante el resultado de los indicadores

- Capacitación al usuario líder del sistema
- Minimización de costos: por la toma de decisiones a raíz de la data obtenida por los indicadores
- Investigación del mercado: debido a que los indicadores del Balanced Scorecard incluyen áreas de medición de la competencia
- Auditoría de procesos: para poder tener evidencia de cuáles procesos tienen resultados satisfactorios y cuáles están estancados.

Las características funcionales que del sistema son:

- Mantenimiento de indicadores de éxito
- Mantenimiento de responsables de cada uno de los indicadores de éxito
- Consulta de la tendencia de un indicador
- Mantenimiento de los parámetros de un indicador



Figura N°13. Diseño e implementación de un sistema de control de gestión basado en la metodología de Balanced Scorecard y gestión de por procesos en un instituto de capacitación del idioma inglés en la ciudad de Guayaquil.  
Fuente: "Basco", por Hidalgo (2008, p. 78)

## Utilidad para la Tesis

Tomar en cuenta la consulta de la tendencia anual de un indicador, el cual dará un vistazo de manera rápida del desempeño del indicador propuesto en la institución Avantgard a través del tiempo.

## 3.2 Sistemas similares

### 3.2.1 Software de Balanced Scorecard Corporate

El funcionamiento del software de Balanced Scorecard Corporate se basa en permitir que las instituciones puedan definir e involucrarse en la ejecución de su estrategia organizacional mediante niveles.

El fin de este software es el manejo de un Balanced Scorecard a través de un software que permita:

- Tomar decisiones apoyándose en datos recogidos a través de todos los sistemas de información
- Rastrar, controlar y evaluar KPI (Indicadores de éxito)
- Solucionar problemas encontrados a partir de un KPI
- A partir de todos los datos recogidos a través de las fechas, análisis de tendencia y rendimiento
- Desplegar la estrategia dentro de la organización
- Presentar la información de manera transparente promoviendo la identificación del personal y la responsabilidad en su involucramiento para la obtención de los objetivos
- Rediseñar y mejorar los procesos y políticas como herramientas para estar alineados con la estrategia
- Involucrar el éxito del negocio y las mejores prácticas con todas las áreas de la institución

A partir de los requerimientos dados, el software contempla las siguientes características funcionales:

- Navegación: mediante la implementación de tableros organizativos que permiten realizar “Drill-down” en las medidas de gestión
- Creación de mapas de proceso estratégicos que permiten la visualización de la estrategia y procesos de una manera ágil. Vinculando KPI métricas, sub-procesos y recursos de apoyo.



- Creación de vistas detalladas de métricas de rendimiento con tendencias, datos históricos, estados, información de apoyo, tablas y figuras que reflejan la trazabilidad.
- Alineamiento entre procesos de negocios diversos mediante la vinculación con las iniciativas estratégicas, medición del riesgo, y políticas de calidad en los procesos.
- La gestión del proyecto se puede gestionar fácilmente mediante KPIs y métricas en una biblioteca central con la finalidad de ser reutilizados en toda su organización.
- El resultado de la medición de los indicadores permite reconocer y hacer tangible el reconocimiento de las mejores prácticas institucionales y con ello premiar a los trabajadores de los equipos de alto rendimiento y, reforzar la motivación a los trabajadores con baja productividad.
- Promoción de la transparencia en la rendición de cuentas mediante la utilización de iniciativas, listas de tareas, recordatorios, notificaciones y alertas al personal.

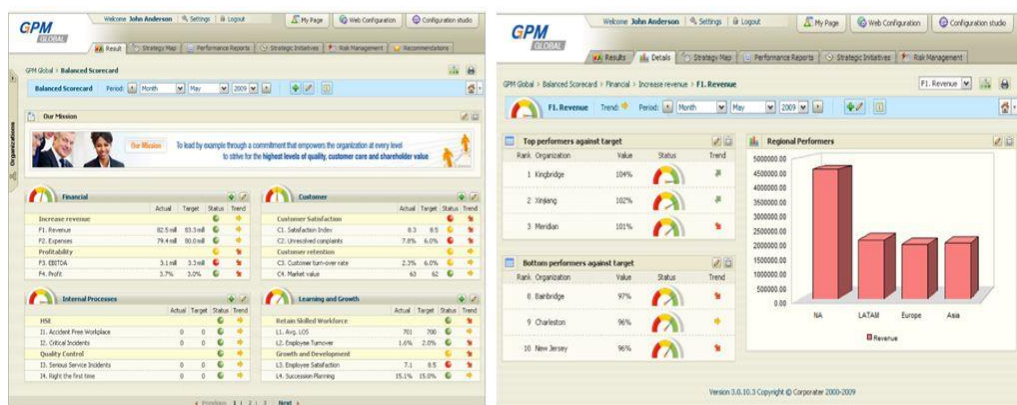


Figura N°14. Software de Balanced Scorecard Corporate  
Fuente: Balanced Scorecard Corporate

## Utilidad para la tesis

Del sistema expuesto (ver Figura N° 14), se va a considerar el desarrollo de la navegación del plan estratégico mediante niveles, ya que toda organización contiene, no solo un nivel a analizar, sino más de dos niveles los cuales se interrelacionan entre sí, y esto ocasiona que un nivel afecte al otro. Además se considerará la creación de vistas detalladas de los KPI no solo para ver si ha pasado una meta predefinida, sino también para observar las diferentes actividades por las que ha pasado dicho indicador, como pueden ser cambios, tendencias históricas, niveles alcanzados, etc.

### 3.2.2 Software de Spider Strategies

Según el autor, el funcionamiento del software de Balanced Scorecard, se basa en tres puntos claves los cuales son: Monitorear indicadores, administrar la estrategia y aseguramiento de los resultados. El sistema presentado basa sus resultados en los indicadores que contienen los cuales pueden hacer las siguientes acciones:

- Mostrar resultados en tiempo real
- Evaluar los indicadores, en base a diferentes métricas
- Actualizar los indicadores de manera manual o automática
- Realizar cálculos de los indicadores en base a diferentes métricas
- Reportar la tendencia generada por los resultados de un indicador a través del tiempo.

Los indicadores del sistema mencionado, se verán reflejados en un Cuadro de Mando Estratégico el cual contiene las siguientes acciones:

- Control de los diferentes niveles del Plan Estratégico Organizacional
- Control de los datos mediante tablas dinámicas
- Se podrá exportar los resultados por medio de power point, pdf y Word

La solución dada por el autor (ver Figura N° 15), es la implementación de un cuadro de mandos, basado en indicadores de éxito con diferentes métricas que se pueda acoplar a las diferentes necesidades externas que tenga el usuario con respecto al sistema.

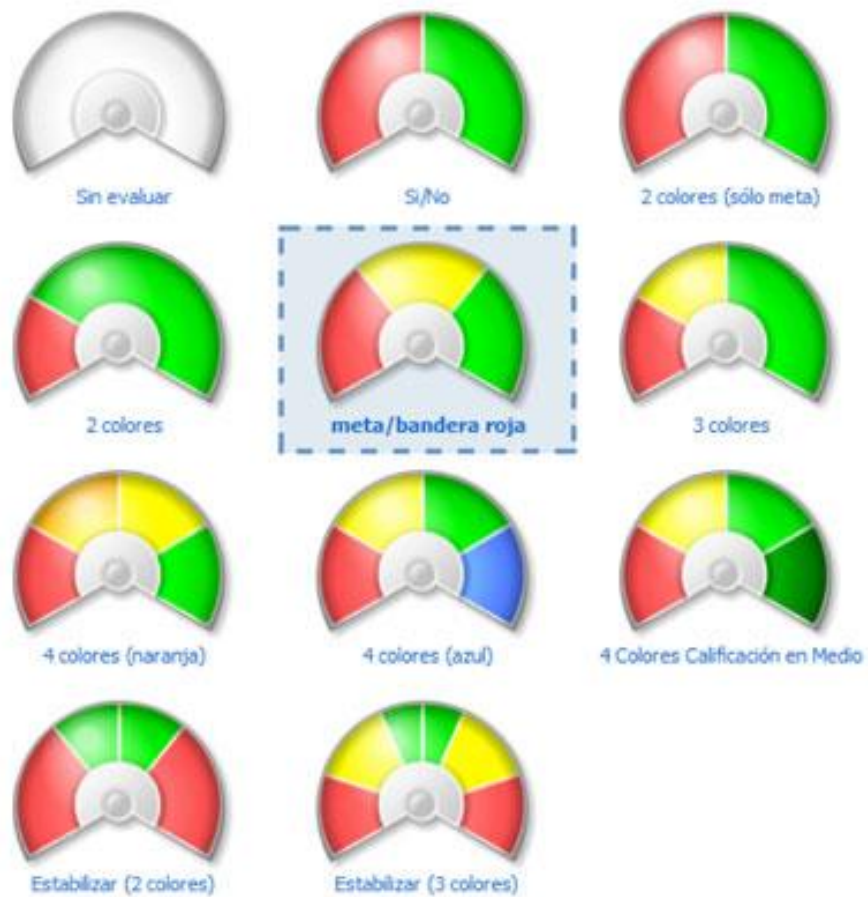


Figura N°15. Software de Balanced Scorecard Corporater  
Fuente: Balanced Scorecard Corporate

Es una solución integral (ver Figura N° 16) la cual además de ser muy potente, es una solución que va a la par con la tecnología actual. Esto debido a que se podrá encontrar el sistema también implementado para dispositivos móviles como es el caso de Android, iOS y Windows phone.

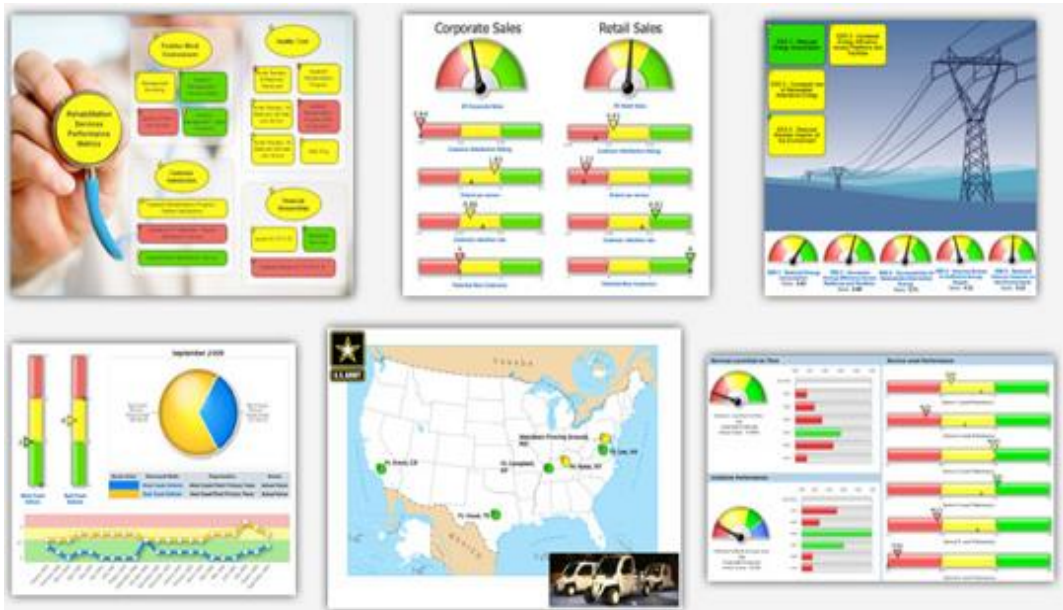


Figura N°16. Software de Balanced Scorecard Corporater  
Fuente: Balanced Scorecard Corporater

### Utilidad para la tesis

Del sistema expuesto, se va a considerar el desarrollo de actualización de los indicadores, tanto de manera manual como de manera automática. Con esta solución, se podrá dejar de lado la responsabilidad que se le pueda dar a un responsable de actualizar cada cierto tiempo un indicador, y con ello aligerar el proceso principal y la sobrecarga de trabajo.

### 3.3 Benchmarking

A continuación se adjunta la imagen del compendio de las comparaciones analizadas y descritas para el desarrollo de la tesis con dos sistemas existentes en el mercado.

Benchmarking para el proyecto BSC						
Análisis Comparativo	BSC (Sistema de control de indicadores de éxito por medio de un Balanced ScoreCard)		Software de Balanced Scorecard Corporater		Software de Spider Strategies	
<b>Aspectos Funcionales Administrativos</b>						
Gestionar valores del plan estrategico	6	2	6	2	6	2
Gestionar comparativas	2	1	1	1	1	1
Gestionar indicador en comparativas	2	1	1	1	1	1
Gestionar Permisos por rol	4	2	4	2	4	2
<b>Aspectos Funcionales de Consultas Estrategicas</b>						
Reportes mediante graficos por indicador	12	4	8	4	8	4
Consulta de indicadores a nivel de aula	12	4	8	4	8	4
Gestionar fechas de medicion	6	3	6	3	3	3
Gestionar niveles a los indicadores	9	3	6	3	6	3
Gestionar responsables de medicion	4	2	4	2	2	2
<b>Carcteristicas Especiales</b>						
Actualizar valores cada 24 horas de todos los dias mediante un demonio	12	4	12	4	12	4
<b>Puntaje Total</b>						
	69		56		51	
<b>Características Generales</b>						
Pais	PERU		PERU		COLOMBIA	
Sistema operativo	Windows		Windows		Windows	
Servidor de base de datos	PostgreSQL		-		MySQL	
Lenguaje de programacion	php		Java		php	
Memoria	512 MB		-		-	
<b>Leyenda de las funcionalidades</b>			<b>Pesos</b>			
0 = No Contiene			1			Los pesos se multiplicaran con los valores dados
1 = Contiene en bajo nivel			2			
2 = Contiene en Medio nivel			3			
3 = Contiene en alto nivel			4			

Figura N°17. Cuadro Comparativo Benchmarking.  
Fuente: Balanced Scorecard Corporater

## Síntesis del Benchmarking

De la comparación de herramientas se puede deducir que cubren las expectativas que requiere el proyecto, siendo de mucha utilidad para la institución las funciones de Reportes mediante Figuras por indicador y de consulta de indicadores a nivel de aula.

## CAPÍTULO IV: MODELADO NEGOCIO

### 4.1 Reglas del Negocio

Las reglas del negocio describen políticas, procesos, normas, operaciones, alcances y restricciones para alcanzar los objetivos definidos por cada institución; los cuales sirven de guía para los colaboradores y miembros del equipo de TI en las acciones descritas a continuación:

- a. El histórico de fechas de medición ya ejecutadas de un indicador no podrá ser modificado ni eliminadas.
- b. Los indicadores ya actualizados no podrán ser restaurados a su antiguo valor.
- c. El histórico de cambios de un indicador no podrá ser editado ni eliminada.
- d. Las comparativas ya creadas no podrán ser eliminadas.
- e. Al asignar un indicador a una categoría este afectará a sus niveles superiores.
- f. Los responsables de medición que no tengan permiso a un indicador, no podrán editarlo, modificarlo y consultarlo.
- g. El rol del promotor es el único que podrá visualizar los indicadores mediante gráficas.
- h. Los indicadores que ya hayan sido cerrados no podrán ser restaurados a su antiguo valor.
- i. Los valores estratégicos solo serán modificados por el promotor y el director general.
- j. Los datos entrantes al sistemas, en caso sean insuficientes para algún tipo de cálculos no serán tomados en cuenta en el promedio del calculo.
- k. Los datos tomados en cuenta para los cálculos de los indicadores, serán los que tengan el estado <<Activo>>

Con respecto a los sistemas de donde se van a recabar la información tenemos las siguientes reglas de negocio:

**Sistema de Recursos Humanos:**

- a. Las personas que sean desactivadas del sistema por renuncia, despidos o fallecimiento; no van a ser eliminadas de la data histórica por razones de auditoría de datos.
- b. Las personas que sean promovidas, reasignadas a otros cargos o roles u otras áreas no serán eliminadas de la data histórica por razones de auditoría de datos.
- c. Mientras el personal este en estado de vacaciones, permisos, licencias, descanso medico, etc. no serán desactivadas del sistema.

**Sistema de Encuestas:**

- a. Las encuestas que van hacer tomadas en cuenta para la toma de datos, serán las encuestas que hayan sido finalizadas de forma debida.

**Sistema de Notas:**

- a. Los alumnos tomados en cuenta para el cálculo, serán los alumnos que tengan vigente su matrícula.
- b. Los promedios y los órdenes de mérito estarán a un 100% de confiabilidad al final de año, cuando se hayan ingresado todas las notas pendientes.

**Sistema de Evaluación a docentes:**

- a. Los datos para el cálculo de los indicadores será en base a los resultados, mas no a la suma de los datos.

**Sistema de Admisión:**

- a. Los contactos tomados en cuenta para el cálculo de los indicadores serán las personas que aparezcan en la relación de personas que hayan realizado el pago de la matrícula.



## 4.2 Diagrama BPMN

El proceso control de la gestión estratégica (ver Figura N° 18) ha sido diagramado con la herramienta Bizagi.

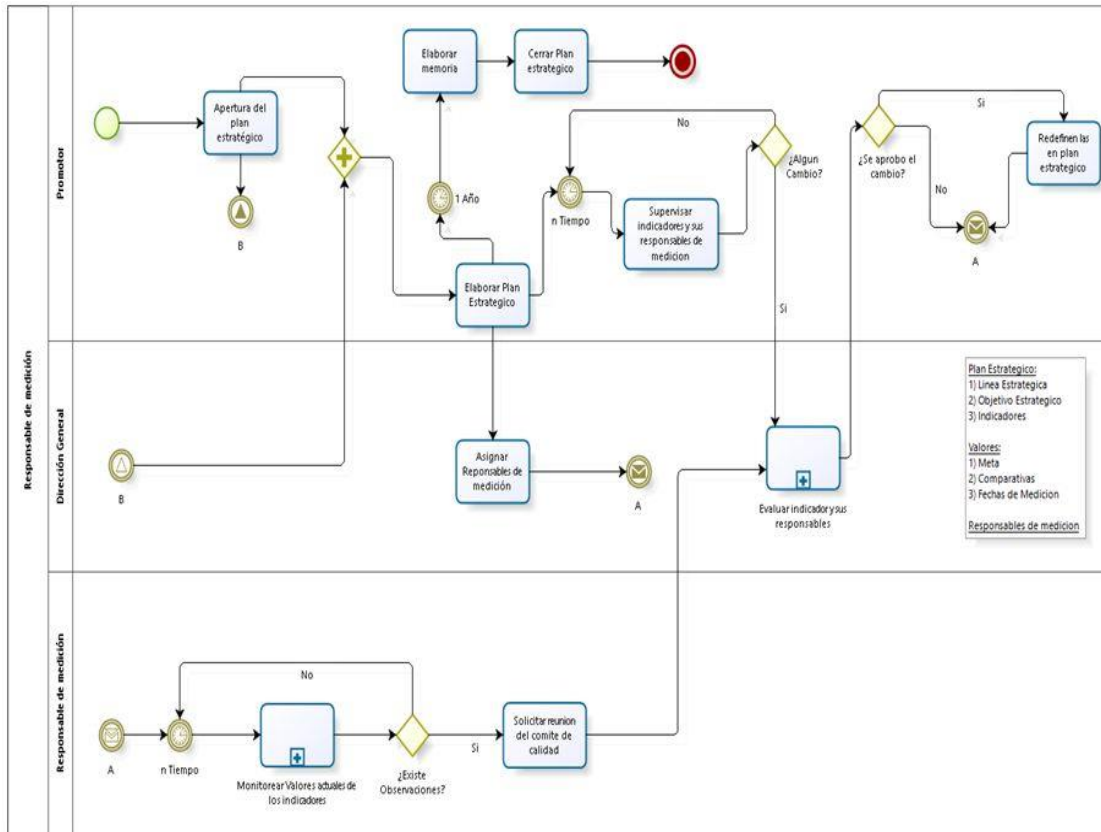


Figura N°18. Modelado del proceso de Gestión Estratégica  
Fuente: Elaboración propia

## 4.3 Conclusiones del Negocio

Como conclusión del proceso del negocio presentado se obtiene que la resultante de todo el proceso es la “Memoria” que abarca a todos los indicadores de todas las áreas del negocio, con comparativas de los indicadores en los diferentes años.

Durante el tiempo del no uso de la herramienta de gestión de Balanced Scorecard el negocio incurrió en no tomar decisiones acertadas, falta de requisitos mínimos para acceder a certificados internacionales y todo ello

concluyendo en la pérdida de dinero, al no mejorar su infraestructura y no poder abarcar más alumnos.

Por otro lado podemos observar que la mayoría de los procesos dependen de una supervisión y confirmación directa del promotor, pero este a su vez al ser parte de la alta dirección tiene otras responsabilidades con su institución, por lo que muchas de las tareas en ocasiones no se toman la máxima prioridad. Por otro lado tenemos al director general que se encarga de ser un supervisor intermediario entre el responsable de medición y el promotor.

## **CAPÍTULO V: REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO**

### **5.1 Requerimientos Funcionales**

RF1 El sistema permite administrar las comparativas de una institución externa.

RF2 El sistema permite administrar las comparativas históricas de un indicador.

RF3 El sistema permite la asignación de los responsables de medición a los indicadores.

RF4 El sistema permite la opción de administrar los valores del plan estratégico.

RF5 El sistema permite la opción de asignar las diversas categorías a un indicador.

RF6 El sistema permite administrar las comparativas de los indicadores seleccionados.

RF7 El sistema permite la opción de gestionar los niveles que se quiera medir en un indicador.

RF8 El sistema brinda la opción de consulta mediante un Figura N° en el cual se muestren las mediciones hechas a un indicador.

RF9 El sistema brinda la opción de consultar mediante Figura N°s en el cual se muestre cada nivel del plan estratégico.

RF10 El sistema permite gestionar las fechas de medición de un indicador.

### **5.2 Requerimientos No Funcionales**

#### **5.2.1 Usabilidad**

##### **Compatibilidad**

Con la finalidad que el sistema puede ejecutarse sobre diferentes Browsers tipo MS Internet Explorer, Mozilla FireFox, Google Chrome, o cualquier otro navegador.

##### **Facilidad**

El sistema no debe requerir esfuerzo alguno para poder ser usado; es decir, debe ser de fácil navegabilidad y uso.

### **5.2.2 Disponibilidad**

Al estar instalado en el servidor de la institución, el sistema debe estar disponible 24 horas al día, 7 días de la semana.

### **5.2.3 Soporte**

Con la finalidad de acceder a la aplicación desde cualquier sistema operativo el sistema debe tener una alta compatibilidad de la interfaz de la plataforma con los principales navegadores del mercado.

### **5.2.4 Tiempo de respuesta**

La tasa de respuesta del sistema debe tener un promedio de 2 a 3 segundos como máximo en la emisión de las respuestas al usuario en las tareas solicitadas.

### **5.2.5 Seguridad**

El sistema implementa un mecanismo de encriptación para que el usuario no pueda modificar data sensible por medios alternativos a la pagina web

### **5.2.6 Escalabilidad**

La aquitectura a implementarse debe ser escalable de tal manera que se pueda agregar, modificar o eliminar funcionalidades

## **5.3 Diagrama Casos de Uso del Sistema**

### **5.3.1 Diagrama General de Casos de Uso**

Se detallan (ver Figura N° 19) los aspectos más importantes del Diagrama General de Casos de Uso.

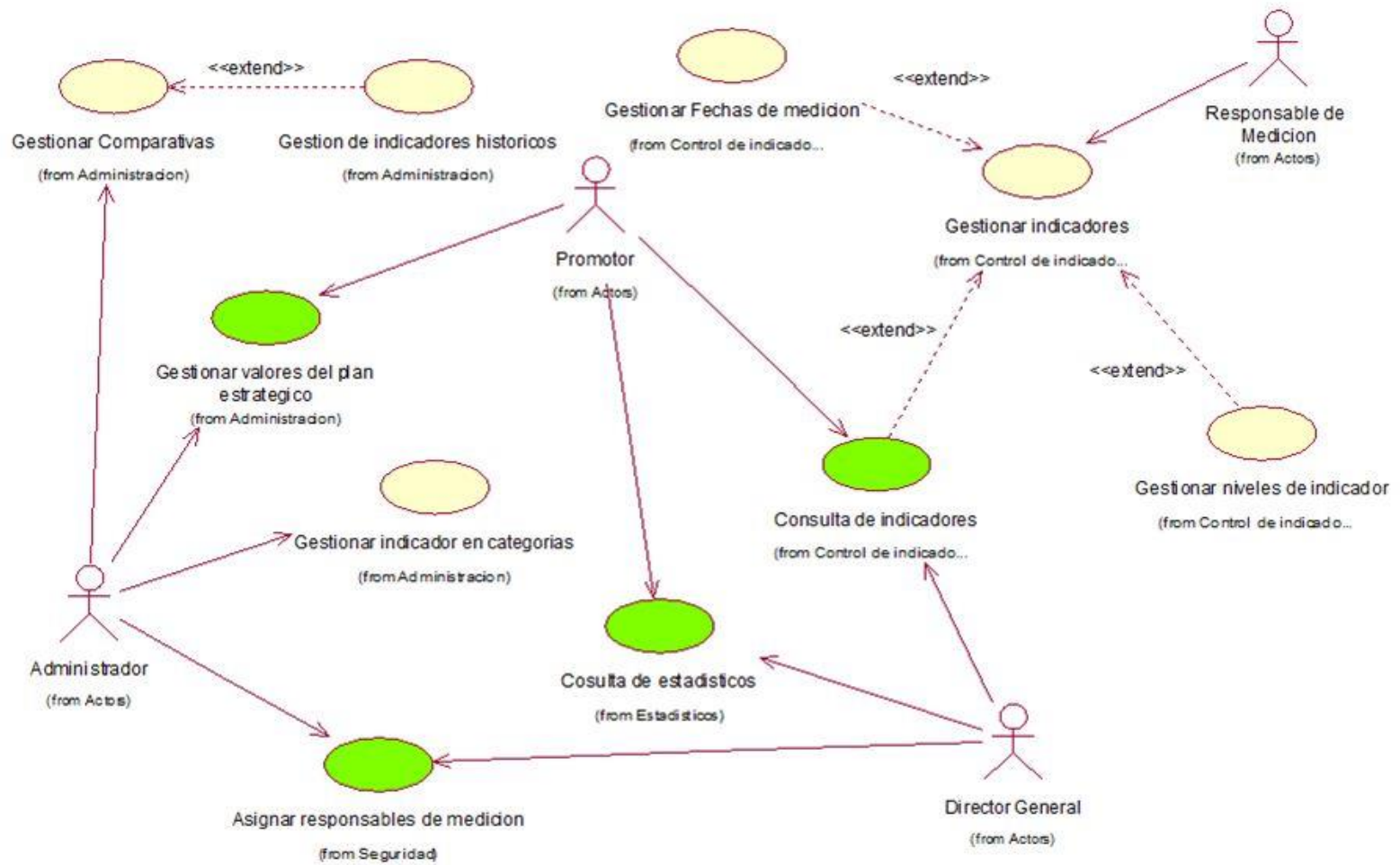


Figura N°19. Diagrama General de Casos de Uso del Sistema  
 Fuente: Elaboración propia

Del diagrama presentado se aprecian los siguientes casos de uso del sistema que no han sido expandidos, ello debido a que Gestionar involucra las funcionalidades de mantenimiento del sistema que consisten en Crear, Modificar y Eliminar.

- Gestionar Comparativas: realizando el mantenimiento de las comparativas estratégicas.
- Gestionar indicadores históricos: mediante el mantenimiento de los indicadores históricos ya registrados en años anteriores.
- Gestionar valores del plan estratégico: realiza el mantenimiento de los valores meta y riesgo de cada uno de los niveles del plan estratégico.
- Gestionar indicadores en categorías: realiza la administración de los indicadores en la diferentes categorías de las diferentes líneas estratégicas.
- Asignar responsables de medición: realiza la asignación de responsables de medición a uno o más indicadores.
- Consulta de estadísticas: muestra Figura de un indicador con sus respectivos valores metas, actuales y comparativas en diferentes tomas de mediciones durante el año y años anteriores.
- Consulta de indicadores: muestra el indicador hasta su último nivel pasando por Línea estratégica, objetivo, categoría, nivel, grado, aula y alumno.
- Gestionar niveles de indicador: realiza el mantenimiento de los niveles que se puedan observar del indicador.
- Gestionar fechas de medición: realiza la administración de las fechas que se van a tomar en la medición del indicador.
- Gestionar indicadores: realiza el mantenimiento general del indicador a tratar.

### 5.3.2 Diagrama de Paquetes

Los paquetes son los cuatro (ver Figura N° 20) siguientes:

- Paquete de Administración
- Paquete Estadístico
- Paquete de Control de indicadores
- Paquete de Seguridad

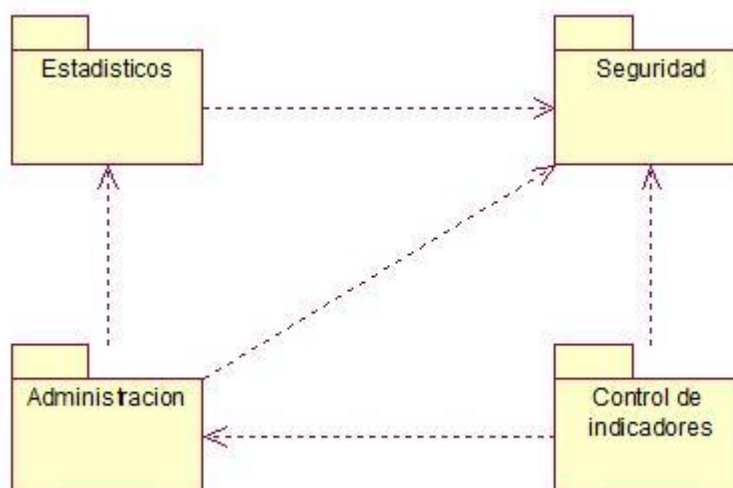


Figura N°20. Diagrama de Paquetes  
Fuente: Elaboración propia

### 5.3.3 Diagrama de Actores

Se obtienen los siguientes actores (ver Figura N° 21):

1. Administrador
2. Director General
3. Promotor
4. Responsable de medición

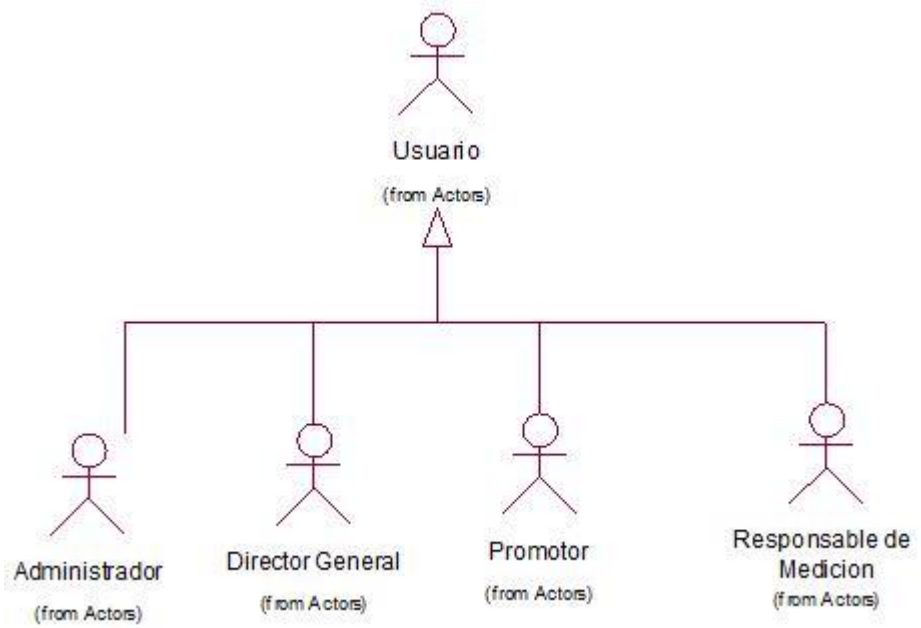


Figura N°21. Diagrama de Actores  
Fuente: Elaboración propia

#### 5.4 Modelo Conceptual de Clases

Detallado (ver Figura N° 22) en medio los siguientes procesos:



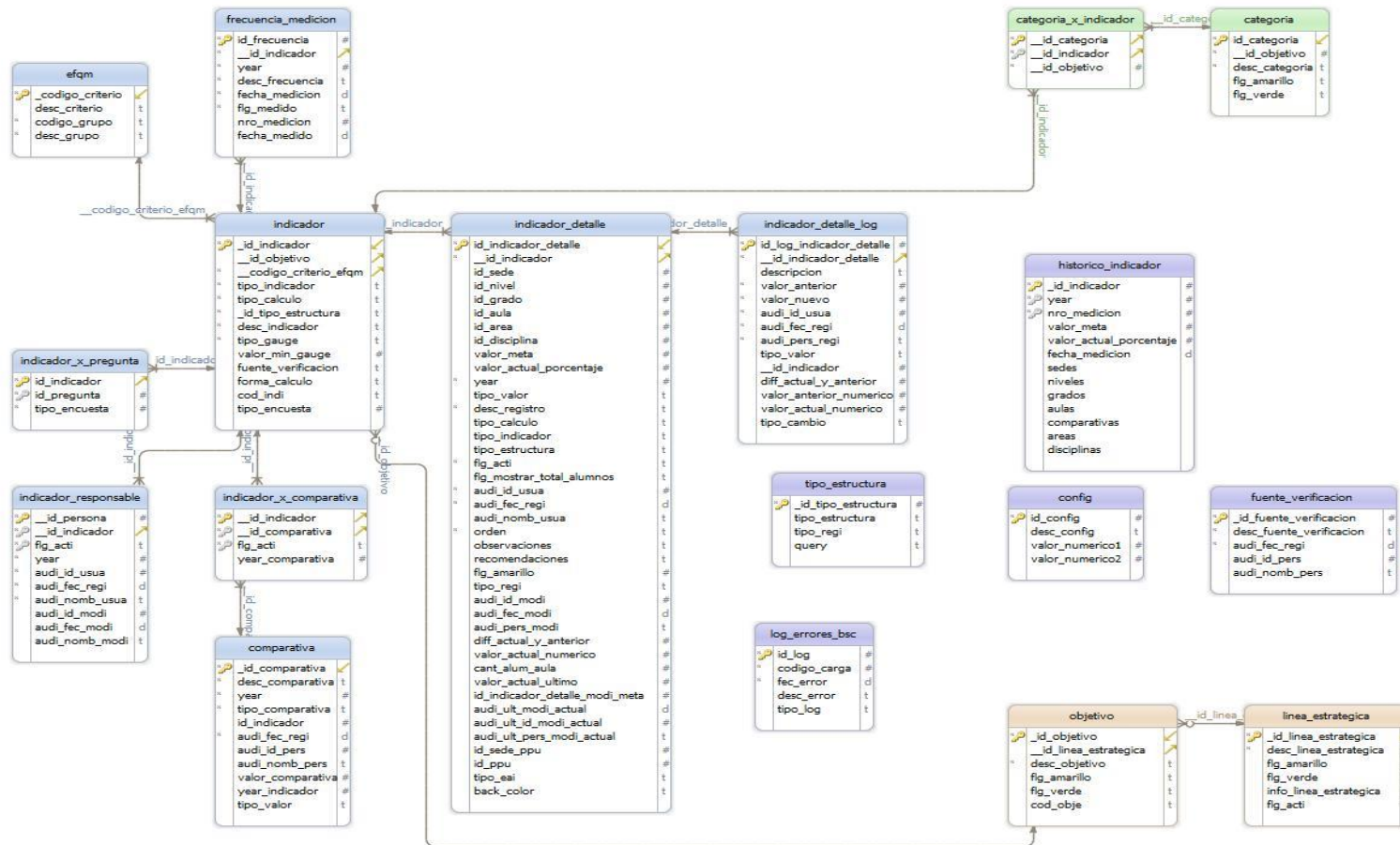


Figura N°22. Modelo Conceptual de clases  
Fuente: Elaboración propia

Se resumen las siguientes clases:

- Indicador: se encarga de guardar datos básicos del indicador a medir, su estructura dentro del EFQM y tipo de indicador. Como los siguientes datos:

\_\_id\_objetivo, \_\_id\_indicador, \_\_codigo\_criterio\_efqm, tipo\_indicador, tipo\_calculo, \_\_id\_tipo\_estructura, desc\_indicador, tipo\_gauge, valor\_min\_gauge, fuente\_verificacion, forma\_calculo, cod\_indi, tipo\_encuesta.

- Indicador\_detalle: se encarga de guardar datos más específicos del detalle a medir. Como los siguientes datos:

id\_indicador\_detalle, \_\_id\_indicador, id\_sede, id\_nivel, id\_grado, id\_aula, id\_area, id\_disciplina, valor\_meta, valor\_actual\_porcentaje, year, tipo\_valor, desc\_registro, tipo\_calculo, tipo\_indicador, tipo\_estructura, flg\_acti, flg\_mostrar\_total\_alumnos, audi\_id\_usua, audi\_fec\_regi, audi\_nomb\_usua, orden, observaciones, recomendaciones, flg\_amarillo, tipo\_regi, audi\_id\_modi, audi\_fec\_modi, audi\_pers\_modi, diff\_actual\_y\_anterior, valor\_actual\_numerico, cant\_alum\_aula, valor\_actual\_ultimo, id\_indicador\_detalle\_modi\_meta, audi\_ult\_modi\_actual, audi\_ult\_id\_modi\_actual, audi\_ult\_pers\_modi\_actual, id\_sede\_ppu, id\_ppu, tipo\_eai, back\_color.

- Objetivo: se encarga de guardar los diferentes objetivos a utilizar dentro del sistema en base a la estructura de EFQM. Como los siguientes datos:

\_\_id\_objetivo, \_\_id\_linea\_estrategica, desc\_objetivo, flg\_amarillo, flg\_verde, cod\_obje.

- Línea Estratégica: se encarga de guardar las diferentes Líneas estratégicas a utilizar dentro del sistema en base a la estructura de EFQM. Como los siguientes datos:

\_id\_linea\_estrategica, desc\_linea\_estrategica, flg\_amarillo, flg\_verde, info\_linea\_estrategica, flg\_acti.

- Frecuencia de Medición: se encarga de guardar las diferentes frecuencias de medición de cada indicador con su fecha a medir. Como los siguientes datos:

id\_frecuencia, \_\_id\_indicador, year, desc\_frecuencia, fecha\_medicion, flg\_medido, nro\_medicion, fecha\_medido.

- Categoría: se encarga de guardar los diferentes categorías a utilizar dentro del sistema en base a la estructura de EFQM. Como los siguientes datos:

id\_categoria, \_\_id\_objetivo, desc\_categoria, flg\_amarillo, flg\_verde.

- Comparativa: se encarga de guardar los comparativos objetivos a utilizar dentro del sistema en base a la estructura de EFQM. Como los siguientes datos:

- \_id\_comparativa, desc\_comparativa, year, tipo\_comparativa, id\_indicador, audi\_fec\_regi, audi\_id\_pers, audi\_nomb\_pers, valor\_comparativa, year\_indicador, tipo\_valor.

## 5.5 Prototipos

### 5.5.1 Listar registros



Figura N°23. Prototipo: Consulta de Responsables

Fuente: Elaboración propia

- El usuario puede visualizar una Tabla con todos los datos registrados de la pantalla ingresada, además se puede observar que cada registro tiene íconos de eliminar y para modificar.
- El usuario también puede filtrar esos datos, apretando el botón circular ubicado en la parte inferior derecha. A continuación se muestra un formulario con los filtros necesarios para mostrar la Tabla principal.
- Además el usuario puede visualizar cuántos registros hay en la Tabla ubicada en la parte inferior izquierda de la tabla.

### 5.5.2 Eliminar registros

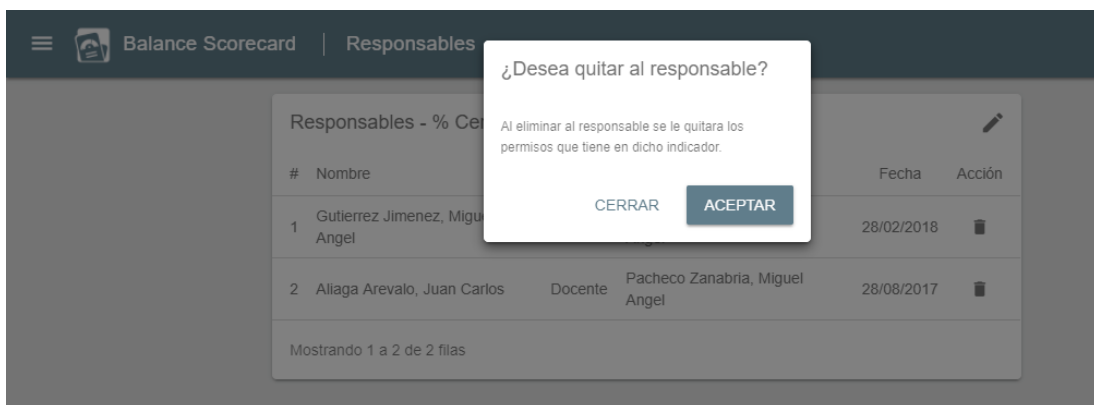


Figura N°24. Prototipo Eliminar Responsable

Fuente: Elaboración propia

- El usuario para poder eliminar un registro dentro de la Tabla N° aprieta el botón con el ícono de un tacho.

- b. Al apretar el botón, se muestra un formulario de confirmación con 2 opciones: Cerrar y Aceptar
- c. Al apretar el botón Cerrar, se cierra el formulario sin hacer ningún cambio
- d. Al apretar el botón Aceptar, se elimina el registro seleccionado y se cerrará el formulario, mostrando la Tabla N° actualizada.
- e. Finalizada la eliminación del registro, se muestra un mensaje de confirmación “Se eliminó correctamente”

### 5.5.3 Modificar Registros

Balance Scorecard | Configurar Valores de Gráficos

Grupo Educativo

Valor zona de riesgo: 50.00 | Valor meta: 75.00

GUARDAR

Configuración de Valores			
#	Línea Estratégica	Zona De Riesgo	Valor Meta
1	Académico	50	90
2	Clientes	51	70
3	Docente	31	60
4	Familias	51	80
5	No Docente	50	80
6	Seguimiento del producto	50	80

Mostrando 1 a 6 de 6 filas 10 registros por página

Configuración de Valores			
#	Objetivo	Zona De Riesgo	Valor Meta
1	Elevar los estándares	10	40
2	Convertir a la escuela en centro evaluador para la certificación del idioma inglés - Cambridge	20	30
3	Elevar el uso técnico pedagógico de las tecnologías.	10	50

Mostrando 1 a 3 de 3 filas

Figura N°25. Prototipo Configurar Valores del Gráfico  
Fuente: Elaboración propia

- a. El usuario para poder modificar un registro, aprieta el botón con el ícono de un lápiz en cada uno de los registros o en este caso sobre la Tabla N° en la parte superior derecha
- b. A continuación se muestra los campos editables y el usuario deberá hacer los cambios respectivos

- c. Al terminar de hacer los cambios, el usuario aprieta el botón con el ícono de un disquete ubicado en la parte superior derecha o en cada registro.
- d. Finalmente se guarda los cambios hechos y se muestra un mensaje de confirmación que dice “Se editó correctamente”

#### 5.5.4 Crear Registro

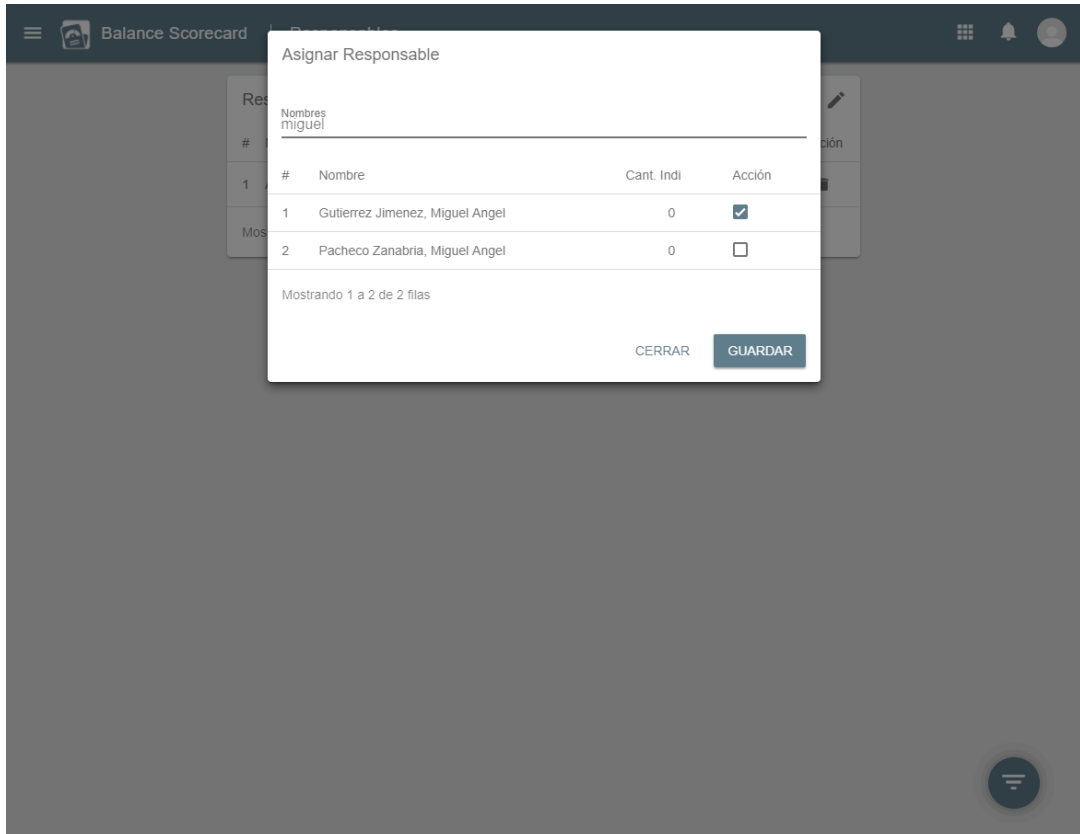


Figura N°26. Prototipo: Agregar Responsable  
Fuente: Elaboración propia

- a. El usuario para poder agregar un nuevo registro, deberá apretar el botón con el ícono de un lápiz en la parte superior derecha de la Tabla N° o en el botón con el ícono de un “mas”.
- b. A continuación se muestra un formulario donde deberá seleccionar qué registro desea agregar y además 2 botones “Cerrar” y “Guardar”.
- c. Al apretar Cerrar, se cierra el formulario y no hará ningún cambio.
- d. Al apretar Guardar, se crea el nuevo registro, se cerrará el formulario y mostrará la Tabla N° actualizada con el nuevo registro.
- e. Finalmente se muestra un mensaje de confirmación que dice “Se registró correctamente”.

## 5.6 Matriz CUS vs FEATS

	UC1: Gestionar Comparativas	UC2: Gestionar indicadores históricos	UC3: Gestionar valores del plan estratégico	UC4: Gestionar indicadores en categorías	UC5: Asignar responsables de medición	UC6: Consulta de estadísticos	UC7: Consulta de indicadores	UC8: Gestionar niveles de indicador	UC9: Gestionar fechas de medición
FEAT1: El sistema permitirá administrar las comparativas de una institución externa	↗								
FEAT2: El sistema permitirá administrar las comparativas históricas de un indicador		↗							
FEAT3: El sistema permitirá la asignación de los responsables de medición a los indicadores.					↗				
FEAT4: El sistema permitirá la opción de administrar los valores del plan estratégico			↗						
FEAT5: El sistema permitirá la opción de asignar las diversas categorías a un indicador.				↗					
FEAT6: El sistema permitirá administrar las comparativas de los indicadores seleccionados.							↗		
FEAT7: El sistema permitirá la opción de gestionar los niveles que se queira medir en un indicador								↗	
FEAT8: El sistema brindara la opción de consulta mediante un gráfico en el cual se muestre las mediciones hechas a un indicador.							↗		
FEAT9: El sistema brindara la opción de consultar mediante gráficos en el cual se muestre cada nivel del plan estratégico.						↗			
FEAT10: El sistema permitira gestionar las fechas de medicion de un indicador									↗

Figura N°27. Matriz CUS vs Feats

Fuente: Elaboración propia

En la matriz presentada (ver Figura N° 27) se ha realizado la trazabilidad de los Feats del Proyecto contra los Casos de Uso del Sistema. Asimismo se muestra cómo el proyecto cumplirá con los requerimientos que necesita Avantgard, concluyendo cada uno de los casos de uso satisfacen al menos un requerimiento de la institución.



# CAPÍTULO VI: ARQUITECTURA

## 6.1. Casos de uso más significativos para la Arquitectura

### 6.1.1. Propósito

Mostrar diferentes opiniones y puntos de vista sobre la arquitectura del sistema, para describir los diferentes aspectos que engloba. La finalidad es describir y mostrar las decisiones arquitectónicas que se han realizado en el desarrollo del sistema.

### 6.1.2. Alcance

Proporcionar una visión general de la arquitectura de un sistema de Balanced Scorecard BSC. Para ello primero se define la arquitectura del sistema, luego se diseña la infraestructura (modelo de despliegue), se realiza la implementación, se realiza la vista de las capas, el tamaño, performance y la calidad. Todo ello el análisis propio de un modelo de BSC.

### 6.1.3. Definiciones, Abreviaturas y Acrónimos

- Model = Capa Lógica en Codeigniter sistema que engloba la lógica y manejo de sentencias de base de datos.
- Vista = Capa visual de Codeigniter
- Controller = Clase PHP para el monitoreo de eventos y ejecución de llamadas de la capa lógica y la capa visual.
- JS = Javascript, encargado de ejecutar acciones sobre los elementos DOM de la capa de la Vista.
- jQuery = Framework de Javascript que permite conectar formularios y acciones de la capa de la vista con la capa controladora

#### **6.1.4.Referencias**

- BSC Glosario
- BSC Casos de Uso del Sistema
- BSC Especificación del Caso de Uso
- BSC Cronograma de Actividades para el diseño e implementación del sistema

#### **6.1.5.Descripción**

Los casos de uso más significativos para la arquitectura han sido seleccionados basándose en la funcionalidad *core* del usuario, estos casos de uso son los que generan valor al negocio BSC y son listados en el punto 6.4

#### **6.2. Diagrama de Arquitectura**

Se presenta el diagrama de arquitectura (ver Figura N° 28) a utilizarse en el proyecto.

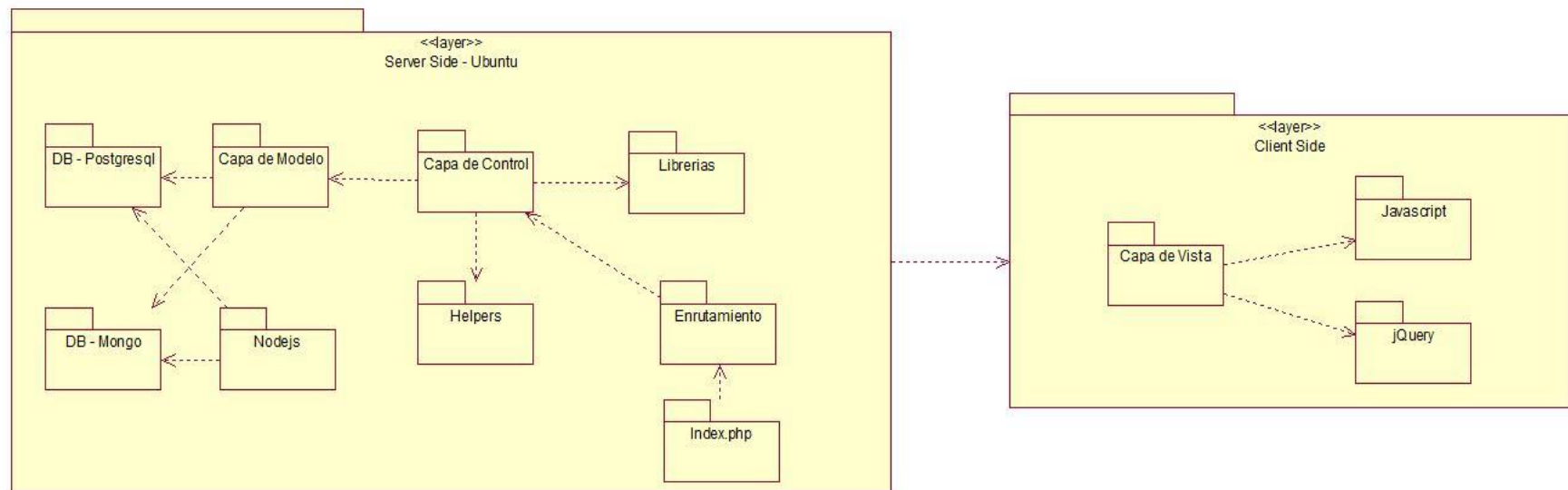


Figura N°28. Diagrama de Arquitectura del Sistema  
Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar el diagrama consta de dos partes, caracterizadas por el siguiente detalle en su constitución y flujo:

1. Client Side: Compuesta de tres subcapas que juntas generan una principal que da la cara al usuario final, dichas capas son las siguientes:
  - 1.1. Capa de Vista: Capa de interfaz gráfica pura con componentes programados del framework Bootstrap. Se encarga de capturar y mostrar datos. Los datos que se proporcionen aquí serán transferidos.
  - 1.2. Javascript: esta capa nos ayuda a manejar los elementos HTML, de tal manera que podamos modificar elementos de la vista DOM.
  - 1.3. jQuery: esta capa nos ayuda a enviar y recibir información desde la capa de control través de una librería llamada AJAX, además nos ayuda a manipular elementos del HTML de la capa de vista.
2. Server Side: capa lógica que se encarga de procesar la información agregándole la lógica del negocio. Se divide en tres sub capas.
  - 2.1. Capa de Control: capa que gestiona todos los requestes provenientes del Client Side, ya sea request de tipo GET, POST y PUT a través de la capa jQuery. Se encarga de recibir y enviar la información a la capa de modelo y de enviar la información a la capa de Vista. La capa de control se basa en la capa de enrutamiento para poder saber las rutas existentes en el sistema.
  - 2.2. Capa de Modelo: capa que organiza la información previa a la base de datos, envía y recibe información a las tablas del modelo físico. La conexión a la base de datos es a través de librerías propias del servicio Apache2 configurado en el servidor Ubuntu.
  - 2.3. NodeJs: es la capa que maneja la información en segundo plano como el cálculo de indicadores y el envío de correos, sin afectar el thread principal del proyecto.

### 6.3. Objetivos y restricciones de la arquitectura

Los requisitos básicos y limitaciones del sistema que repercuten considerablemente en la arquitectura son los siguientes:

- Se debe asegurar el acceso a la plataforma BSC desde un teléfono celular tipo Smartphone con acceso a internet o una tablet.
- La arquitectura debe ser permeable y permitir cambios.

### 6.4. Casos de uso

Los casos de uso de la herramienta se describen a continuación. Las secciones resaltadas en negrita y cursiva son relacionadas a la arquitectura.

- Gestionar Comparativas
- Gestión de indicadores Históricos
- ***Gestión de valores del Plan Estratégico***
- Gestionar indicador en categoría
- ***Asignar responsable de medición***
- ***Consulta de datos estadísticos***
- ***Consulta de indicadores***
- Gestionar fechas de medición
- Gestionar indicadores
- Gestionar niveles de indicador

## **6.4.1. Realización de Casos de uso**

Se detallan a continuación los diagramas de secuencia correspondientes a los casos de uso, para los cuales se recomienda complementar la lectura junto a los ECUS.

### **6.4.1.1. Gestionar valores del plan estratégico**

#### **6.4.1.1.1. Diagrama de Secuencia**

Se presenta (ver Figura N° 29) la interacción del usuario con cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto.

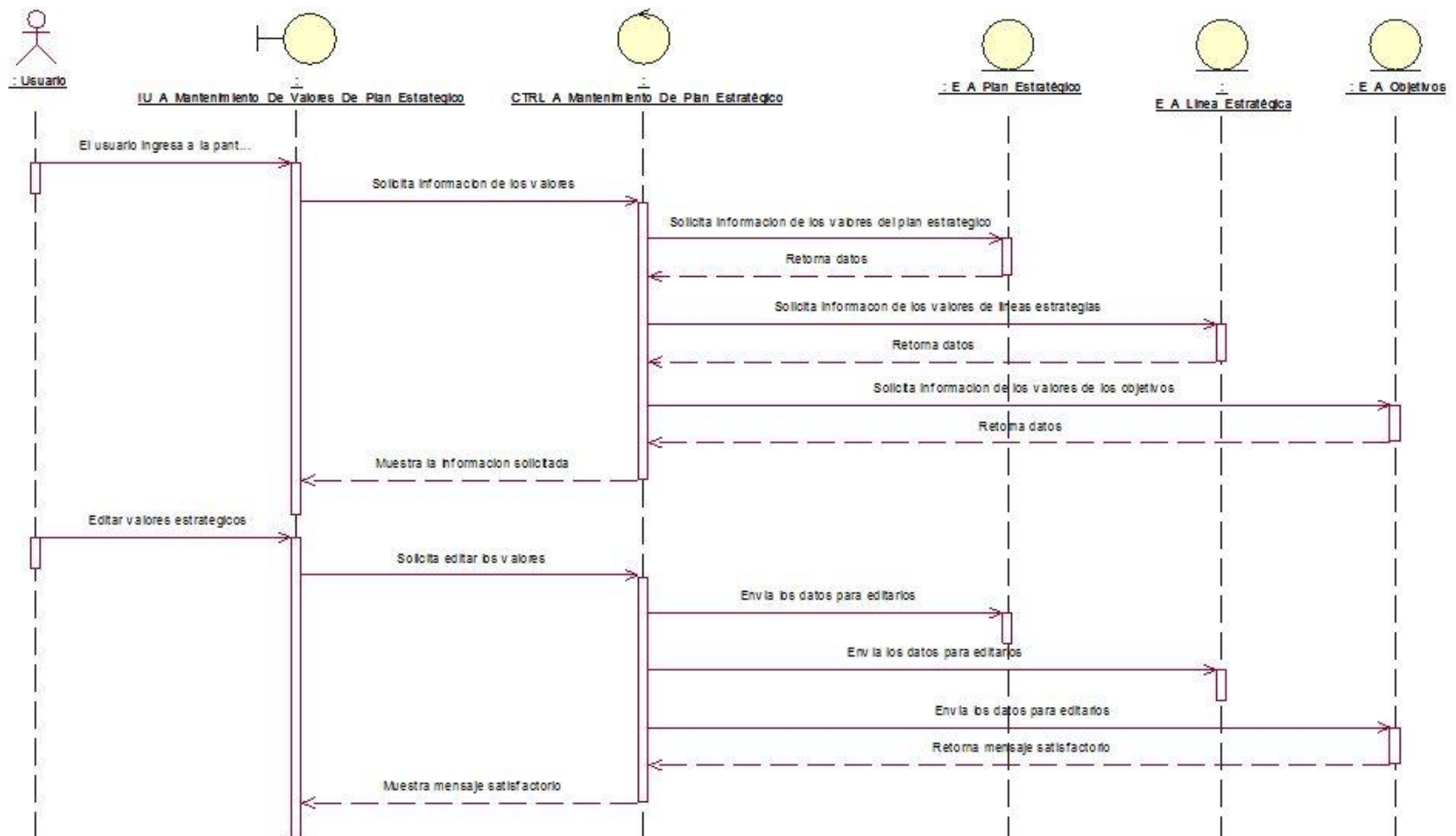


Figura N°29. Diagrama de Secuencia: Gestionar Valores del Plan Estratégico  
 Fuente: Elaboración propia

### 6.4.1.1.2. Diagrama de Caso de uso

Se presenta (ver Figura N° 30) los permisos con los que cuenta cada uno de los actores en los siguientes CUS.

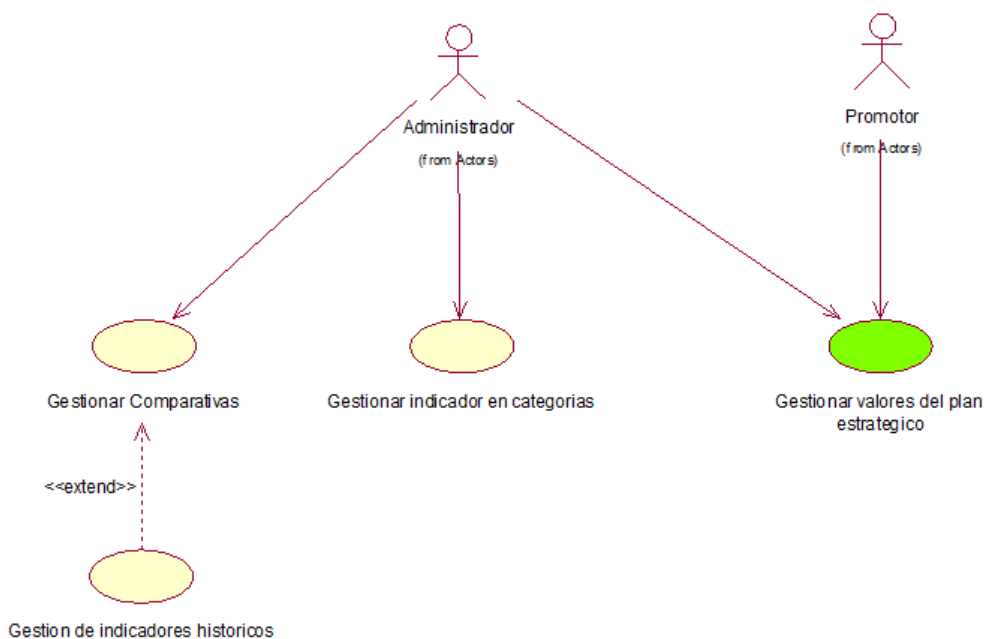


Figura N°30. Diagrama de Caso de uso: Gestionar Valores del Plan Estratégico  
Fuente: Elaboración propia

### 6.4.1.1.3. Diagrama de Clases estereotipadas

Se presenta (ver Figura N° 31) la interacción de cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto entre sí mismos.



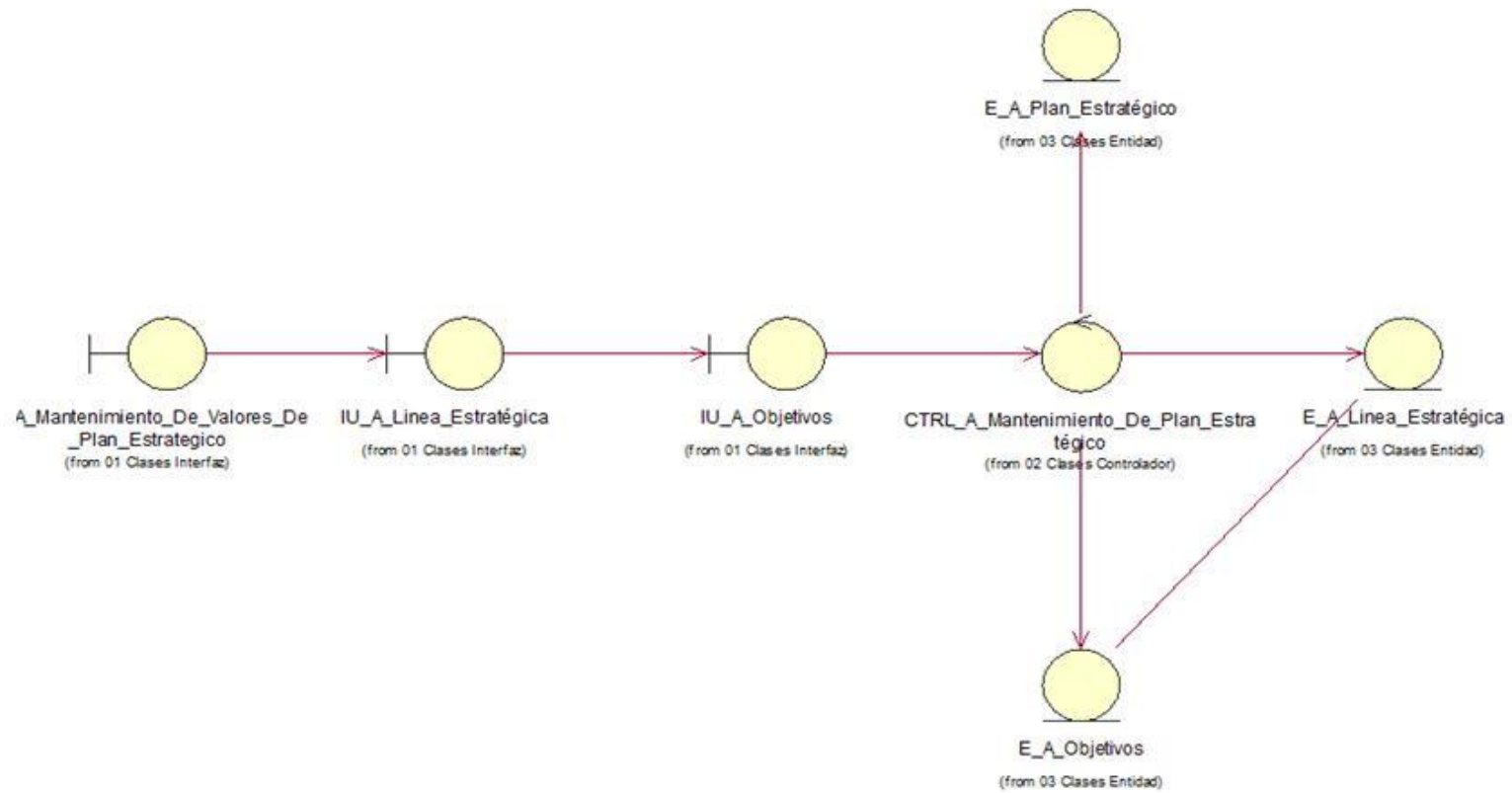


Figura N°31. Diagrama de Clases estereotipadas: Gestionar Valores del Plan Estratégico  
 Fuente: Elaboración propia

#### **6.4.1.1.4. Diagrama de colaboración**

Se presenta (ver Figura N° 32) el diagrama de colaboración con los siguientes elementos.

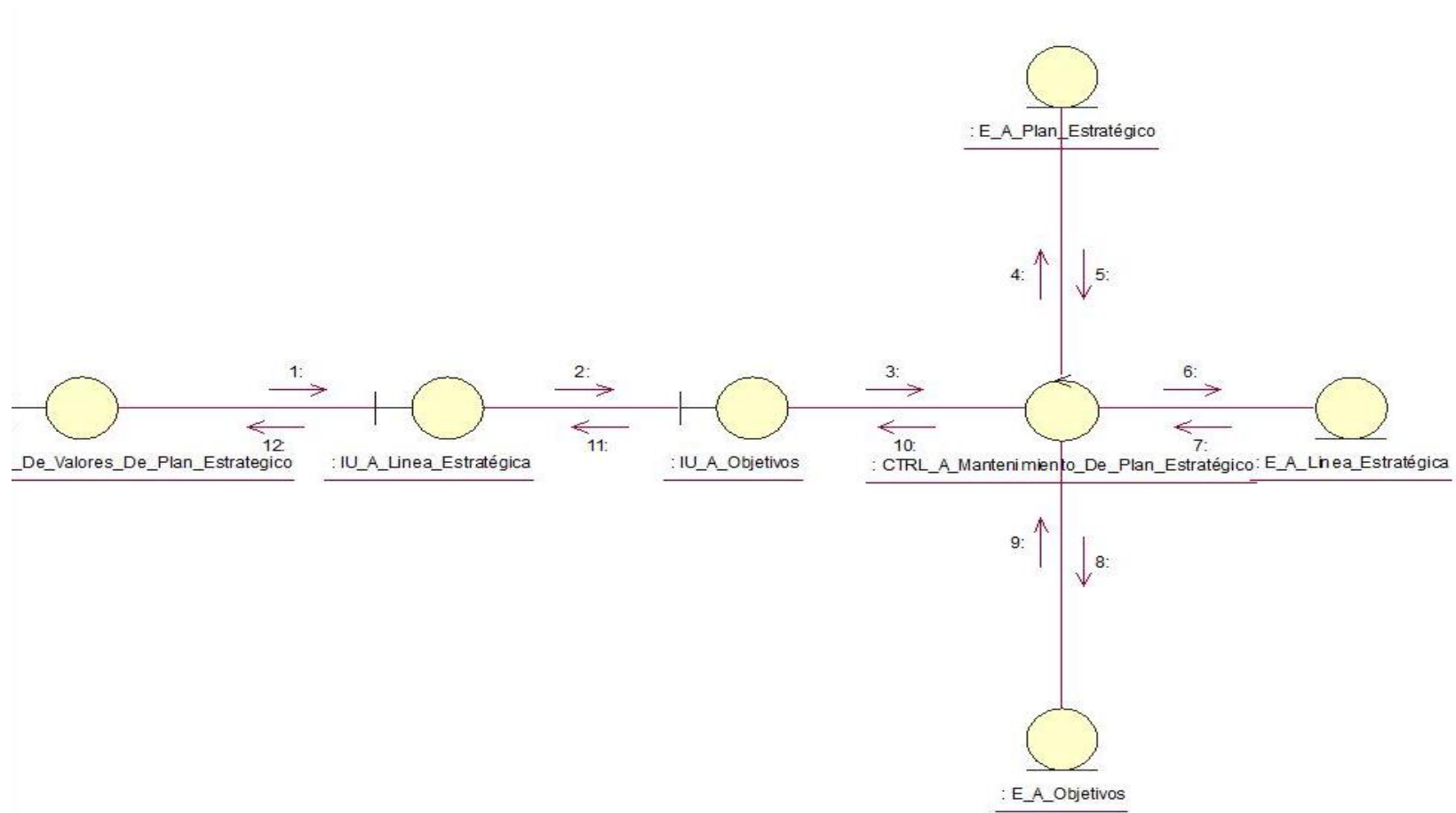


Figura N°32. Diagrama de Colaboración: Gestionar Valores del Plan Estratégico  
 Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.1.5. Detalle de caso de uso

El listado a continuación hace una proyección sobre la interacción del líder usuario con el sistema final:

- Descripción: En el presente caso de uso se permite realizar el mantenimiento de los valores del Plan Estratégico
- Actor: Administrador y el Director General
- Flujo Básico
  - El actor selecciona la opción mantenimiento de los valores del Plan Estratégico en la interfaz principal.
  - El sistema muestra el Plan Estratégico y sus líneas estratégicas, cada una de ellas con su Valor Riesgo y Valor Meta
- Sub- flujo: Guardar
  - El actor ingresa los valores deseados para el Plan Estratégico y da click en el botón guardar
  - El sistema realiza los cambios en la base de datos
  - El actor ingresa los valores deseados para cada una de las líneas estratégicas y da click en el botón guardar
  - El sistema realiza los cambios en la base de datos.
- Sub- flujo: Ver Objetivos
  - El actor selecciona la opción Ver Objetivos de cada una de las líneas estratégicas
  - El sistema mostrará todos los objetivos de la Línea Estratégica seleccionada, cada una de ellas con su Valor Riesgo y Valor Meta
- Flujo alternativo
  - En el punto 3.5, Si el actor no ingresa valores nuevos, el sistema no realizará ningún cambio
  - Pre-condiciones: El usuario debe tener el Rol de Administrador o Director general
  - Post-condiciones: Se logró realizar el mantenimiento de los valores del Plan Estratégico

## **6.4.1.2. Consulta Estadístico**

### **6.4.1.2.1. Diagrama de secuencia**

Se presenta (ver Figura N° 33) la interacción del usuario con cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto.

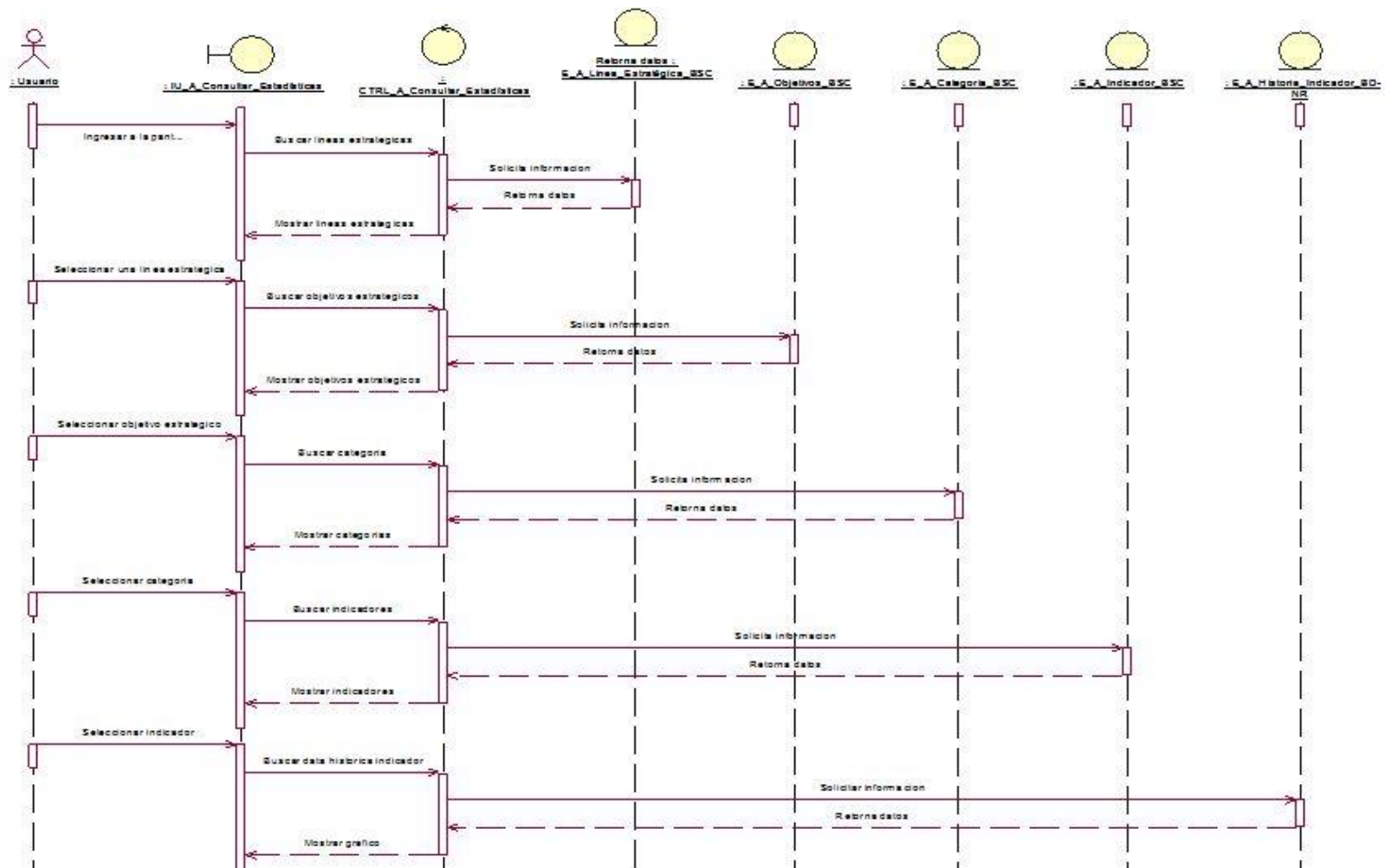


Figura N°33. Diagrama de Secuencia: Consulta Estadístico  
 Fuente: Elaboración propia

### 6.4.1.2.2. Diagrama de Caso de uso

Se presenta (ver Figura N° 34) los permisos que tiene cada uno de los actores en el caso de uso.

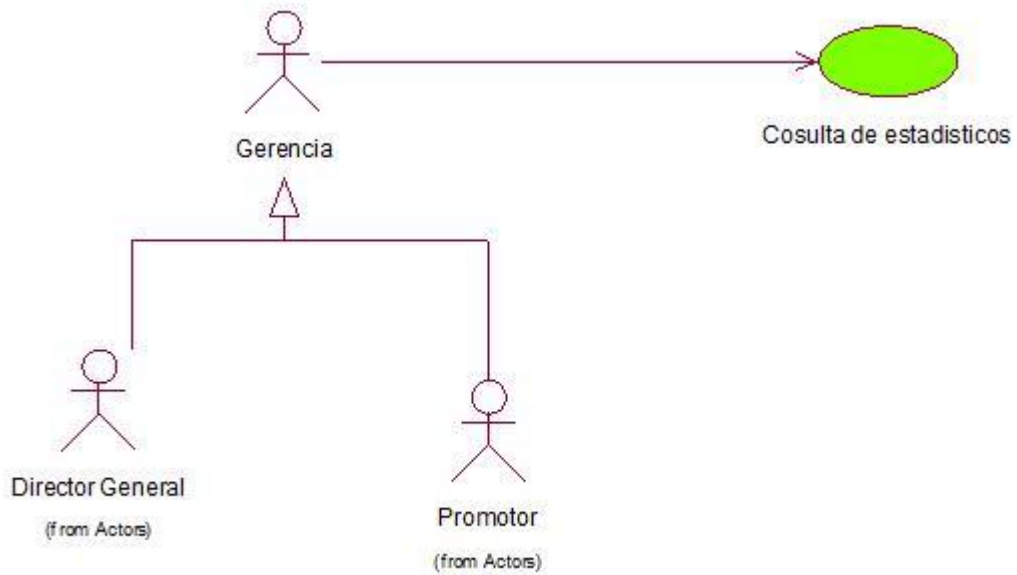


Figura N°34. Diagrama de Caso de Uso: Consulta Estadística  
Fuente: Elaboración propia

### 6.4.1.2.3. Diagrama de clases estereotipadas

Se presenta (ver Figura N° 35) la interacción de cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto entre sí mismos.

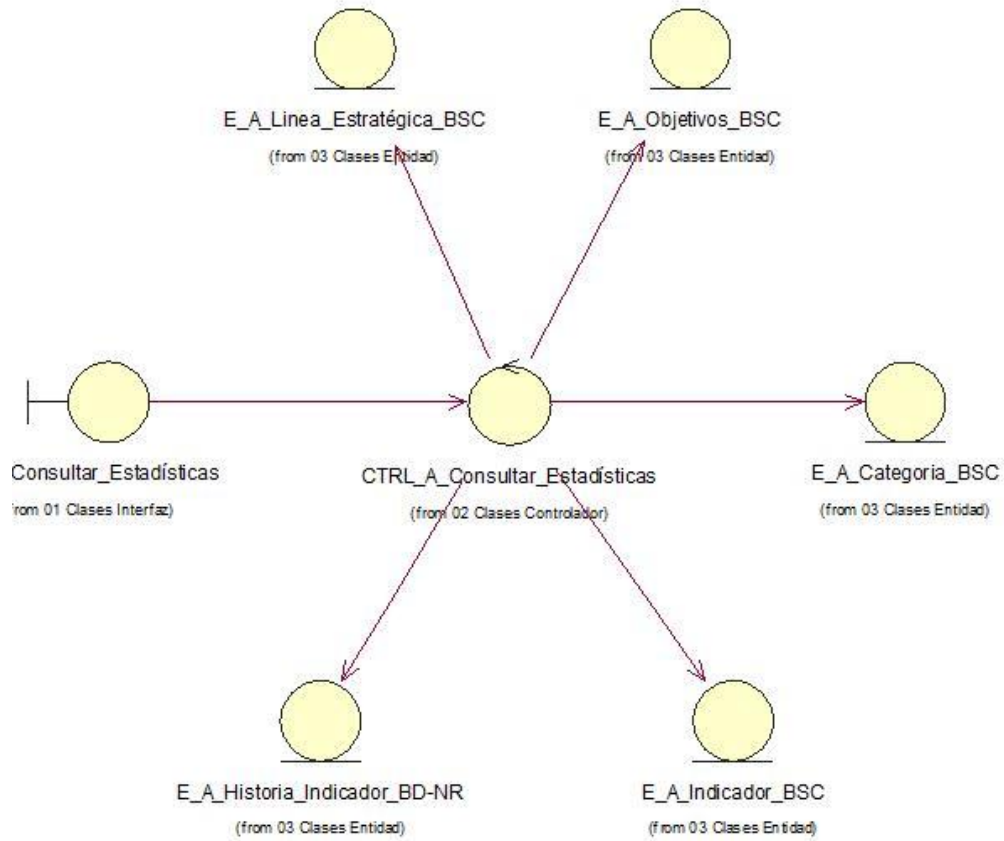


Figura N°35. Diagrama de Clases Estereotipadas: Consulta Estadística  
Fuente: Elaboración propia



#### 6.4.1.2.4. Diagrama de colaboración

En el siguiente gráfico se presenta el diagrama de colaboración con los siguientes elementos

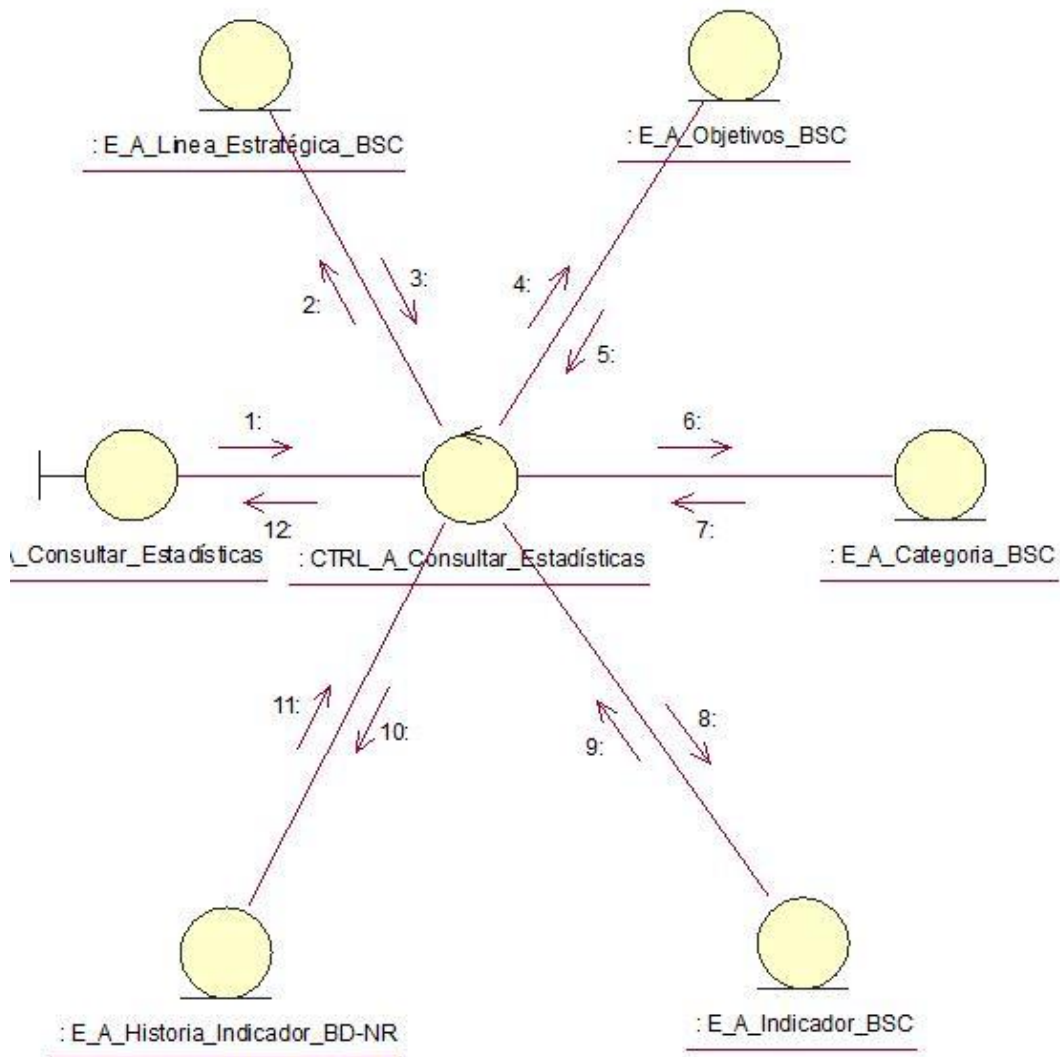


Figura N°36. Diagrama de Colaboración: Consulta Estadística  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.2.5. Detalle de caso de uso

En siguiente listado detalla la interacción del usuario con el sistema final.

- Descripción: En el presente caso de uso se le permite al usuario consultar estadísticas de un indicador.
- Actor: Director general y promotor
- Flujo básico
  - El Actor selecciona la opción de Consultar Estadísticas en la interfaz principal.
  - El sistema muestra una pantalla con un botón “FILTRAR” en la parte inferior izquierda.
  - Subflujo: Filtrar
    - El actor presionara el botón “FILTRAR”.
    - El sistema le mostrará una ventana emergente en la cual tiene que seleccionar mediante filtro del sistema la línea estratégica.
    - El usuario selecciona la línea estratégica deseada
    - La plataforma mostrará la lista de objetivos de la línea estratégica seleccionada
    - El usuario selecciona el objetivo deseado
    - El sistema mostrará la lista de categorías del objetivo seleccionado
    - El usuario selecciona la categoría deseada
    - El sistema mostrará la lista de indicadores de la categoría seleccionada
    - El usuario selecciona el indicador deseado y da click en aceptar
    - El sistema carga automáticamente el Figura N° del indicador seleccionado.

- El Figura N° muestra el indicador seleccionado a través de los años en el que esté presente con su respectivo valor actual, valor meta y comparativas.
- Flujos alternativos:
  - Si en el punto 3.11, el usuario no ha seleccionado ninguna línea estratégica, el sistema indicará que seleccione una.
  - Si en el punto 3.11, el usuario no ha seleccionado ningún objetivo, el sistema indicará que seleccione uno.
  - Si en el punto 3.11, el usuario no ha seleccionado ninguna categoría, el sistema indicará que seleccione una.
  - Si en el punto 3.11, el usuario no ha seleccionado ningún indicador, el sistema indicará que seleccione uno.
- Pre-condiciones
  - El usuario debe estar logueado en el sistema.
  - El usuario debe tener el rol de director general o promotor.
- Post-condiciones
  - El usuario podrá apreciar el Figura del indicador seleccionado.

### **6.4.1.3. Asignar responsable de Medición**

#### **6.4.1.3.1. Diagrama de Secuencia**

Se presenta (ver Figura N° 37) la interacción del usuario con cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto.

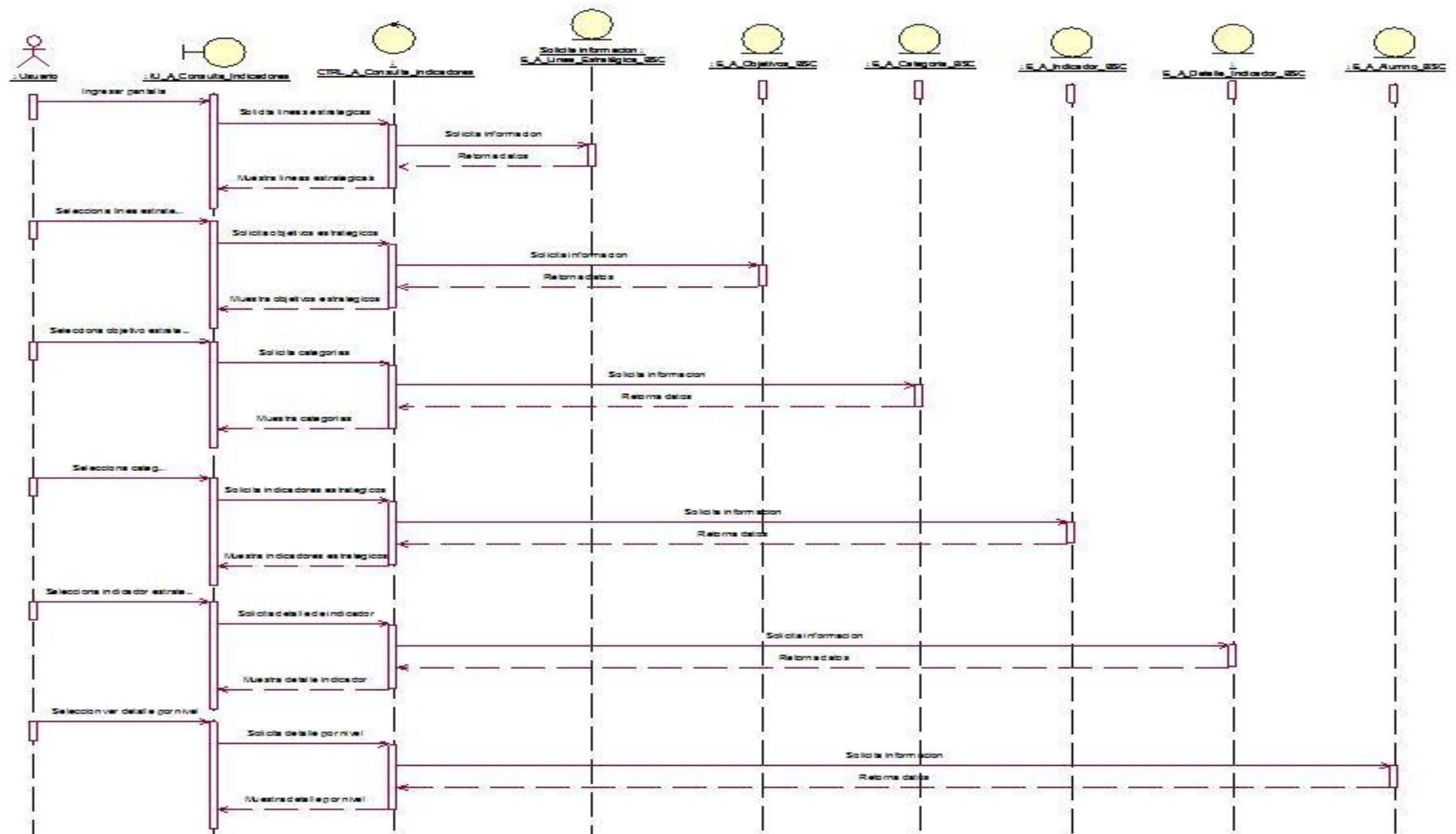


Figura N°37. Diagrama de Secuencia: Asignar Responsable de Medición  
 Fuente: Elaboración propia.

### 6.4.1.3.2. Diagrama de Caso de Uso

Se presentan (ver Figura N° 38) los permisos que tiene cada uno de los actores en el caso de uso.

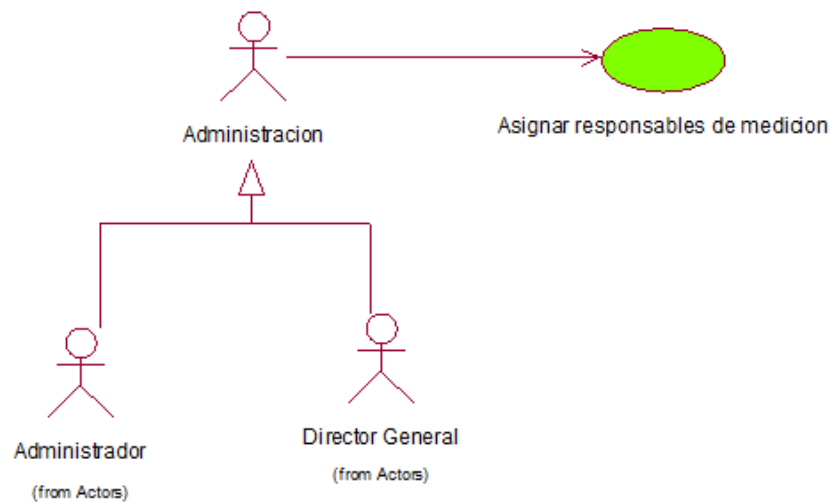


Figura N°38. Diagrama de Caso de Uso: Asignar Responsable de Medición  
Fuente: Elaboración propia

### 6.4.1.3.3. Diagrama de clases estereotipadas

Se presenta (ver Figura N° 39) la interacción de cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto entre sí mismos.

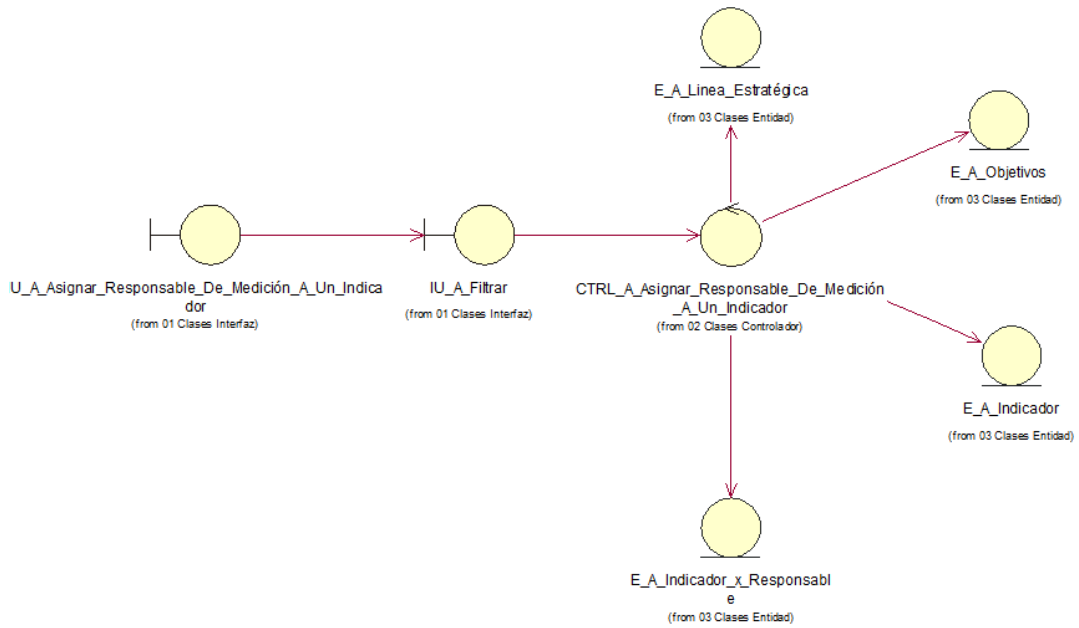


Figura N°39. Diagrama de Clases Estereotipadas: Asignar Responsable de Medición  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.3.4. Diagrama de colaboración

Se presenta (ver Figura N° 40) el diagrama de colaboración con los siguientes elementos.

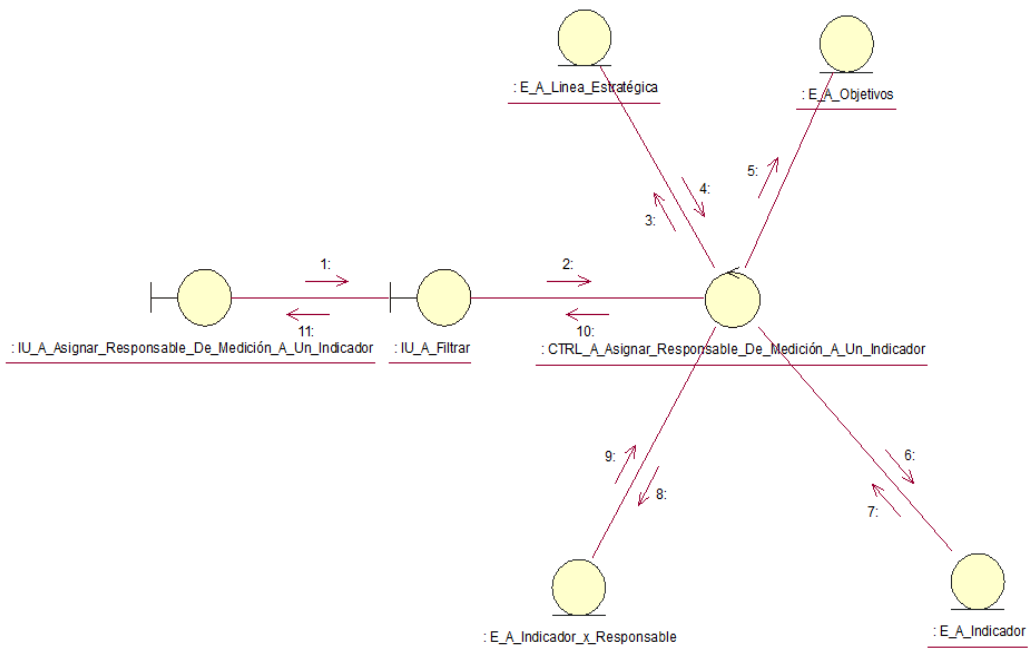


Figura N°40. Diagrama de Colaboracion: Asignar Responsable de Medición  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.3.5. Detalle del caso de uso

El siguiente listado muestra la interacción del usuario con el sistema final:

- Descripción: El presente caso de uso permite realizar la asignación de responsables a cada indicador
- Actor: Administrador y Director General
- Flujo básico
  - El actor selecciona la opción Responsables en la interfaz principal.
  - El sistema muestra en una Tabla N° la lista de responsables con las columnas siguientes:
    - #, número secuencial de responsable en la tabla
    - Datos, nombre completo del responsable
    - Roles, los roles que tiene asignado el responsable
    - Acción, un botón para eliminar al responsable de la lista
  - El sistema muestra en la parte inferior un botón con el signo más.
  - El actor presiona sobre el botón con el signo más.
  - El sistema muestra otros dos botones:
    - Crear
    - Filtros
- Sub-flujo: Filtros
  - El actor presiona sobre el botón filtros
  - El sistema muestra una ventana que contiene como cabecera, Filtros. Además, los siguientes combo box:
    - Línea estratégica
    - Objetivo
    - Indicador
  - El sistema muestra en la parte inferior de la ventana el botón aceptar y en la esquina superior derecha un botón X para cerrar la ventana
  - El actor selecciona una línea estratégica

- El sistema carga los objetivos contenidos en la línea estratégica seleccionada
  - El actor selecciona un objetivo
  - El sistema carga los indicadores contenidos en el objetivo seleccionado
  - El actor selecciona un indicador y presiona el botón aceptar
  - El sistema cierra la ventana y muestra en la Tabla N° que contiene a todos los responsables, aquellos que han sido asignados al indicador de la búsqueda
- Sub-flujo: Crear
- El actor presiona el botón crear.
  - El sistema le mostrará una ventana que contiene como cabecera, Asignar responsable. Además, del siguiente campo:
  - Nombres: el cual se usará para buscar al responsable de medición
  - El actor llena el campo con un nombre
  - El sistema le muestra una lista con todos los datos que coinciden con la búsqueda en una Tabla N° que contiene las siguientes columnas:
    - #, número secuencial en la tabla
    - Datos, nombre completo
    - Indicador, un cuadro vacío, si no tiene asignado ese indicador y un check si está asignado a ese indicador
  - El sistema muestra en la parte inferior de la ventana los siguientes botones:
    - Cancelar
    - Guardar
  - El actor selecciona sobre el cuadrado del responsable que desea asignar y presiona el botón guardar.
  - El sistema guarda los datos en la base de datos, cierra la ventana y muestra los cambios realizados en la Tabla N° que muestra a todos los responsables asignados a ese indicador.



- Flujo Alternativo
  - En el punto 3.11, si el actor no selecciona sobre un cuadrado, el sistema no realizará ningún cambio.
  - En el punto 3.11, si el actor selecciona sobre un check, el sistema desasignará al responsable de ese indicador.
  - En el punto 3.16, si el actor no selecciona una línea estratégica, el sistema tendrá deshabilitado los combo box de Objetivos e Indicadores
  - En el punto 3.20, si el actor no selecciona una línea estratégica, el sistema le indicará que debe elegir una.
  - En el punto 3.20, si el actor no ha seleccionado un objetivo, el sistema le indicará que debe elegir uno
  - En el punto 3.20, si el actor no ha seleccionado un indicador, el sistema le indicará que debe elegir uno
  - Pre-Condiciones
    - El usuario debe tener el Rol de Administrador o Director general
  - Post-Condiciones
    - Se logró asignar responsables a un indicador

#### **6.4.1.4. Consulta de Indicadores**

##### **6.4.1.4.1. Diagrama de secuencia**

En el siguiente gráfico presenta la interacción del usuario con cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto:

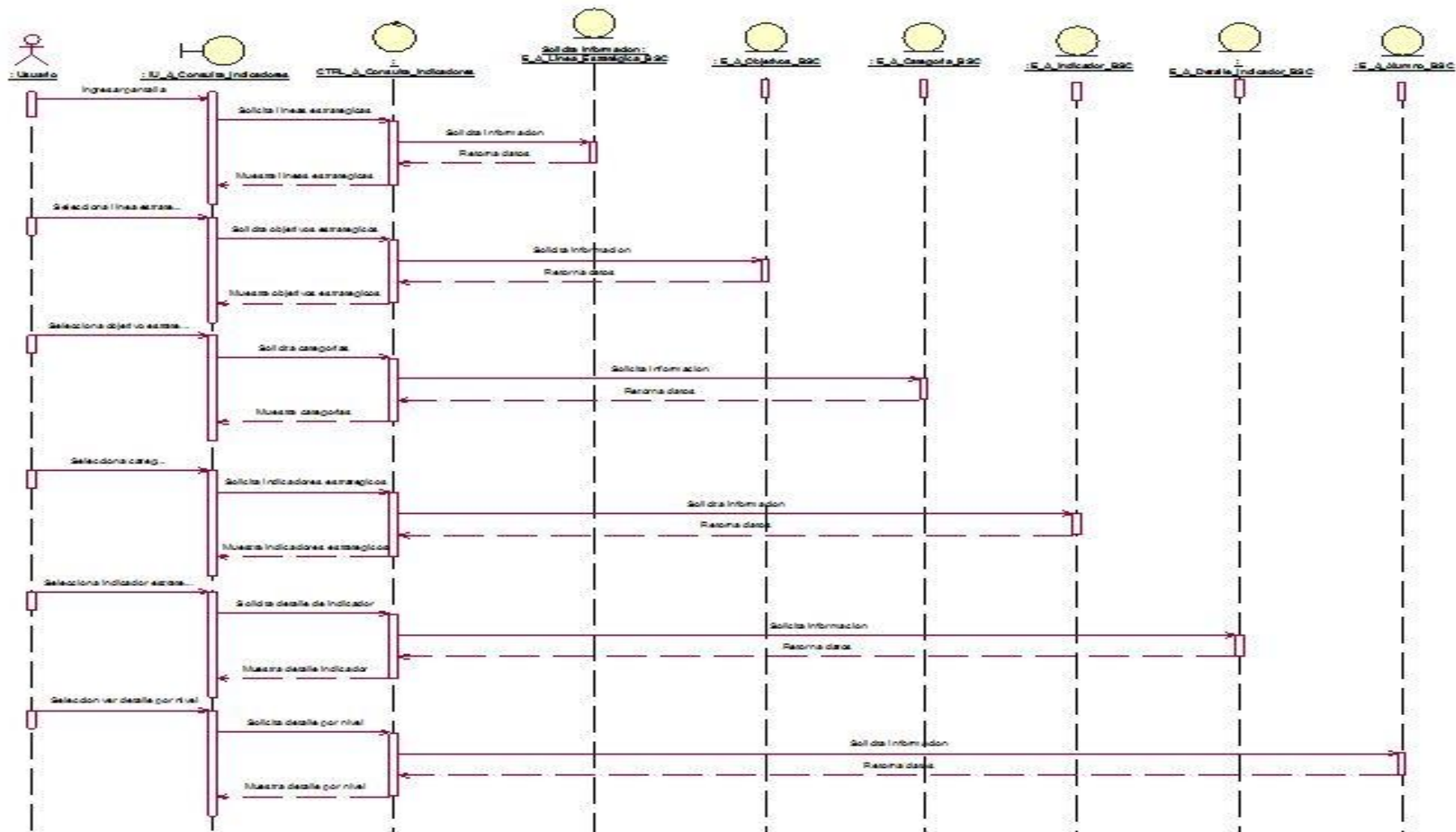


Figura 41. Diagrama de Secuencia: Consulta de indicadores  
Fuente: Elaboración propia.

#### 6.4.1.4.2. Diagrama de Caso de Uso

Se presenta (ver Figura N° 42) los permisos que tiene cada uno de los actores en el caso de uso.

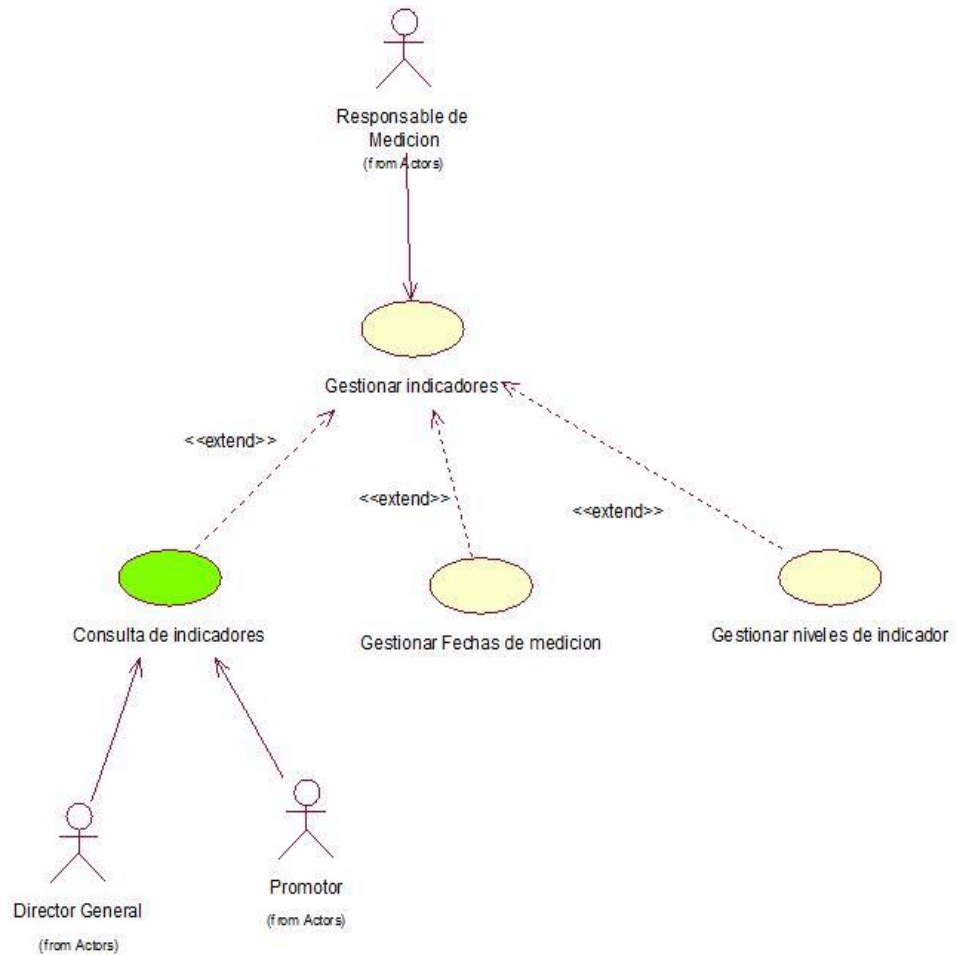


Figura N°42. Diagrama de Caso de uso Consulta de indicadores  
Fuente: Elaboración propia.

#### 6.4.1.4.3. Diagrama de clases estereotipadas:

Se presenta (ver Figura N° 43) la interacción de cada uno de los componentes de la arquitectura del proyecto entre sí mismos.

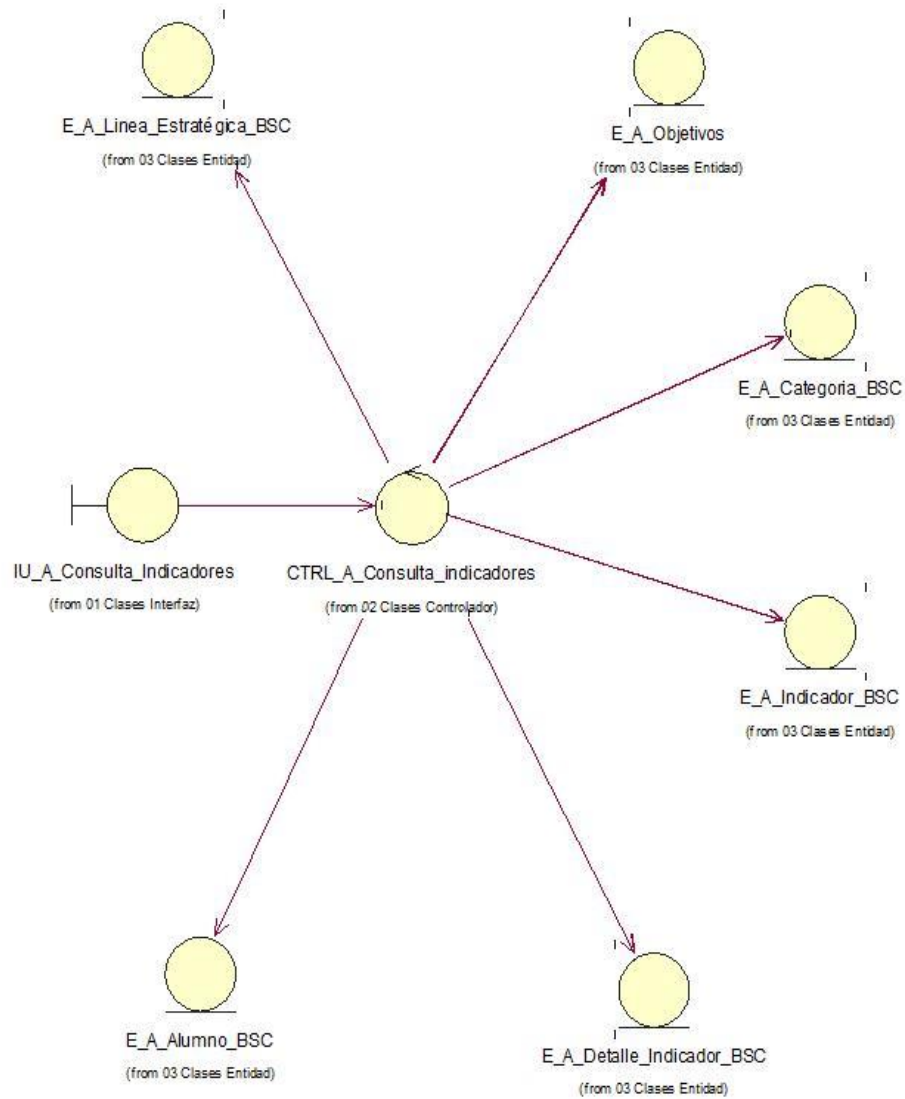


Figura N°43. Diagrama de Clases Estereotipadas: Consulta de indicadores  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.4.4. Diagrama de colaboración

Se presenta (ver Figura N° 44) el diagrama de colaboración con los siguientes elementos.

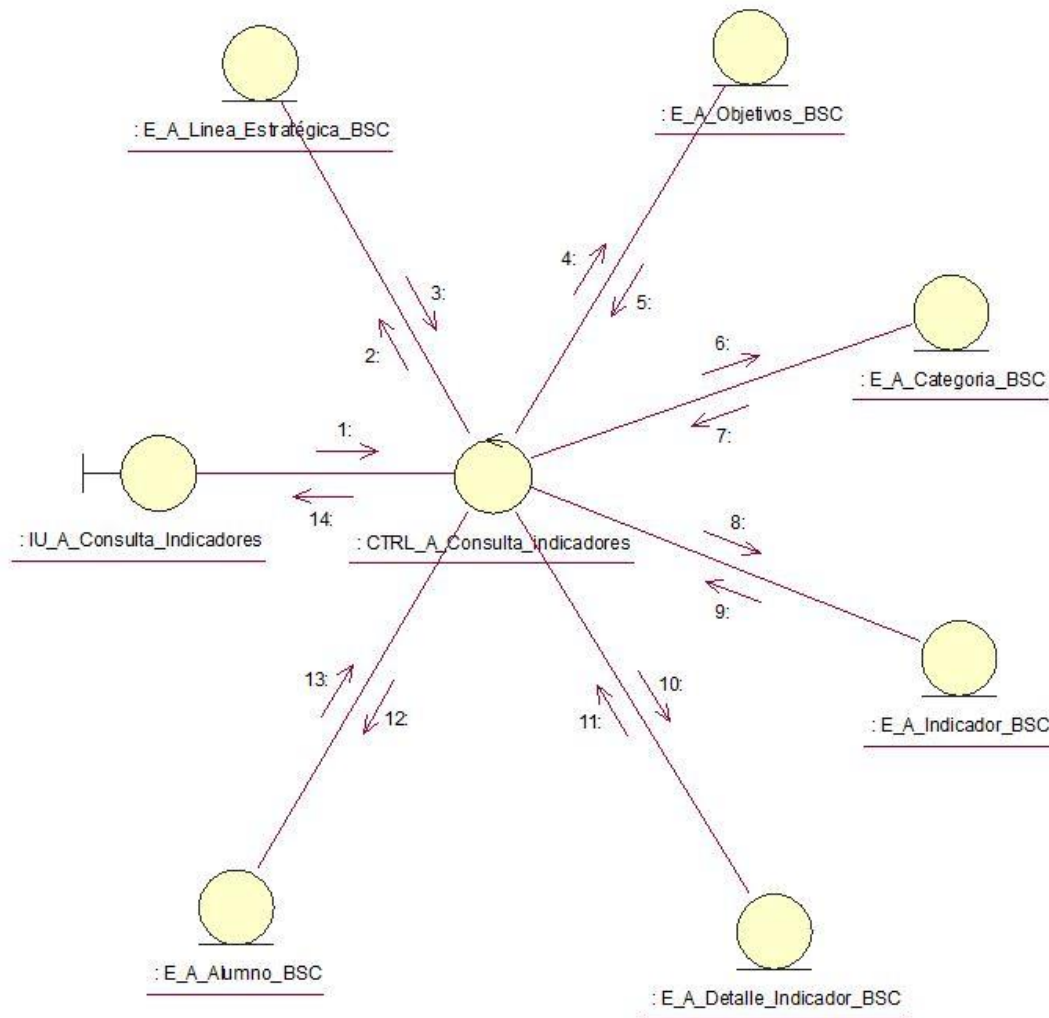


Figura N°44. Diagrama de Colaboración: Consulta de indicadores  
Fuente: Elaboración propia

#### 6.4.1.4.5. Detalle de caso de uso

En el siguiente listado se muestra la interacción del usuario con el sistema final.

- Descripción: El presente caso permite la visualización de datos del alumno según algún tipo indicador
- Actor: Promotor y responsable de medición
- Flujo Básico
  - El Actor ingresa a la interfaz de cuadro de mandos
  - El sistema muestra un cuadro de mando con las siguientes líneas estratégicas: Académico, Clientes, Docente, Familias, No Docente y Procesos.

- Sub-flujo: Visualizar
  - El actor selecciona una línea estratégica
  - El sistema mostrará una ventana con los cuadros de mando de objetivos estratégicos de la línea estratégica seleccionada
  - El Actor selecciona un objetivo con estratégico
  - El sistema mostrará los cuadros de mandos con categorías de los objetivos
  - El Actor selecciona una categoría
  - El Sistema muestra los cuadros de mandos de indicadores de la categoría seleccionada
  - El Actor selecciona un indicador
  - El Sistema muestra una Tabla N° de detalles con los siguientes campos: Descripción del Indicador, Actual, Meta, Acciones
  - El Actor selecciona cualquier grupo del indicador ya sea: por escuela, grado, sesión y salón
  - El sistema muestra un ícono de acción ver según el grupo
  - El Actor selecciona la acción ver
  - El Sistema muestra una ventana con una Tabla N° con los alumnos, con los siguientes campos: Número, Nombre, Apellidos, Promedio y Superó
  - El Actor selecciona el botón cerrar
- Pre-condiciones:
  - El usuario debe tener el Rol de Promotor o Responsable de medición para poder Visualizar datos a nivel de alumno
- Post-condiciones
  - La Visualización de datos a nivel de alumno se realizó con éxito

## **6.5. Vista Lógica - Capas**

Es la capa en donde se encuentran las clases que tiene la lógica de cada uno de los casos de uso.

### **6.5.1. Resumen de la Arquitectura – Paquetes**

La estructura que la compone tiene tres paquetes principales: vista, controlador y modelo.

- **Vista:** Se visualizan los formularios que son utilizados para interactuar con el sistema. La integran las clases .php y .js que brindan soporte a los eventos .php y muestran la información.
- **Controlador:** Es el medio de comunicación entre los paquetes de Vista y Modelo para lo cual incluye las clases controladoras que interactuarán con las vistas de presentación y el modelo. Es en esta fase que se procesa la lógica del negocio.
- **Modelo:** La finalidad es de integrar para lo cual incluye las clases que se comunican con los datos, escribirán datos y los leerán con la finalidad de actualizar controladores y vistas.

## **6.6. Vista de Despliegue**

Sirve para describir los nodos físicos tanto para las configuraciones de la plataforma y para la asignación de tareas desde la vista del proceso.

La vista de despliegue está conformada por la red física, cada configuración mostrada por la red, está plasmada en el diagrama de implementación, que se encuentra validado por el mapeo de los procesos para cada procesador. El Nodo de servidor tendrá los componentes (ver Figura N° 45) descritos en la Vista de Despliegue:

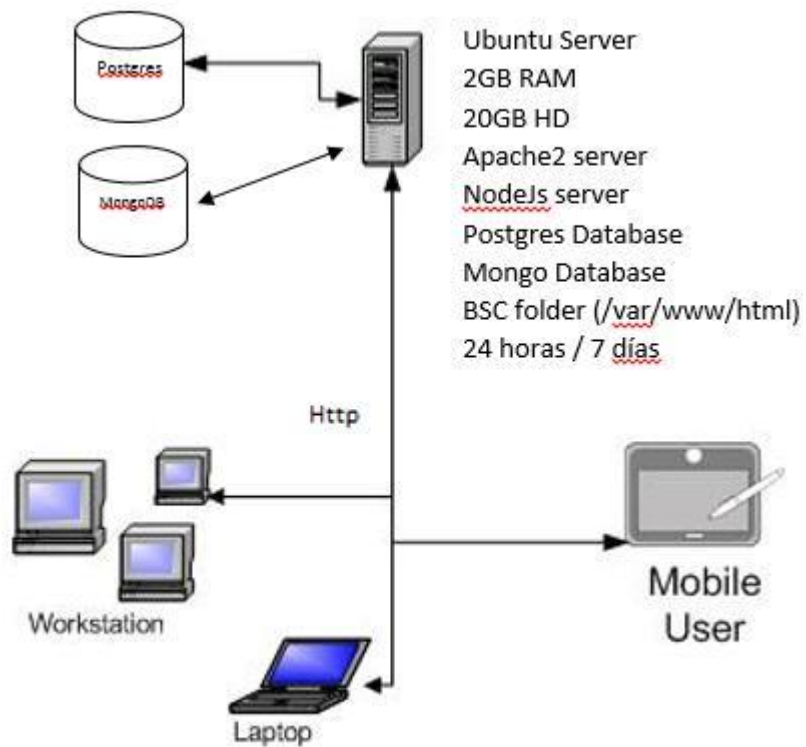


Figura N°45. Vista de Despliegue  
Fuente: Elaboración propia

### 6.7. Vista de Componentes Balanced Scorecard

Los componentes del sistema implementados para la tesis (ver Figura N° 46) con modelo BSC son los siguientes:



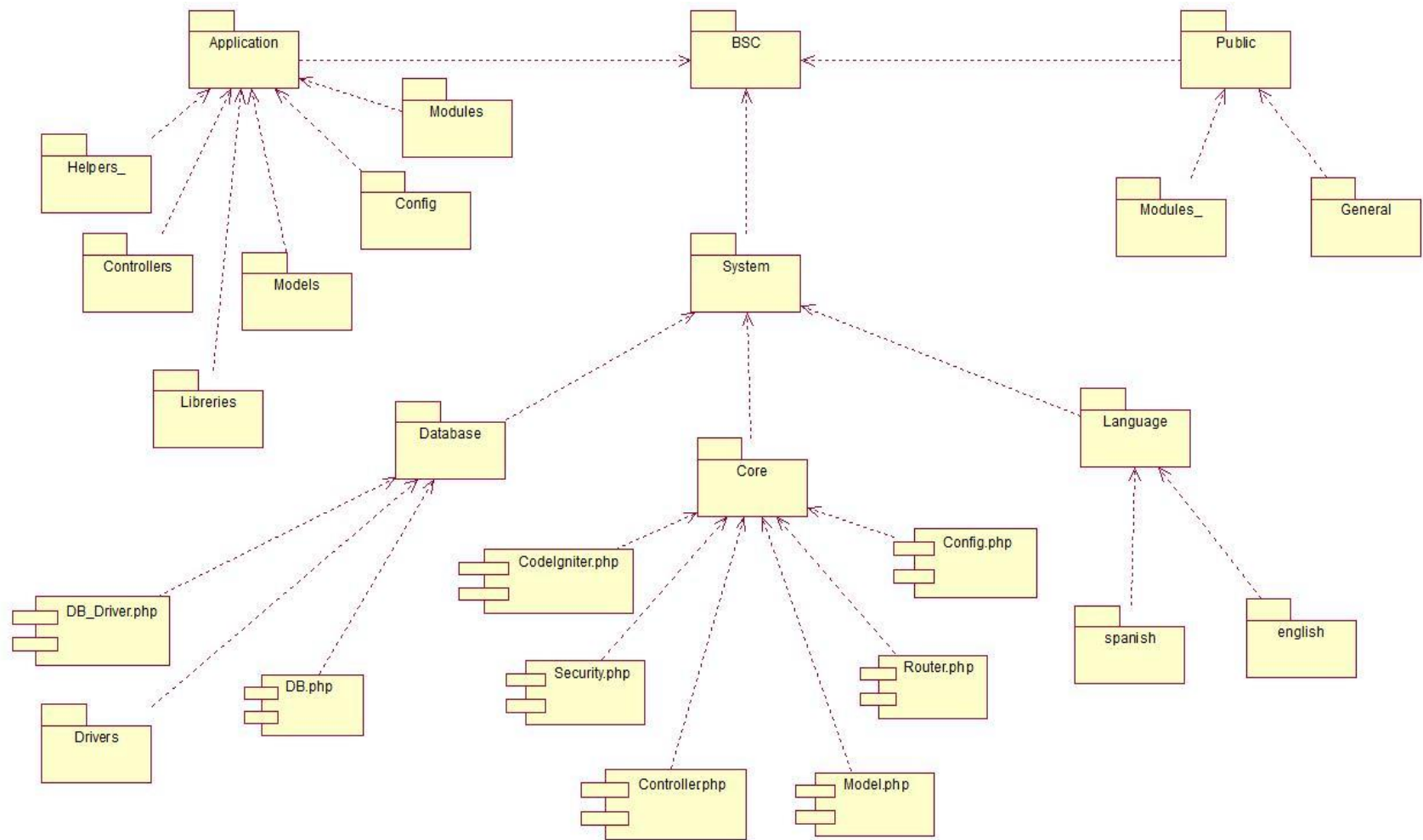


Figura N°46. Diagrama de Componentes BSC  
 Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe el detalle de cada uno de los componentes del diagrama previamente presentado:

1. Application: Este componente empaqueta toda la lógica creada para que el proyecto.
  - a. Controllers: Este componente contiene todas las clases controladoras que tiene los métodos que se enviarán del lado del cliente.
  - b. Models: Este componente contiene todas las clases modelos que tiene los métodos que se comunicarán con la base de datos.
  - c. Config: Este componente contiene todas las clases necesarias para la configuración del proyecto con respecto al servidor.
  - d. Modules: Este componente contiene todos los paquetes por cada módulo creado.
2. System: Este componente empaqueta clases y métodos básicos para que el framework “Codeigniter” funcione.
  - a. Database: Este componente contiene todas las clases que serán utilizadas para conectarse a diferentes base de datos y la conversión de datos.
  - b. Core: Este componente contiene todas las clases básicas que utilizará el framework “Codeigniter”, además de clases reusables.
  - c. Language: Este componente contiene todas las clases para la conversión de texto en diferentes idiomas a través de toda la aplicación
3. Public: Este componente empaqueta todos los recursos como imágenes, javascript y css necesarios para el funcionamiento óptimo de la aplicación en lado del cliente.
  - a. Modules: Este componente contiene todos los Javascript, CSS e imágenes necesarias para que el módulo al que va referido trabaje optimamente del lado del cliente
  - b. General: Este componente contiene todos los Javascript, CSS e imágenes en común entre los diferentes módulos.

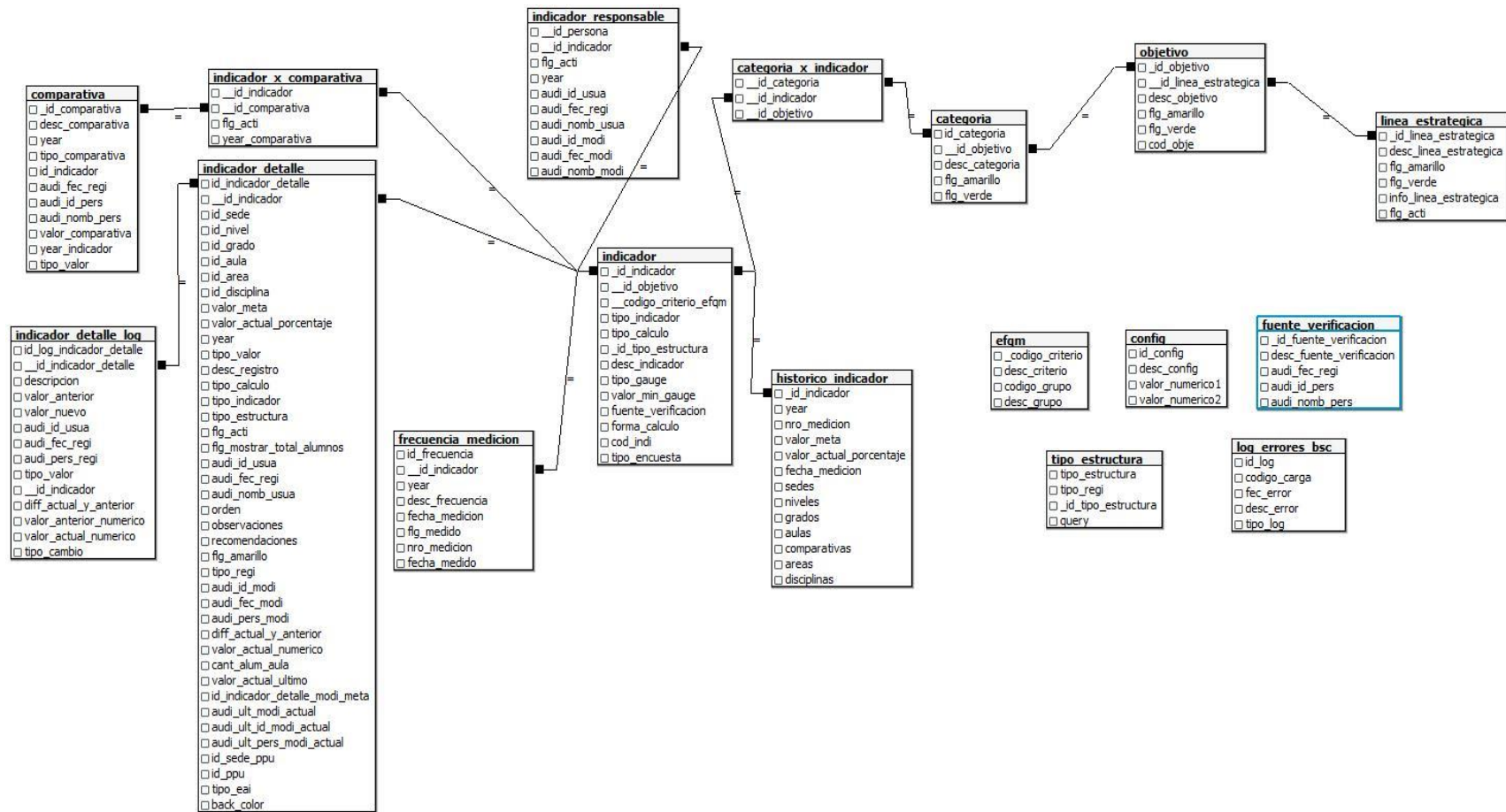


Figura N°47. Modelo físico  
Fuente: Elaboración propia

A continuación se describe el detalle de los atributos de las tablas presentadas en el Modelo Físico:

4. categoria: id\_categoria integer NOT NULL, \_\_id\_objetivo integer NOT NULL, desc\_categoria character varying(200) NOT NULL, flg\_amarillo character varying(4), flg\_verde character varying(4)
5. categoria\_x\_indicador: \_\_id\_categoria integer NOT NULL, \_\_id\_indicador integer NOT NULL, \_\_id\_objetivo integer NOT NULL
6. comparativa: \_id\_comparativa integer NOT NULL, desc\_comparativa character varying(400) NOT NULL, year integer NOT NULL, tipo\_comparativa character varying(40) NOT NULL, id\_indicador integer, audi\_fec\_regi timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL, audi\_id\_pers integer, audi\_nomb\_pers character varying(300), valor\_comparativa numeric(8,2), year\_indicador integer, tipo\_valor character varying(1)
7. config: id\_config integer NOT NULL, desc\_config character varying(60), valor\_numerico1 numeric(8,2), valor\_numerico2 numeric(8,2)
8. efqm: \_codigo\_criterio character varying(2) NOT NULL, desc\_criterio character varying(400), codigo\_grupo character varying(1) NOT NULL, desc\_grupo character varying(50) NOT NULL
9. frecuencia\_medicion: id\_frecuencia integer NOT NULL, \_\_id\_indicador integer NOT NULL, year integer NOT NULL, desc\_frecuencia character varying(40) NOT NULL, fecha\_medicion date NOT NULL, flg\_medido character varying(1) NOT NULL, nro\_medicion integer, fecha\_medido timestamp without time zone,
10. fuente\_verificacion: \_\_id\_fuente\_verificacion integer NOT NULL, desc\_fuente\_verificacion character varying(200) NOT NULL, audi\_fec\_regi timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL, audi\_id\_pers integer, audi\_nomb\_pers character varying(300)
11. historico\_indicador: \_id\_indicador integer NOT NULL, year integer NOT NULL, nro\_medicion smallint NOT NULL, valor\_meta numeric(10,2), valor\_actual\_porcentaje numeric(10,2), fecha\_medicion timestamp without time

zone, sedes jsonb, niveles jsonb, grados jsonb, aulas jsonb, comparativas jsonb, areas jsonb, disciplinas jsonb

12. indicador: `_id_indicador` integer NOT NULL, `__id_objetivo` integer, `__codigo_criterio_efqm` character varying(2) NOT NULL, `tipo_indicador` character varying(11) NOT NULL, `tipo_calculo` character varying(9) NOT NULL, `_id_tipo_estructura` character varying(4) NOT NULL, `desc_indicador` character varying(400) NOT NULL, `tipo_gauge` character varying(10) NOT NULL, `valor_min_gauge` integer, `fuente_verificacion` character varying(100), `forma_calculo` character varying(250), `cod_indi` character varying(15), `tipo_encuesta` integer
13. indicador\_detalle: `id_indicador_detalle` integer NOT NULL, `__id_indicador` integer NOT NULL, `id_sede` integer, `id_nivel` integer, `id_grado` integer, `id_aula` integer, `id_area` integer, `id_disciplina` integer, `valor_meta` numeric(10,2), `valor_actual_porcentaje` numeric(10,2), `year` integer NOT NULL, `tipo_valor` character varying(1), `desc_registro` character varying(400) NOT NULL, `tipo_calculo` character varying(9), `tipo_indicador` character varying(11), `tipo_estructura` character varying(4), `flg_acti` character varying(1) NOT NULL, `flg_mostrar_total_alumnos` character varying(1), `audi_id_usua` integer NOT NULL, `audi_fec_regi` timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL, `audi_nomb_usua` character varying(200), `orden` character varying(40) NOT NULL, `observaciones` text, `recomendaciones` text, `flg_amarillo` numeric(8,2), `tipo_regi` character varying(15), `audi_id_modi` integer, `audi_fec_modi` timestamp without time zone, `audi_pers_modi` character varying(200), `diff_actual_y_anterior` numeric(8,2), `valor_actual_numerico` numeric(8,2), `cant_alum_aula` integer, `valor_actual_ultimo` numeric(8,2), `id_indicador_detalle_modi_meta` integer, `audi_ult_modi_actual` timestamp without time zone, `audi_ult_id_modi_actual` integer, `audi_ult_pers_modi_actual` character varying(200), `id_sede_ppu` integer, `id_ppu` integer, `tipo_eai` character varying(8), `back_color` character varying(5)
14. indicador\_detalle\_log: `id_log_indicador_detalle` integer NOT NULL, `__id_indicador_detalle` integer NOT NULL, `descripcion` character varying(400), `valor_anterior` numeric(8,2) NOT NULL, `valor_nuevo` numeric(8,2) NOT

NULL, audi\_id\_usua integer NOT NULL, audi\_fec\_regi timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL, audi\_pers\_regi character varying(200) NOT NULL, tipo\_valor character varying(1), \_\_id\_indicador integer, diff\_actual\_y\_anterior numeric(8,2), valor\_anterior\_numerico numeric(8,2), valor\_actual\_numerico numeric(8,2), tipo\_cambio character varying(30)

15. indicador\_responsable: \_\_id\_persona integer NOT NULL, \_\_id\_indicador integer NOT NULL, flg\_acti character varying(1) NOT NULL, year integer NOT NULL, audi\_id\_usua integer NOT NULL, audi\_fec\_regi timestamp without time zone DEFAULT now() NOT NULL, audi\_nomb\_usua character varying(200) NOT NULL, audi\_id\_modi integer, audi\_fec\_modi timestamp without time zone, audi\_nomb\_modi character varying(200)

16. indicador\_x\_comparativa: \_\_id\_indicador integer NOT NULL, \_\_id\_comparativa integer NOT NULL, flg\_acti character varying(1) NOT NULL, year\_comparativa integer

17. linea\_estrategica: \_id\_linea\_estrategica integer NOT NULL, desc\_linea\_estrategica character varying(40) NOT NULL, flg\_amarillo character varying(4), flg\_verde character varying(4), info\_linea\_estrategica text, flg\_acti smallint

18. objetivo: \_id\_objetivo integer NOT NULL, \_\_id\_linea\_estrategica integer, desc\_objetivo character varying(200) NOT NULL, flg\_amarillo character varying(4), flg\_verde character varying(4), cod\_obje character varying(10)

19. tipo\_estructura: tipo\_estructura character varying(10), tipo\_regi character varying(10), \_id\_tipo\_estructura integer NOT NULL, query text

#### **a. Calidad**

Debido a que la implementación del sistema es enmarcada dentro de los estándares de calidad establecidos por la institución, la arquitectura es compatible a los siguientes requisitos solicitados:

- La plataforma Balanced ScoreCard, podrá ejecutarse a través de los siguientes navegadores: Firefox y Google Chrome e Internet Explorer.

- La plataforma BSC, estará disponible las 24 horas del día durante todos los días del año.
- BSC hará la toma de mediciones en alrededor 3 minutos.

En el capítulo de Desarrollo y Pruebas del sistema, se presenta el detalle de las validaciones de calidad realizadas para visualizar las pruebas de funcionalidad del proyecto, en los niveles de pruebas unitarias y de integración.

## **b. Análisis de Compra o Construcción**

Para el desarrollo del proyecto hubo reuniones con la institución Avantgard para el análisis de la decisión de compra de un software propio o construir uno a medida.

Debido a las ventajas y a la falta de ingenieros que sepan las tecnologías a usar para la implementación se optó por la tercerización de la construcción de un software a medida.

El presente proyecto tiene un costo total de S/. 25,770.00, cuyos detalles sobre los ítems presentes en la estimación monetaria están presentes en el en el Cuadro Costo del Proyecto pertenecientes a la sección de Viabilidad Económica. Asimismo el detalle de costos se encuentra en el Capítulo 8 correspondiente a Viabilidad del Proyecto.

## **c. Tecnología a Utilizar para la Implementación**

Los lenguajes de programación, framework, bases de datos y versionador a utilizar serán:

- Lenguaje de Programación: PHP
- Entorno de programación: Zend Studio
- Framework Visual: Bootstrap
- Framework Arquitectura: Codeigniter
- Bases de Datos: Postgres y MongoDB

- Versionador: Git (Github)

El detalle de la selección de las herramientas tecnológicas se encuentran detalladas en el capítulo 8.1 correspondiente a la Viabilidad Técnica.



## CAPÍTULO VII: DESARROLLO Y PRUEBAS DEL SISTEMA

### 7.1 Desarrollo

Las tareas involucradas en el desarrollo del sistema para la institución Avantgard estuvieron enmarcadas en los estándares de calidad del proveedor que abarcaron tareas tanto en el proceso de codificación, documentación, pruebas e implementación del sistema.

#### 7.1.1 Estándares de Codificación

Es importante tener en cuenta que una correcta documentación de los cambios efectuados en el código fuente, conllevarán a la eficiente integración del repositorio de producción. Ello teniendo en cuenta que cada programador asignado al proyecto integra en su respectivo branch, los cambios que se procederán a reintegrarse en las fuentes de producción, por lo que el registro de cada usuario se perderá.

Las etiquetas a emplearse en los métodos de los archivos .php serán las siguientes:

- @package
- @subpackage
- @author
- @param
- @return
- @global
- @staticvar

#### 7.1.2 Estándares de campos de Tabla N° en la base de datos

Algunos de los estándares que se maneja en los campos, tablas y bases de dato son:

- \_<Nombre del campo> : para Foreign keys

- <Nombre de la Tabla N° A>\_x\_<Nombre de la Tabla N° B>: para referirnos a tablas de muchos a muchos
- \_Id: para Primary keys
- audi\_: para campos de tipo auditoría

### 7.1.3 Estándar para invocación de funciones según las capas de Codeigniter

El flujo para vincular el llamamiento desde la capa visual será el siguiente:

1. El controlador carga la vista deseada
2. El usuario llama a un método de controlador con el uso de AJAX (jQuery) haciendo referencia a la ruta definida en el archivo de enrutamiento
3. Se usa el método \$this-> para hacer llamados de métodos de clases modelos
4. Y para regresar los datos a la capa de vista se debe hacer un “echo”, el cual el AJAX de igual manera recibirá.

### 7.1.4 Estándares de Documentación

Formato de Documentación

Tabla N° 8. Formato de documentación

Clasificación	Tipo de Letra	Tamaño	Otros	Interlíneado
Contenido	Times New Roman	12	Normal	Sencillo
Títulos (1)	Times New Roman	14	Negrita	Sencillo
Subtítulos (2)	Times New Roman	12	Negrita	Sencillo

Fuente: Elaboración propia

Codificación de los Documentos

- Documentos del Negocio: BSC\_<Nombre de la Plantilla>.doc
- Documentos del Sistema: BSC \_<Nombre de la Plantilla>.doc
- Documentos de Gerencia y otros: BSC \_<Nombre del Documento>.doc

## 7.2 Pruebas

### 7.2.1 Plan de pruebas

El Plan de Pruebas describe la validación de las acciones diseñadas en el sistema de la siguiente manera:

Tabla N° 9. Plan de Pruebas BSC

PLAN DE PRUEBAS: BSC						
Nr o.	Tipo de unidad	Unidad de Prueba	Descripción	Fecha planificada	Tester	Responsable de la unidad
1	PCUS	Gestionar comparativas	El usuario podrá registrar una nueva comparativa con su respectiva descripción	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
2	PCUS	Gestionar comparativas	El usuario podrá visualizar todas las comparativas creadas con sus respectivas fechas de creación	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
3	PCUS	Gestión de indicadores históricos	El usuario podrá registrar una nueva comparativa referenciando un indicador de años anteriores	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
4	PCUS	Gestión de Valores del plan estratégico	El usuario podrá editar los valores del plan, línea y objetivo estratégico	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez

Nr o.	Tipo de unida d	Unidad de Prueba	Descripción	Fecha planificada	Testar	Responsable de la unidad
5	PCUS	Gestionar indicadores en categorías	El usuario podrá asignar 1 o más categorías a 1 indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
6	PCUS	Asignar responsable de medición	El usuario podrá asignar 1 o más responsables de medición a 1 indicador, de igual manera revocar permisos a un responsable de un indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
7	PCUS	Asignar responsable de medición	El caso de uso permiso visualizar que responsables de medición tiene un indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
8	PCUS	Consulta Estadística	El caso de uso permite visualizar en la tendencia de fechas de medición de un indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
9	PCUS	Consulta Estadístico	El usuario podrá buscar un indicador por su estructura EFQM o por su Código EFQM	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez

<b>Nr o.</b>	<b>Tipo de unidad</b>	<b>Unidad de Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha planificada</b>	<b>Tester</b>	<b>Responsable de la unidad</b>
10	PCUS	Consulta de indicadores	El caso de uso permite visualizar todos los niveles EFQM que tiene la organización hasta llegar a un indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
11	PCUS	Consulta de indicadores	El caso de uso permite visualizar porcentaje de indicadores cumplidos por cada nivel	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
12	PCUS	Consulta de indicadores	El responsable de medición podrá visualizar sus indicadores asignados en modo Tabla N° y modo Figura N°	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
<b>Nr o.</b>	<b>Tipo de unidad</b>	<b>Unidad de Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha planificada</b>	<b>Tester</b>	<b>Responsable de la unidad</b>
13	PCUS	Consulta de indicadores	El administrador podrá ver todos los indicadores creados y habilitados	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez

14	PCUS	Gestionar fechas de medición	El usuario podrá crear (Descripción y Fecha asignada) y eliminar fechas de medición	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
15	PCUS	Gestionar fechas de medición	El caso de uso permite visualizar las fechas de medición medidas y no medidas	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
16	PCUS	Gestionar niveles de indicador	El caso permite ver todos los niveles asignados a un indicador con sus respectivos valores meta, valor actual y cantidad	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez
<b>Nr o.</b>	<b>Tipo de unidad</b>	<b>Unidad de Prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha planificada</b>	<b>Tester</b>	<b>Responsable de la unidad</b>
17	PCUS	Gestionar niveles de indicador	El caso de uso permite agregar y eliminar niveles al indicador	05/04/2018	José Artemio Cucho	Ricardo Vásquez Pérez

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.2 Informe de prueba: Gestionar Comparativas

Tabla N° 10. Informe de Prueba: Gestionar Comparativas

Informe de prueba					
Unidad de Prueba:	PCUS_GESTIONAR_COMPARATIVAS				
Fecha:	10/04/18	Avance %	100%		
Tester	Jose Artemio Cucho				
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar los diferentes casos posibles que puede experimentar la creación y visualización de comparativas que hace el Administrador					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba Unitaria	Se crea una nueva comparativa ingresando la descripción y título de la comparativa	Se crea la nueva comparativa y se refresca la Tabla N° mostrando la nueva comparativa creada	Pasó	La creación se dio satisfactoriamente e mostrando la nueva comparativa al final de la tabla
2	Prueba Unitaria	Se ingresa a la pantalla de comparativas después de haberse creado más de 10 comparativas	Se visualiza las comparativas creadas con su detalle y fecha de creación respectivamente	Pasó	Se muestra la Tabla N° con las comparativas creadas ordenadas de forma descendente

Fuente: Elaboración propia

### 7.2.3 Informe de prueba: Gestión de indicadores históricos

Tabla N° 11. Informe de Prueba: Gestión de indicadores históricos

Informe de prueba					
Unidad de Prueba:		PCUS_GESTION_INDICADORES_HISTORICOS			
Fecha:		10/04/18	Avance %	100%	
Tester		José Artemio Cucho			
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar todos los casos posibles que puedan experimentarse dentro de la creación de indicadores históricos para usarlos como comparativas, acción que realiza el Administrador					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba Unitaria	Se crea una nueva comparativa seleccionando un indicador histórico (años anteriores)	Se crea la comparativa mostrando en la Tabla N° el indicador al que se refiere y su porcentaje meta	Paso	La creación se dio satisfactoriamente mostrando la nueva comparativa referenciando a un indicador histórico al final de la tabla

Fuente: Elaboración propia



## 7.2.4 Informe de prueba: Gestión de Valores del Plan Estratégico

Nota: todos los fallos fueron corregidos en los siguientes días útiles.

Tabla N° 12. Informe de Prueba: Gestión de Valores del Plan Estratégico

Informe de prueba					
Unidad de Prueba:	PCUS_GESTION_VALORES_PLAN ESTRATÉGICO				
Fecha:	10/04/18	Avance %	100%		
Tester	José Artemio Cucho				
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar todos los casos posibles que se pueden dar en la gestión de valores del Plan Estratégico realizado por el Administrador y el Promotor					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba Unitaria	Se intenta ingresar valores negativos y nulos a los valores del plan estratégico	Que muestre un mensaje de valor insertado no valido	Paso	Apareció un mensaje de valos insertado no válido y no se registró el dato
2	Prueba Unitaria	Se intenta ingresar un valor riesgo mayor un valor meta	Que muestre un mensaje de valor riesgo no puede ser mayor a un valor meta	Falló	No muestra el mensaje y guarda el dato editado

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.5 Informe de Prueba: Gestionar indicadores en categorías

Tabla N° 13. Informe de Prueba: Gestionar indicadores en categorías

Informe de prueba					
Unidad de Prueba:		PCUS_GESTIONAR_INDICADORES_CATEGORÍAS			
Fecha:	10/04/18	Avance %	100%		
Tester	José Artemio Cucho				
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar todos los casos posibles que puedan experimentar la gestión de indicadores en categorías realizado por el Administrador					
N.º	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba de integración	El usuario asignar categorías a un indicador	El usuario promotor debe poder ver el mismo indicador en las diferentes categorías asignadas	Pasó	El usuario promotor puede ver el mismo indicador en diferentes categorías asignadas afectando al resultado de los objetivos.

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.6 Informe de Prueba: Asignar responsable de medición

Tabla N° 14. Informe de Prueba: Asignar responsable de medición

Informe de prueba					
Unidad de Prueba		PCUS_ASIGNAR_RESPONSABLE_MEDICIÓN			
Fecha	10/04/18	Avance %	100%		
Tester	José Artemio Cucho				
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar todos los casos posibles que puede experimentar la gestión de responsables de medición realizada por el Administrador					
N°	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba Unitaria	El responsable de medición solo deberá visualizar los indicadores asignados	Solo podrá ver los indicadores asignados	Falló	El responsable de medición puede ver todos los indicadores

Fuente: Elaboración propia

## 7.2.7 Informe de Prueba: Gestionar Fechas de Medición

Tabla N° 15. Informe de Prueba: Gestionar Fechas de Medición

Informe de prueba					
Unidad de Prueba:		PCUS_GESTIONAR_FECHAS_MEDICIÓN			
Fecha	10/04/18	Avance %	100%		
Tester	José Artemio Cucho				
Descripción de la Prueba:					
El objetivo de la prueba es probar todos los casos posibles que pueden experimentar la gestión de fechas de medición .					
#	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
1	Prueba Integración	El usuario crea una fecha de medición con fecha xx/xx del presente año	La fecha de medición se correrá en la fecha asignada	Pasó	La fecha medición registró el valor meta y valor riesgo de la fecha asignada
#	Tipo	Descripción	Resultado Esperado	Resultado	Detalle de los resultados
2	Prueba Unitaria	El usuario creará una fecha de medición con fecha antigua	El sistema debe mostrar un mensaje de solo se permiten fechas futuras	Falló	El sistema registró la fecha futura como fecha de medición

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO VIII: VIABILIDAD DEL PROYECTO

### 8.1 Viabilidad Técnica

Dentro de la evaluación de herramientas para el desarrollo del sistema se pensó el uso de *Open source* en los niveles de programación, base de datos, versionamiento y *frameworks*.

Tabla N° 16. Herramientas a emplear

SOFTWARE OPEN SOURCE	
Lenguaje de Programación	PHP
Entorno de programación	Zend Studio IDE
Framework Visual	Bootstrap
Framework Arquitectura	Codeigniter
Base de Datos	Postgres y MongoDB
Versionador	GIT

Fuente: Elaboración propia

#### Criterios de evaluación

De las herramientas descritas en la Tabla N° de Herramientas Open Source se resume lo siguiente:

- a) PHP: lenguaje de desarrollo Open Source, con su última versión la siete donde la mayoría de errores están solucionados con respecto a servidores. Solo se necesitará de del servicio Apache2 para poder correr archivos .php en el servidor. Además de saber que la curva de aprendizaje de PHP en comparación a otros lenguajes de programación es más rápida.
- b) Zend Studio IDE: IDE de fácil instalación y muy intuitivo. Además tiene plugins que permiten la integración con GIT y Subversión por lo que el proceso de integración de los archivos es fácil y rápido
- c) Bootstrap: escogido por ser un *framework* que puede ser customizado fácilmente, tanto formas, colores y espaciados. Además que tiene un

sistema de grillas que permite crear interfaces responsive (*Mobile, Tablet y Desktop*). Y fácilmente puedo usar *Bootstrap* con archivos *.php*.

- d) Codeigniter: es un *framework* de PHP, basado en MVC. Fácil de usar y fácil de customizar. Además ofrece una gran librería de clases que permiten codificar clases y CRUD completos en pocos minutos. Además tiene conexión con base de datos como Postgresql y MongoDB.
- e) Postgresql: es una base de datos relacional que en comparación a otras bases de datos es *open source*, espacio ilimitado (solo depende del espacio del servidor) y tiene la habilidad de instalar plugins para poder extender sus funcionalidades. Además tiene la opción de usar campos tipo JSON lo cual será necesario para la tesis. Este requerimiento surge de la necesidad de crear un repositorio de tablas mantenibles y que se puedan acceder fácilmente con query's sencillos.
- f) MongoDB: es una base de datos no relacional que en comparación a una base de datos relacional, permite crear tablas sin una estructura definida y además permite crear *array* dentro de otros *array*. Este requerimiento surge de la necesidad de crear indicadores con diferentes tipos de estructuras
- g) GIT: es un sistema de versionamiento gratuito que permite subir archivos, sincronizarlos con otras computadoras y además resolver conflictos entre archivos. A comparación de otros sistemas de versionamiento, GIT es compatible con Zend Studio y además sólo guarda los cambios realizados a comparación de Subversion que guarda el archivo por cada cambio que se hace.

## 8.2 Viabilidad Económica

### 8.2.1 Costo del proyecto

Esta sección describe punto por punto los aspectos relacionados a los costos del proyecto detallados en el Cuadro del Costo Total.

Tabla N° 17. Costo del Proyecto

Costo Total del Proyecto						
Duración del proyecto: 09 meses						
Costo de HW (S/.)						
Servidor de Aplicación	0	El Sponsor ya tiene el servidor AWS creado				
Servidor de Base de Datos	0					
Costo de HW (S/.)	0.00					
Costo de SW (S/.)						
Base de Datos MongoDB	0	Open Source				
Base de Datos MySQL	0					
Lenguaje de Programación: PHP	0					
Costo de SW (S/.)	0.00					
Otros Gastos (S/.)						
Conexión Internet	900					
Luz	900					
Otros	450					
Otros Gastos (S/.)	2,250.00					
Costo de Recursos Humanos (S/.)						
Inversión	(Dólar) Costo/Hora	(Soles) Costo/Hora	Horas Laborales	Días Laborales	Semanas	Costo en soles
Gerente Proyecto		20	4	5	20	8000
DBA		12	4	5	20	4800
Tester		10	4	5	20	4000
Analista Desarrollador 1		7	4	6	20	3360
Analista Desarrollador 2		7	4	6	20	3360
Costo de Recursos Humanos (S/.)						23,520

Costo del Proyecto (S/.)	25, 770
-----------------------------	---------

**Fuente: Elaboración propia**

### 8.2.2 Estimación de tiempo re-procesado

Producto de las entrevistas realizadas a los responsables de medición de indicadores de la institución Avantgard en el cuadro a continuación se detalla el tiempo promedio perdido en los reprocesos ocasionados en la acción de repreguntar sobre el proceso de toma de medición, en tres escenarios diferentes.

Tabla N° 18. Tiempo perdido en toma de mediciones, contemplando 03 escenarios

Actividades (3 responsables de medición entrevistados)	Casos (tiempo en minutos)		
	Caso Optimista	Caso promedio	Caso Pesimista
Obtener datos de cada una de las sedes por indicador	30	50	80
Colocar cada uno de los datos a un archivo Excel (por cada sede /por cada nivel) por indicador	40	60	80
Realizar las fórmulas respectivas a cada uno de los archivos Excel por indicador	10	20	40
Generar Figura N°s a partir de los resultados por indicador	10	30	40
Comparar los resultados con años anteriores por indicador	10	20	40
<b>Totales</b>	<b>100</b>	<b>180</b>	<b>280</b>
Tiempo promedio (en minutos)	<b>187</b>		

#### 8.2.2.1 Costo del proceso de Toma de medición de indicadores

A continuación se adjunta el cuadro que explica cómo es la medición de indicadores. El sueldo promedio se obtuvo al promediar la información brindada por dos fuentes: una publicación, del periódico La República, sobre el sueldo promedio de un médico y una referencia del sueldo de los profesores. El cálculo de dinero destinado a un minuto de toma de medición se explica en el siguiente cuadro. Hacer el cálculo del costo de 01 minuto en el procesos toma:



Tabla N° 19. Dinero destinado a 1 minuto de toma de medición de indicadores

Cuánto gana un responsable de medición en una (01) hora de toma de medición

Número de días de trabajo	5
Horas de trabajo por día	8
Sueldo promedio de un responsable de medición	1800
Horas de trabajo en toma de medición por día	3
% de sueldo ganado en al toma de medición	37.5
Pago por horas de toma de medición	675
Pago por hora de toma de medición	11.25
Valor por (01) minuto de toma de medición	0.1875

Fuente: Elaboración propia

### 8.2.3 Beneficios del Proyecto

La comparación del AS-IS del negocio versus el TO-BE en esta sección permitió conocer los aspectos del escenario actual del proyecto sobre los beneficios económicos esperados como retorno de la implementación para la optimización del proceso de toma de medición.

Tabla N° 20. Tabla N° de AS-IS vs TO-BE en pérdidas económicas

Tiempo promedio empleado (perdido) para la evaluación por cada indicador (en minutos)	187	Tiempo promedio empleado (perdido) para la evaluación por cada indicador (en minutos)	0.02
Cantidad de indicadores	150	Cantidad de indicadores	150
Cantidad promedio de mediciones por indicador	3	Cantidad promedio de mediciones por indicador	3
Tiempo total invertido en un plan estratégico (en minutos)	84,150	Tiempo total invertido en un plan estratégico (en minutos)	9
Cantidad de responsables de medición	3	Cantidad de responsables de medición	3
Valor monetario de 01 minuto de trabajo por cada responsable de medición (s/.)	0.1875	Valor monetario de 01 minuto de trabajo por cada responsable de medición (s/.)	0.1875
Pérdida de dinero por la mala gestión de la información mensualmente (s/.)	15,778.13	Pérdida de dinero por la mala gestión de la información mensualmente (s/.)	1.68
<b>AS-IS</b>		<b>TO-BE</b>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21. Beneficio del Proyecto

Pérdidas totales sin sistema (S/.)	15,778.125
Pérdidas totales con sistema (S/.)	1.68
<b>Beneficio Neto (S/.)</b>	<b>15,776.445</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 8.2.4 TIR y VAN

Las herramientas Tasa Interna de Retorno TIR y el valor del Valor Actual Neto VAN son las que indican el mes en donde se logra un punto de equilibrio en el proyecto a nivel monetario en donde se empieza a recuperar la inversión.

Ello teniendo en cuenta el registro del Mes 0 que presenta los costos asociados a las herramientas y personal necesario para poder iniciar el

proyecto. El mes 1 indica el primer mes luego de la puesta en producción de la solución (ver Tabla N° 21) y la tasa de retorno y valor actual neto (ver Tabla N° 22).

Tabla N° 22. Cuadro de TIR y VAN - 1

<b>Tasa anual de descuento. Esto puede representar la tasa de inflación o la tasa de interés de una inversión de la competencia.</b>		10%
<b>Periodo</b>	<b>Flujo de Caja</b>	
<b>Mes 0 (Inversión)</b>	-23,590.00	
<b>1</b>	15,776.445	-7,813.555
<b>2</b>	15,776.445	8,962.89
<b>3</b>	15,776.445	23,739.335
<b>4</b>	15,776.445	39,515.78
<b>5</b>	15,776.445	55,292.225

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23. Cuadro TIR y VAN

<b>TIR</b>	46%
<b>VAN</b>	S/. 8,962.89

Fuente: Elaboración propia

Del del análisis presentado se evidencia que la implementación rinde retorno de ganancias a partir del tercer mes de la implementación demostrando de esa manera la viabilidad económica del proyecto.

### **8.3 Viabilidad Legal**

#### **Reglas de EFQM**

- Según las reglas para poder acceder a la certificación EFQM 2000, se tiene que tener como mínimo un sistema de indicadores que cubra el aspecto básico de la toma de medición de cada uno de los indicadores de las 4 áreas estratégicas que toda empresa tiene.
- Además Según EFQM, el monto mínimo de indicadores necesarios para acceder a la certificación EFQM 200 es de 40.
- Según EFQM, la estructura de los indicadores debe tener similitud con la estructura dada por la misma entidad certificadora EFQM

# CAPÍTULO IX: GESTIÓN DEL PROYECTO

## 9.1 Organización del Proyecto

### 9.1.1 Organigrama del Proyecto

El equipo asignado al proyecto se desempeña en los siguientes roles:

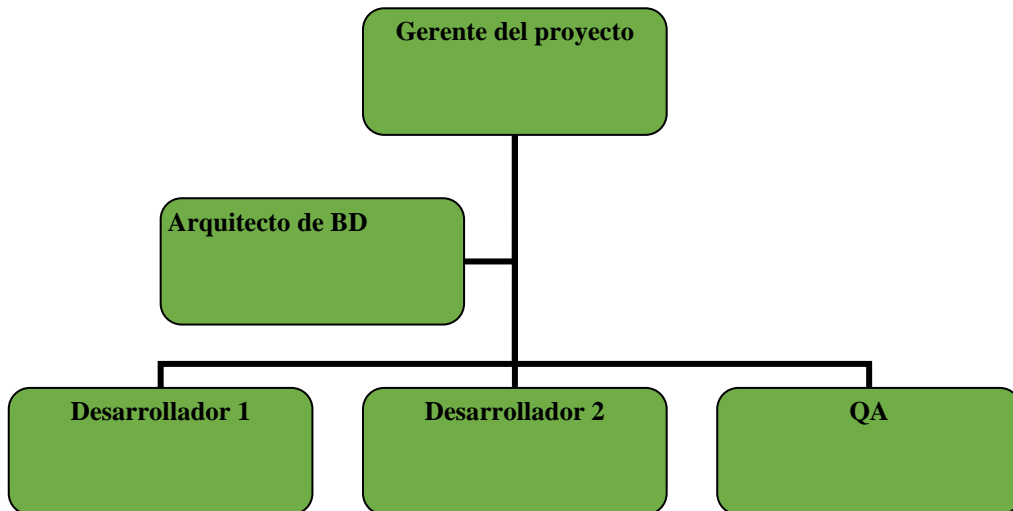


Figura N° 48. Organigrama del Proyecto  
Fuente: Elaboración propia

- I. **Gerente del Proyecto:** encargado de la administración de recursos físicos, humanos y de los conocimientos de cada una de las tecnologías a usar.
- II. **Arquitecto de BD:** mantener la BD ágil, optimizada y de una manera que todas las especificaciones se cumplan con respecto a los CUS.
- III. **Desarrollador 1 y 2:** construcción del software y de las pruebas unitarias.
- IV. **Control de Calidad:** pruebas unitarias y pruebas de integración y validación con usuarios líderes para verificar la usabilidad del sistema y la calidad de la aplicación.

Una vez delimitadas las responsabilidades y roles de los miembros del proyecto, en el siguiente apartado se detallan las principales actividades dentro

del marco de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) en paquetes de trabajo asignados al responsable encargado de dicha tarea con hitos de cumplimiento tal y como muestra el diagrama.

## 9.1.2 Estructura de Desglose del proyecto EDT

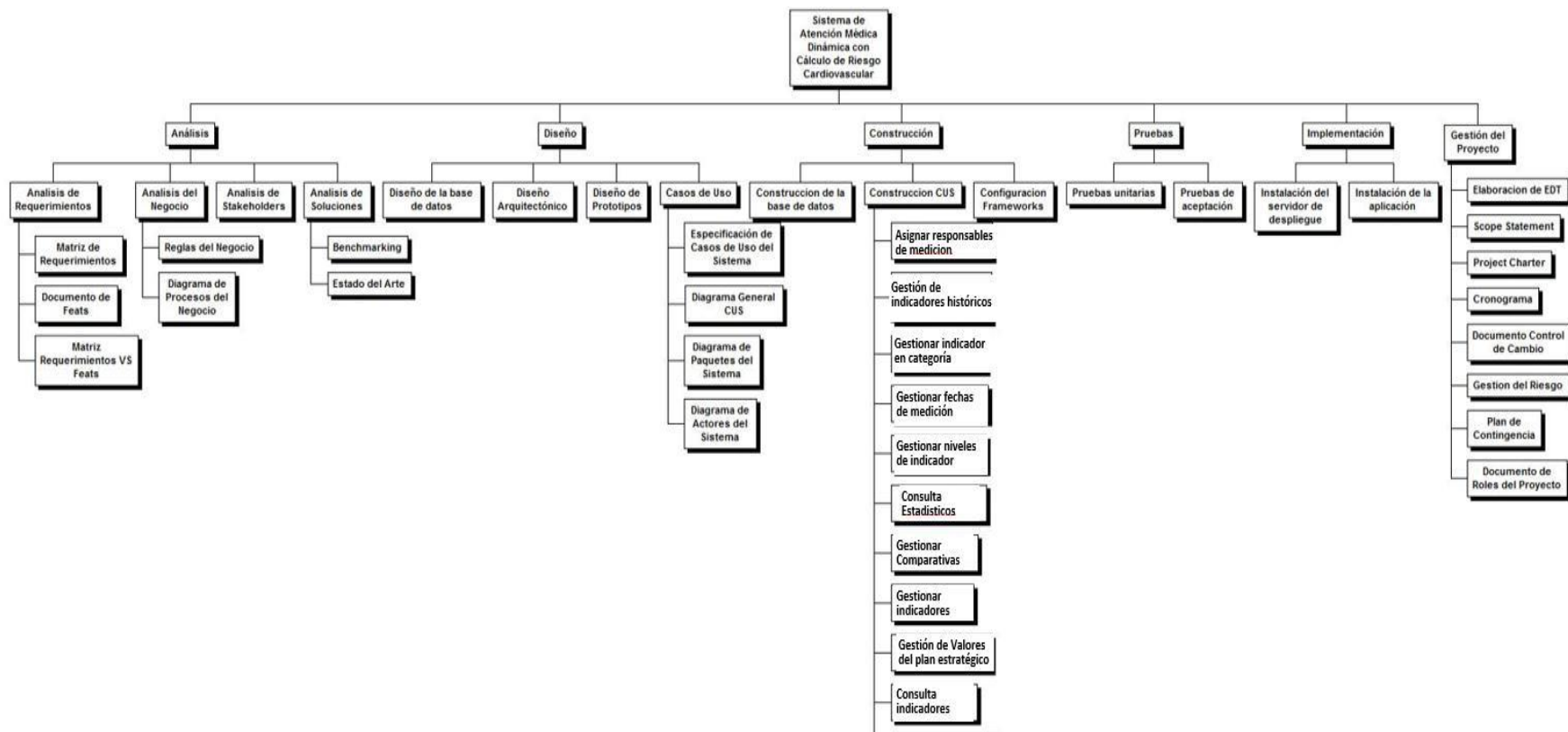


Figura N°49. Estructura de Desglose de Trabajo del Proyecto  
Fuente: Elaboración propia

## 9.2 Estimación y Ejecución del Proyecto

### 9.2.1 Cronograma de Ejecución del Proyecto

Previamente definido el Diagrama de Gantt y utilizando la herramienta MS Project, se obtiene el siguiente diagrama.

Project Information for 'BSC\_Cronograma\_v1.3'

Start date: Tue 1/08/17 Current date: Mon 28/05/18

Finish date: Fri 6/10/17 Status date: NA

Schedule from: Project Start Date Calendar: Estándar

All tasks begin as soon as possible. Priority: 500

Enterprise Custom Fields

Custom Field Name	Value
-------------------	-------

Buttons: Help, Statistics..., OK, Cancel

Figura N°50. Cronograma de Ejecución del proyecto  
Fuente: Elaboración propia

Se observa del cuadro anterior que el proyecto tiene fecha de inicio el 01 de agosto 2017 y finalizará el 06 de noviembre del 2017.

### 9.2.2 Estimación del Presupuesto total del Proyecto

De acuerdo al personal asignado a la implementación del sistema, se listan los costos asociados a su trabajo en horas destinadas al proyecto.



Tabla N° 24. Costo de los Recursos Humanos en el Proyecto

Costo de Recursos Humanos (S/.)						
Inversión	(Dólar) Costo/Hora	(Soles) Costo/Hora	Horas Laborales	Días Laborales	Semanas	Costo en soles
Gerente Proyecto		20	4	5	20	8000
DBA		12	4	5	20	4800
Tester		10	4	5	20	4000
Analista Desarrollador 1		7	4	6	20	3360
Analista Desarrollador 2		7	4	6	20	3360
Costo de Recursos Humanos (S/.)						<b>23,520.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### 9.2.3 Cronograma detallado

El cronograma indica la duración del proyecto: 20 semanas (entendiéndose que cada semana se trabajara 5 días).

Tabla N° 25. Cronograma detallado del proyecto

1	▲ BSC	Fixed Duration	100.25 days	Tue 1/08/17	Fri 6/10/17	
1.1	Inicio de Proyecto	Fixed Duration	0 days	Tue 1/08/17	Tue 1/08/17	
1.2	▷ Part. 1	Fixed Duration	3 days	Tue 1/08/17	Thu 3/08/17	2
1.3	▷ Part. 2	Fixed Duration	5 days	Fri 4/08/17	Sun 6/08/17	3
1.4	▷ Part. 3	Fixed Duration	4.4 days	Sun 6/08/17	Wed 9/08/17	22
1.5	▷ Part. 4	Fixed Duration	7.45 days	Wed 9/08/17	Sun 13/08/17	52
1.6	▷ Part. 5	Fixed Duration	6.85 days	Sun 13/08/17	Sat 19/08/17	71
1.7	▷ Part. 6	Fixed Duration	5.5 days	Sat 19/08/17	Mon 21/08/17	98
1.8	▷ Part. 7	Fixed Duration	7.25 days	Mon 21/08/17	Sun 27/08/17	132
1.9	▷ Part. 8	Fixed Duration	8.5 days	Sun 27/08/17	Sat 2/09/17	155
1.10	▷ Part. 9	Fixed Duration	15.25 days	Sat 2/09/17	Sun 10/09/17	175
1.11	▷ Part. 10	Fixed Duration	6 days	Sun 10/09/17	Sat 16/09/17	181
1.12	▷ Part. 11	Fixed Duration	11.5 days	Sat 16/09/17	Sat 23/09/17	207
1.13	▷ Part. 12	Fixed Duration	2.6 days	Sat 23/09/17	Sun 24/09/17	220
1.15	▷ Part. 13	Fixed Duration	7 days	Sun 24/09/17	Sat 30/09/17	226
1.15	▷ Part. 14	Fixed Duration	7.95 days	Sat 30/09/17	Wed 4/10/17	233
1.16	▷ Part. 15	Fixed Duration	2 days	Wed 4/10/17	Fri 6/10/17	240

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

El proyecto cumple 100% el primer objetivo específico planteado al inicio de la tesis, el cual fue “Conocimiento del estado actual de sus indicadores”, el sistema fácilmente intuible y muy sencillo de navegar de indicador en indicador para saber el estado actual y pasado (entre mediciones realizadas) del indicador a estudiar. Además de poder acceder a cada uno los niveles configurados de cada uno de los indicadores planteados.

El proyecto cumple con tiempo planteado al principio de la tesis, el cual fue de 2 min de cálculo de los 150 indicadores que conforman el Plan Estratégico. El cálculo se da cada media noche a las 12:00 y se registra las nuevas mediciones registradas en el día, lo cual nos da una suma de indicadores registrados en todo el año.

El proyecto cumple con la estructura de indicadores planteada al principio de la tesis, y además ayudará a la institución Avantgard a acceder a la certificación EFQM 2000. Además la estructura ayudará a que los indicadores sean fáciles de administrar, controlar y de visualizar.

## **RECOMENDACIONES**

Una recomendación dada para el proyecto a futuro, es poder tener un módulo de administración (Creación y edición de detalles del indicador – Nombre), ya que hasta ahora los indicadores registrados en el sistema son estandarizados después de 10 años de planificación del Plan Estratégico.

Otra recomendación a futuro es de tener el módulo de tendencia futura de un indicador, donde se podría ver la tendencia a la que apunta un indicador en un tiempo dado (Futuro).

Finalmente según la estadística presentada en el capítulo de Análisis de Viabilidad, se concluye que el proyecto presentado en la tesis cuenta con viabilidad técnica, económica y legal que la hace factible y sostenible.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS**

### **Actividades**

Acciones o tareas ejecutadas por una organización o proyecto, para generar productos, resultados y así lograr los objetivos trazados.

### **Activity Based Cost (ABC)**

Costo de las actividades del proyecto basado en las herramientas del modelo Balanced Scorecard planteada por los creadores del BSC: Kaplan y Norton.

### **Balanced Scorecard (BSC)**

También denominado Cuadro de Mando Integral, es un conjunto ordenado de indicadores que reflejan la consecución de los objetivos del negocio vistos desde la evidencia de los logros de las distintas unidades de negocio.

### **Cadena de Resultados**

Secuencia de etapas que se requieren en un proyecto y/o procedimiento para obtener los objetivos deseados. Su ordenamiento es el siguiente: insumos, actividades y productos de los cuales se obtiene un impacto y efecto determinado.

### **EFQM Fundación Europea para la Administración de la Calidad (European Foundation Quality Management)**

Estándar de calidad, en el rubro de Educación que ofrece al centro educativo un modelo de evaluación de sus procesos de gestión. Basado en modelos propios de la teoría de gestión de negocios, realiza una mixtura de nueve criterios pedagógicos y de gestión administrativa que conllevan a reconocer los puntos fuertes para obtener y reforzar la excelencia.

### **Estrategia**

Acción o conjunto de acciones establecidas para el cumplimiento de un objetivo o meta.

### **Grupo de interés (Stakeholder)**

Personas, organizaciones o colectivos que participan o pueden ser afectados por una actividad o proyecto.

### **Indicador**

Medida sustitutiva de información que permite calificar un concepto abstracto en empresas que mide o compara resultados obtenidos de una actividad, proceso u objetivo establecido. Se mide en porcentajes y tasas para poder realizar las comparaciones.

### **Indicadores de actividad o procesos**

Indicadores utilizados para monitorear el avance, la eficacia y eficiencia de las actividades o procesos planificados con el fin de la consecución de las metas establecidas.

### **Indicadores de impacto**

Indicadores utilizados para la medición de los cambios o efectos de un proyecto, programa o intervención a un largo plazo.

### **Indicadores de insumo (inputs)**

Indicadores utilizados para realizar seguimiento a la disponibilidad y utilización de los recursos financieros, físicos o humanos requeridos en la ejecución de las intervenciones y desarrollo de las actividades.

### **Indicadores de producto (outputs)**

Tienen la finalidad de medir los bienes y servicios que resultan de la ejecución de las actividades o procesos.

### **Información**

Es el grupo de datos cuyo ordenamiento sirve para construir un mensaje.

**Impacto**

Efectos de largo plazo, positivos o negativos, producidos por las actividades desarrolladas en un proyecto o intervención, pero ajustados en función de la atribución.

**Insumos (Inputs)**

Recursos invertidos en las actividades de una organización o en un proyecto específico.

**Key Performance Indicator, KPI (Indicadores de resultados)**

Basados en la teoría del Balanced Scorecard, miden el logro de los objetivos del BSC dentro del tiempo estimado. Tienen como finalidad validar si los objetivos medidos están enmarcados en el planeamiento estratégico de la empresa.

**Línea Base**

Caracterización y valoración de la situación previa o punto de partida a la ejecución de una intervención o proyecto, sobre la cual se podrá medir el avance e impacto.

**Mapa Estratégico**

Representación gráfica donde se pueden establecer las relaciones causa-efecto de la estrategia (objetivos y acciones) en una organización a través de cuatro perspectivas básicas: Perspectiva Financiera, del Cliente, de los Procesos y de Aprendizaje y Crecimiento.

**Metodología**

Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o un estudio.

**Objetivo Estratégico**

Objetivo organizacional a largo plazo, establecido dentro del proceso de la planeamiento estratégico, relacionado de manera directa con el cumplimiento de la misión y visión de la organización.

### **Objetivo Operativo**

Objetivo específico de corto plazo, establecido en función de un objetivo estratégico, el cual marca el referente para la gestión, a través de tareas o actividades asignadas a un área, departamento o proceso de la entidad.

### **Planeamiento Estratégico**

Conjunto de procesos que ayudan a definir los objetivos y metas de una organización en un plazo determinado así como las estrategias necesarias para alcanzarlas. Se basa en un análisis exhaustivo del entorno y las capacidades internas organizacionales e incluye la definición de mecanismos de seguimiento y evaluación.

### **Productos (Outputs)**

Bienes o servicios que resultan de la ejecución de las actividades.

### **Resultados de cambio (Outcomes)**

Cambios o efectos que resultan de las actividades sobre los diferentes grupos de interés.

### **Sistema de medición**

Conjunto de acciones y herramientas orientadas a medir, evaluar y mejorar el desempeño de una organización, con el fin de garantizar el control de la gestión y el cumplimiento de los objetivos operativos y estratégicos.

### **Sistemas**

Conjunto de elementos y estos están relacionados unos con otros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amo Baraybar, F. (2012) *El cuadro de mando integral*. España: Esic Editorial
- Altair Consultores (2015) *El cuadro de mando integral*. Tercera Edición.
- Belotserkovsky, R. (2005) *Investigación y desarrollo de un tablero de mando para la gestión empresarial basado en el sistema de gestión estratégica Balanced Scorecard*. (Tesis de pregrado para optar por el título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP, Lima-Perú.
- Bootstrap (2018). *About Bootstrap*. Recuperado de: <https://getbootstrap.com/>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (2015) Propuesta de metas e indicadores al 2021. Lima: CEPLAN. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/pdf/propuesta-de-metas-educativas-indicadores-2021.pdf>
- Chablay, F. & Mora, C. y J. Siguencia (2011). Análisis, Diseño e implementación de un Balanced Scorecard en la Cámara de Comercio de Cuenca. (Tesis de Pregrado) Universidad de Cuenca, Cuenca-Ecuador.
- Chavarría V., L. (2010) Diseño de un sistema de control de gestión para una empresa de servicios de ingeniería de consulta en minería. (Tesis de pregrado para optar al título de Ingeniero Civil Industrial). Universidad de Chile,
- Codeigniter (2018). *About Codeigniter*. Recuperado de [https://codeigniter.com/user\\_guide/general/welcome.html](https://codeigniter.com/user_guide/general/welcome.html)
- Fred R., D. (2003). Conceptos de administración estratégica. Novena Edición. México D.F: Pearson Educacion
- Heinz D. (2001). Nueva Guía para la investigación científica. México D.F: Offset Libra
- Hidalgo, P. & Martinez. A (2008). Diseño e implementación de un sistema de control de gestión basado en la metodología de Balanced scorecard y gestión de por procesos en un instituto de capacitación del idioma ingles en la ciudad de Guayaquil. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil-Ecuador.



- Kaplan, R. S. & Norton, D. (1996). *Cuadro de mando integral*. Segunda Edición. España: Gestión 2000
- Martínez A., L (2012) *Administración educativa*. México: Viveros de Asís
- Moreno Ruiz, J. (2013). *Modelo Europeo de Calidad y excelencia EFQM* - Monografía n° 13.
- PostgreSQL Org (2018). *About PostgreSQL org*. Recuperado de <https://www.postgresql.org/about/>
- Rincón B. & Rafael D. (2013) *Implementación de Balanced Scorecard en una empresa de desarrollo de software- Caso Quipux*.(Tesis de Maestría en Ingeniería Informática). Universidad EAFIT, Medellín-Colombia.
- Ruiz Limón, R. (1999). *Historia de la ciencia y el método científico*. Estados Unidos
- Software de Balanced Scorecard Corporater (2018). *About BSC corporater*. Recuperado de <https://www.corporater.com/es/productos/balanced-scorecard.html?cmc=axbsc>
- Software de Spider Strategies (2018). *About Software Spider Strategies* Recuperado de <https://www.spiderstrategies.com/>
- Unidad de Medición de la Calidad (2017) *Capítulo 8: Propuesta de metas educativas e Indicadores al 2021*. Lima: UMC. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/pdf/propuesta-de-metas-educativas-indicadores-2021.pdf>
- Unidad de Medición de la Calidad (2016) *Niño (as) del segundo grado de primaria con nivel satisfactorio en comprensión lectora, 2007 – 2015*. Lima: UMC. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1360/cap08.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1360/cap08.pdf)
- Wheelen, L, Thomas & Hunger, J. (2007). *Administración estratégica y política de negocios*. Décima Edición. México: Pearson Educacion

## **ANEXOS**

### **Anexo1: Manual de Usuario: Promotor y Director General**

---

#### **SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES A TRAVÉS DE UN BALANCED SCORECARD**

---

**Manual de Usuario – Promotor y Director General**

---

**Versión 1.0**

---

# 1. INICIO DE SESIÓN

El usuario ingresará sus datos para poder ingresar al sistema. Figura N°1.

Los datos que solicitará el sistema son:

- Usuario
- Password

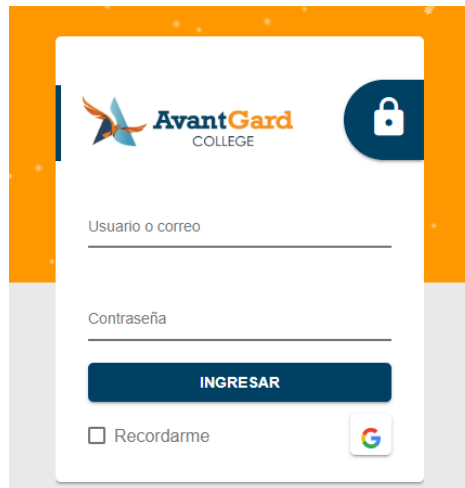


Figura N°1. Ventana de Login

Una vez lleno el formulario de ingreso hacer click en botón “Ingresar”, luego de lo cual el sistema lo dejará ingresar o caso contrario emitirá un mensaje en rojo indicando si hubo algún dato incorrecto y/o faltante que faltó registrar en el formulario. Figura N°2.

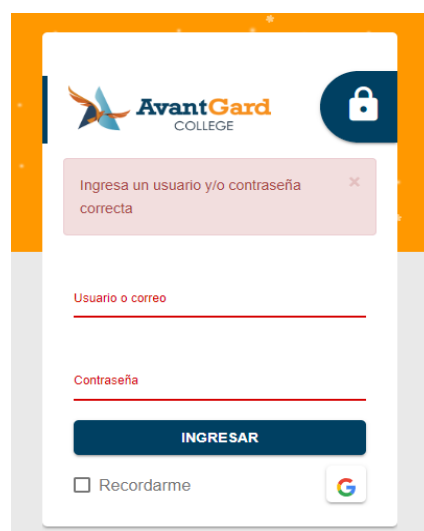


Figura N°2. Validación del usuario es incorrecta

Una vez logueados en el sistema, se muestra una serie de módulos a los que el usuario tiene acceso los cuales están asignados de acuerdo a su rol en la institución. Para efectos de ejemplo de la tesis se mostrará el módulo BSC.

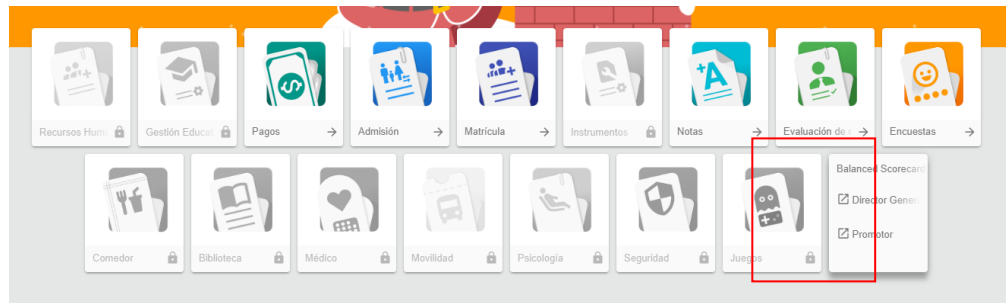


Figura N°3. Lista de Módulos

## 2. FUNCIONALIDADES

Dependiendo del tipo de usuario, se muestran los roles que tiene asignado en el módulo BSC y dependiendo del rol escogido se mostrará las siguientes funcionalidades:

- Cuadro de Mando
- Figuras
- Categorías

### 2.1 Cuadro de mando

La función de Cuadro de Mando permite:

- Visualizar Líneas Estratégicas
  - Editar su valor riesgo
- Visualizar Objetivos Estratégicos
  - Editar su valor riesgo
- Visualizar Categorías Estratégicas
  - Editar su valor riesgo

- Visualizar indicadores
- Visualizar detalle del indicador
  - Editar estructura de indicador
  - Administrar comparativas
  - Visualizar tendencia
  - Visualizar fechas de medición
  - Visualizar historial de cambios

### 2.1.1 Visualizar Líneas estratégicas

Permite la visualización de todas las líneas estratégicas que incluyen: valor riesgo, valor meta, valor actual, descripción, cantidad de objetivos, cantidad de categorías, cantidad de indicadores, cantidad de copas (indicadores que hayan pasado su valor meta) y editar el valor riesgo y meta de la línea estratégica.



Figura N°4. Lista de líneas estratégicas

Al apretar “Editar Valor” aparecerá el siguiente formulario formulario donde podrá editar el valor riesgo y la meta de la línea estratégica seleccionada.

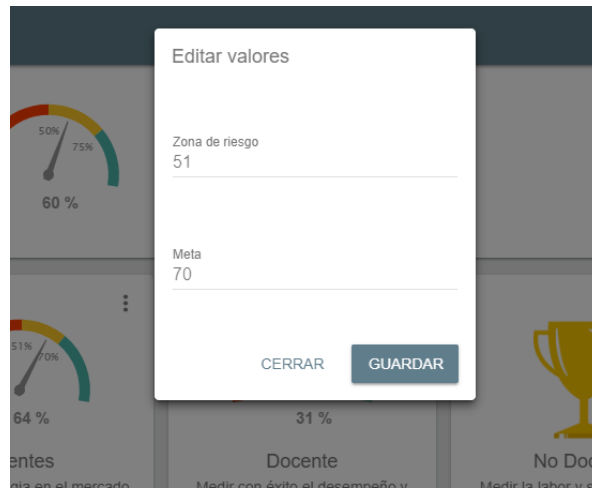


Figura N°5. Formulario de edición de valor Riesgo y valor Meta

### 2.1.2 Visualizar Objetivos estratégicos

Permite la visualización de todos los objetivos estratégicos de la línea estratégica seleccionada: valor riesgo, valor meta, valor actual, descripción, cantidad de categorías, cantidad de indicadores, cantidad de copas (indicadores que hayan pasado su valor meta) y editar el valor riesgo y meta del objetivo estratégico seleccionado.

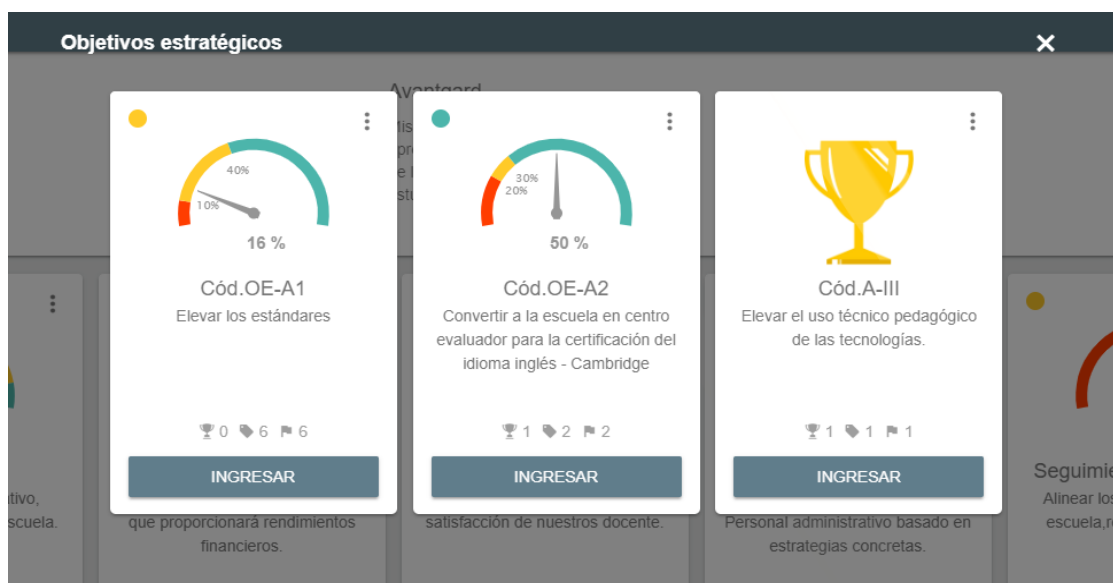


Figura N°6. Lista de objetivos estratégicos

Al apretar “Editar Valor” aparecerá el siguiente formulario formulario donde podrás editar el valor riesgo y meta del objetivo estratégico seleccionada.

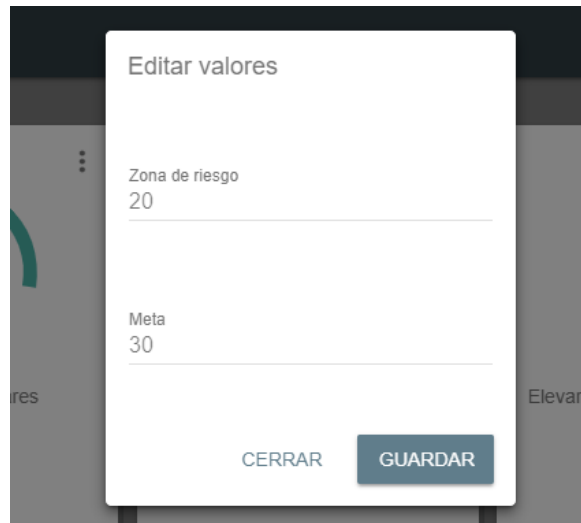
El formulario, titulado "Editar valores", se muestra sobre un fondo gris. Contiene dos campos de entrada de texto: "Zona de riesgo" con el valor "20" y "Meta" con el valor "30". En la parte inferior del formulario hay dos botones: "CERRAR" y "GUARDAR". El botón "GUARDAR" tiene un fondo azul oscuro y texto blanco, mientras que "CERRAR" es un botón plano con texto gris.

Figura N°7. Formulario de edición de valor Riesgo y valor Meta

### **2.1.3 Visualizar categorías estratégicas**

Permite la visualización de todas las categorías estratégicas del objetivo estratégico seleccionado, valor riesgo, valor meta, valor actual, descripción, cantidad de indicadores, cantidad de copas (indicadores que hayan pasado su valor meta) y editar el valor riesgo y meta del objetivo estratégico seleccionado.



Figura N°8. Lista de categorías estratégicas

Al apretar “Editar Valor” aparecerá el siguiente formulario donde podrás editar el valor riesgo y meta de la categoría estratégica seleccionada

Editar valores

Zona de riesgo  
42

Meta  
70

CERRAR GUARDAR

Figura N°9. Formulario de edición de valor Riesgo y valor Meta



## 2.1.4 Visualizar Indicadores

Permite la visualización de todos los indicadores estratégicos de la categoría estratégica seleccionada, valor riesgo, valor meta, valor actual, responsables asignados y editar el valor riesgo y meta del objetivo estratégico seleccionado, además de poder filtrar los indicadores por colores dependiendo en que esta su valor meta.

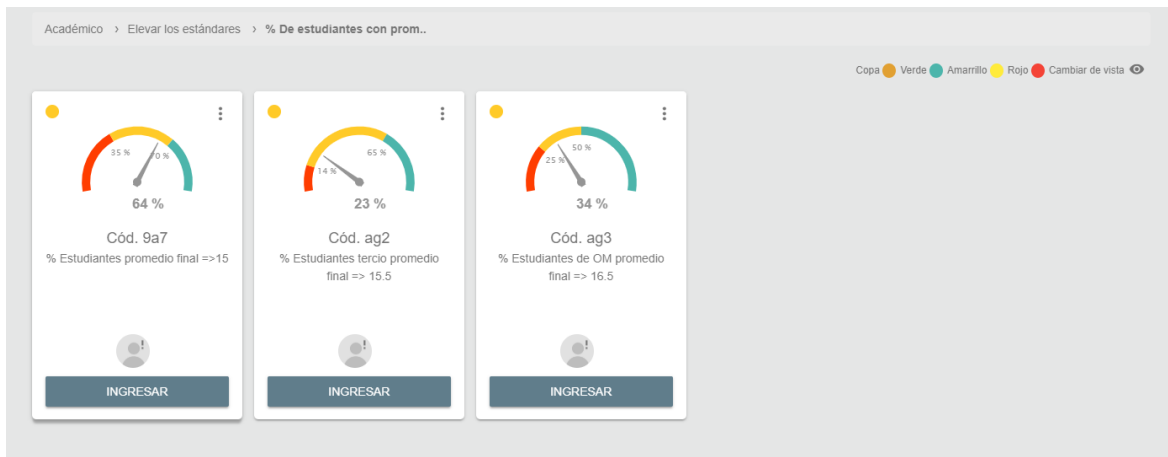


Figura N°10. Lista de indicadores estratégicos

Al apretar “Editar Valor” aparecerá el siguiente formulario donde podrás editar el valor riesgo del indicador estratégico seleccionado

The screenshot shows a modal form titled 'Editar valores' overlaid on the dashboard. The form contains two input fields:

- Zona de riesgo**: 14.00
- Meta**: 65.00

At the bottom of the form are two buttons: 'CERRAR' and 'GUARDAR'.

Figura N°11. Formulario de edición de valor Riesgo

Al apretar “Cambiar de vista” se podrá ver la lista de indicadores en modo Tabla N° con algunos más detalles como la tendencia, la meta y el código EFQM.

#	Descripción	Valor Actual	Meta	EFQM	Acción
1	(9a7)% Estudiantes promedio final =>15	64.74% → 0%	70.00%	9b	
2	(ag2)% Estudiantes tercio promedio final => 15.5	23.93% ↗ 2.21%	65.00%	9b	
3	(ag3)% Estudiantes de OM promedio final => 16.5	34.56% ↗ 0.58%	50.00%	9b	

Mostrando 1 a 3 de 3 filas

Figura N°12. Lista de indicadores estratégicos en modo tabla

### 2.1.5 Visualizar detalle de indicador

Permite visualizar el detalle del indicador estratégico seleccionado. En la estructura del indicador se muestra la descripción, valor actual con una tendencia, valor meta y algunas acciones como editar estructura y visualizar datos a alto nivel.

Descripción	Actual	Meta	Acciones
^ % Estudiantes promedio final =>15 ⓘ	64.74% → 0%	70.00	
^ Avantgard ⓘ	69.21% ↘ 4.99%	70.00	
^ Inicial ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
^ 2 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
FRIENDLY ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
∨ 3 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
∨ 4 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
∨ 5 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	
∨ Primaria ⓘ	82.98% ↗ 8.78%	70.00	
∨ Secundaria ⓘ	52.29% ↘ 21.91%	70.00	
∨ Ecológica ⓘ	79.94% ↗ 5.74%	70.00	
∨ Industrial ⓘ	86.12% ↗ 11.92%	70.00	
∨ Inicial Kids ⓘ	0.00% ↘ 74.2%	70.00	
∨ Superior ⓘ	20.96% ↘ 53.24%	70.00	
∨ Central ⓘ	60.65% ↘ 13.55%	70.00	

Figura N°13. Visualizar estructura del indicador estratégico seleccionado.

Además se podrá visualizar la tendencia, fechas de medición creadas, comparativas y el cierre del indicador estratégico seleccionado.



Figura N°14. Acciones sobre indicador estratégico seleccionado

Y finalmente se podrá ver el historial de cambios del indicador estratégico seleccionado:

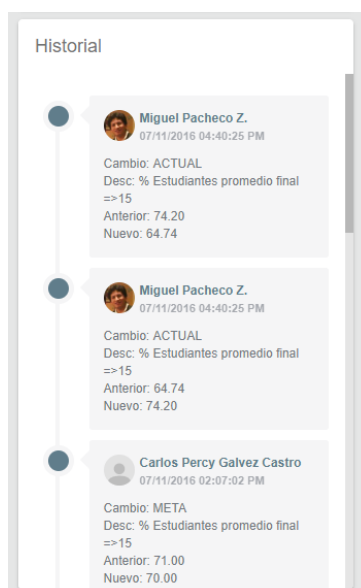


Figura N°15. Historial de cambios del indicador estratégico seleccionado

Si se aprieta el botón con ícono de Lápiz alado de una de las estructuras estratégicas se podrá editar su estructura de forma descendente.

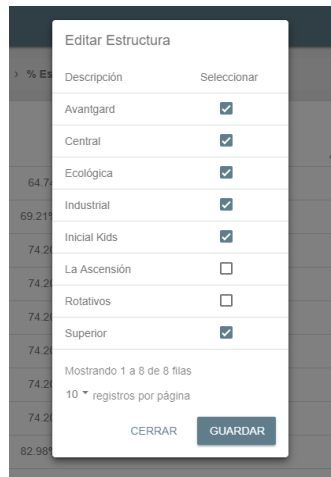


Figura N°16. Editar estructura estratégica

Si aprieta el valor meta de una de las estructuras estratégicas podrá editar el valor meta

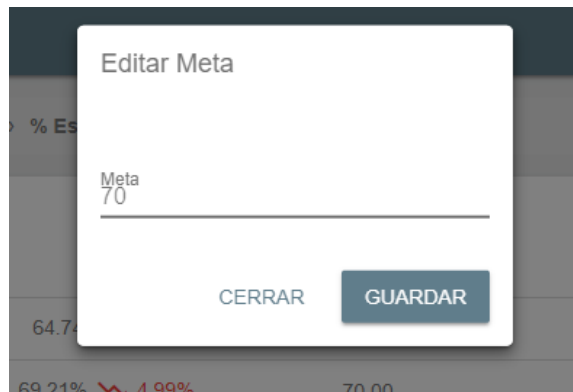


Figura N°17. Editar valor meta

Si aprietas el botón “Agregar fecha de medición” en la sección “F. Medición”, podrá agregar una fecha de medición con el siguiente formulario.

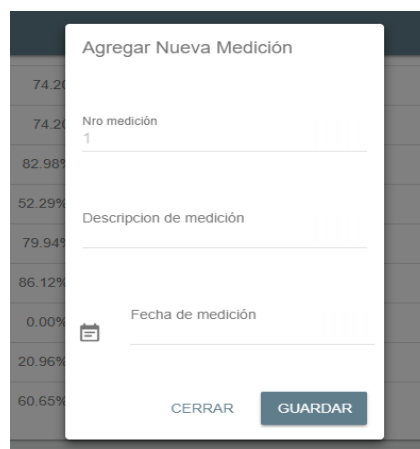


Figura N°18. Agregar nueva fecha de medición.

Podrá asignar y deshacer la asignación comparativa al indicador estratégico seleccionado.

	TENDENCIA	F.MEDICIÓN	COMPARATIVA	CIERRE
#	Comparativa		Valor	Asignado
1	MINEDU		67.00	<input checked="" type="checkbox"/>
2	FINLANDIA		96.00	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Promedio Nacional ECE Mate		70.00	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Promedio Nacional ECE Lectora		58.00	<input checked="" type="checkbox"/>
5	test		10.00	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 5 de 5 filas

**GUARDAR**

Figura N°19. Agregar y eliminar comparativas.

## 2. 2 Figuras

- Visualizar Figura a través de filtros

### 2.2.1 Visualizar Figura a través de filtros

Permite visualizar Figuras de un indicador estratégico durante los diferentes años con su respectivo valor actual, valor meta y comparativas.

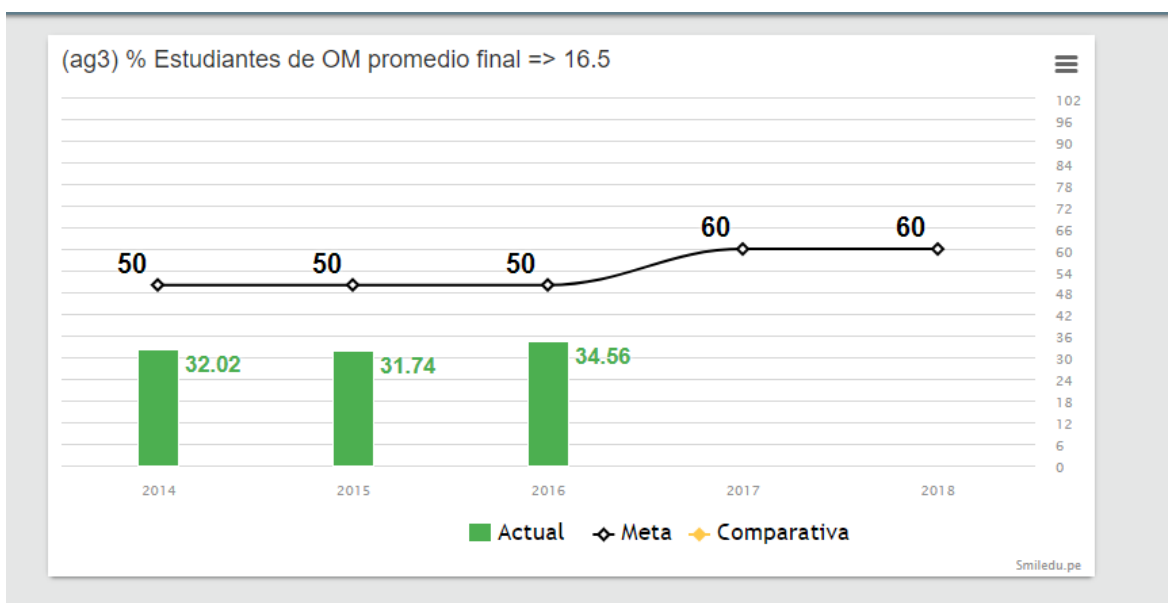


Figura N°20. Visualizar Figuras

Para poder visualizar los Figuras se deberá escoger un indicador el cual se filtrará por medio del plan estratégico. Seleccionando la línea estratégica, objetivo, categoría a la que pertenece el indicador a buscar y finalmente seleccionando el indicador que desea ver en el Figura N°21. Además se podrá filtrar el indicador a través del código EFQM o nombre

The image shows a 'Filtrar' (Filter) dialog box with a dark blue header. Below the header, there are two tabs: 'PLAN ESTRATÉGICO' (which is selected and underlined) and 'INDICADOR'. Under the 'PLAN ESTRATÉGICO' tab, there are four dropdown menus, each with a downward arrow on the right side. The labels for these dropdowns are: 'Seleccione Línea Estratégica', 'Selec. Objetivo', 'Selec. Categoría', and 'Selec. Indicador'. At the bottom right of the dialog, there are two buttons: 'CERRAR' (Close) and 'ACEPTAR' (Accept).

Figura N°21. Filtrar indicadores

## 2.3 Categorías

- Administrar los indicadores en las diferentes categorías

### 2.3.1 Administrar los indicadores en las diferentes categorías

Se podrá editar las categorías asignadas a un indicador estratégico, que posteriormente afectará al cálculo de la línea estratégica a la que pertenece.

#	Indicador	Categorías	Acción
1	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI COMU	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno, % Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
2	% Familias que asiste - EVENTOS INSTITUCIONALES	% Asistencia de padres a eventos	
3	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI MATE	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	
4	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI CIENCIAS	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	
5	Número absentismo del Personal Administrativo	% Rendimiento de asistencia del personal no docente	
6	% de Inversión Anual	% Inversión anual	
7	% Estudiantes de OM promedio final => 16.5	% De estudiantes con promedio >=15	
8	% Estudiantes en NIVEL 2 - ECE COMU	% Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
9	% Estudiantes posibilidades ingreso - FAUSTINO	% Estudiantes con posibilidades de ingreso a universidades	
10	N° postulantes UNMSM	% Proceso de Reclutamiento, Selección y Contratación, % De postulantes a las universidades	
11	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI Informática	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno, % Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
12	% de satisfacción de trabajadores por pago puntual de remuneraciones	% Proceso de Remuneraciones y Compensaciones	
13	% Profesores satisfechos - SU DESARROLLO FORMATIVO	% Satisfacción docente	
14	N° Docentes con idioma inglés nativo	% Certificación docente en inglés	
15	% Estudiantes en NIVEL 2 - ECE MATE	% Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	

Mostrando 1 a 15 de 157 filas 15 \* registros por página > >|

Figura N°22. Lista de indicadores y sus categorías asignadas

Se podrá editar la lista de categorías asignadas dando click en el ícono de lápiz en un indicador estratégico. Aparecerá un formulario con la lista de categorías, asignadas y no asignadas.

### Asignar Categorías

#	Categoría	Asignar
1	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Puesto alcanzado por los estudiantes en la evaluación Pronóstico de Potencial Universitario	<input type="checkbox"/>
3	% Estudiantes ingresantes a las universidades	<input type="checkbox"/>
4	% Rendimiento de asistencia de estudiantes	<input type="checkbox"/>
5	% Satisfacción de padres de familia	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 5 de 50 filas 5 ▾ registros por página > >|

CERRAR
GUARDAR

Figura N°23. Lista de categorías de un indicador estratégico

## **Anexo2: Manual de Usuario Responsable de Medición**

---

SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES A TRAVÉS  
DE UN BALANCED SCORECARD

---

Manual de Usuario – Responsable de Medición

---

Versión 1.0

---



## 1. INICIO DE SESIÓN

Los datos necesarios para ingresar al sistema Figura N°1 son:

- Usuario
- Password

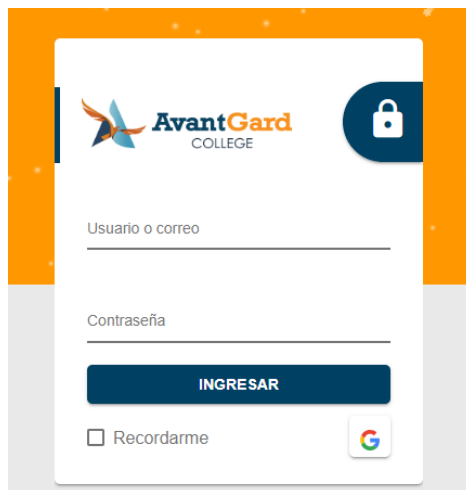
The image shows a login form for AvantGard College. At the top left is the AvantGard COLLEGE logo, which includes a stylized bird icon. To the right of the logo is a dark blue circular button with a white padlock icon. Below the logo is a text input field labeled "Usuario o correo". Underneath that is another text input field labeled "Contraseña". A dark blue button with the text "INGRESAR" is positioned below the password field. At the bottom left, there is a checkbox labeled "Recordarme". At the bottom right, there is a small Google logo icon.

Figura N°1. Ventana de Login

Una vez lleno el formulario de ingreso hacer click en botón “Ingresar”, luego de lo cual el sistema lo dejará ingresar o caso contrario emitirá un mensaje en rojo indicando si hubo algún dato incorrecto y/o faltante que faltó registrar en el formulario. Figura N°2.

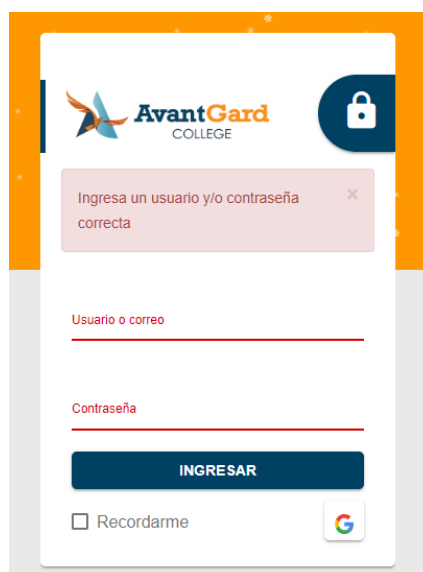
This image shows the same login form as in Figure 1, but with an error message displayed. A light red rectangular box with a small 'x' icon in the top right corner contains the text "Ingresa un usuario y/o contraseña correcta". Below this message, the "Usuario o correo" and "Contraseña" input fields are now outlined in red. The "INGRESAR" button and the "Recordarme" checkbox remain visible at the bottom.

Figura N°2. Validación del usuario incorrecta

Una vez logueado en el sistema, se mostrará una serie de módulos a los que el usuario tiene acceso y que son asignados de acuerdo a cada rol, para efectos de ejemplo de la tesis veremos el módulo BSC.

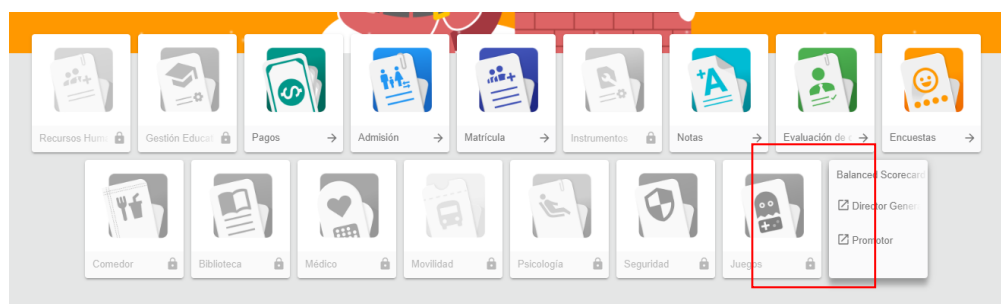


Figura N°3. Lista de Módulos

## 2. FUNCIONALIDADES

Esta guía está referida al usuario Responsable de medición, el cual cuenta con los permisos para darle seguimiento a los indicadores a los que es asignado.

### 2.1 Seguimiento de indicadores

Permite realizar el seguimiento de los indicadores a los cuales se les ha asignado, se puede observar que es posible saber la descripción, valor actual (con una tendencia), meta, código EFQM y la acción de editarla, la cual conduce a llevar al detalle del indicador.

#	Descripción	Valor Actual	Meta	EFQM	Acción
1	(9a7)% Estudiantes promedio final =>15	64.74% → 0%	70.00%	9b	✎
2	(9a4)% Estudiantes que obtienen la certificación internacional del idioma inglés	0.00% ↘ 2.7%	80.00%	9a	✎
3	(6a11)% P.P.F.F. satisfechos y muy satisfechos con nuestra biblioteca escolar (préstamo de libros)	33.92% → 0%	60.00%	6a	✎

Figura N°4 Seguimiento de indicadores.

Ahora para ver el detalle del indicador se debe dar click en el ícono de lápiz al final de cada indicador.

Permite visualizar el detalle del indicador estratégico seleccionado. En la estructura del indicador se muestra la descripción, valor actual con una tendencia, valor meta y algunas acciones como editar estructura y visualizar datos a alto nivel.

Académico > Elevar los estándares > % De estudiantes con prom... > % Estudiantes promedio final =>15

Detalles			
Descripción	Actual	Meta	Acciones
^ % Estudiantes promedio final =>15 ⓘ	64.74% → 0%	70.00	👁️ ✎
^ Avantgard ⓘ	69.21% ↘ 4.99%	70.00	👁️ ✎
^ Inicial ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
^ 2 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
FRIENDLY ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
∨ 3 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
∨ 4 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
∨ 5 Años ⓘ	74.20% → 0%	70.00	👁️ ✎
∨ Primaria ⓘ	82.98% ↗ 8.78%	70.00	👁️ ✎
∨ Secundaria ⓘ	52.29% ↘ 21.91%	70.00	👁️ ✎
∨ Ecológica ⓘ	79.94% ↗ 5.74%	70.00	👁️ ✎
∨ Industrial ⓘ	86.12% ↗ 11.92%	70.00	👁️ ✎
∨ Inicial Kids ⓘ	0.00% ↘ 74.2%	70.00	👁️ ✎
∨ Superior ⓘ	20.96% ↘ 53.24%	70.00	👁️ ✎
∨ Central ⓘ	60.65% ↘ 13.55%	70.00	👁️ ✎

Figura N°5. Visualizar estructura del indicador estratégico seleccionado.

Además se podrá visualizar la tendencia, fechas de medición creadas, comparativas y el cierre del indicador estratégico seleccionado.



Figura N°6. Acciones sobre indicador estratégico seleccionado

Y finalmente se podrá ver el historial de cambios del indicador estratégico seleccionado

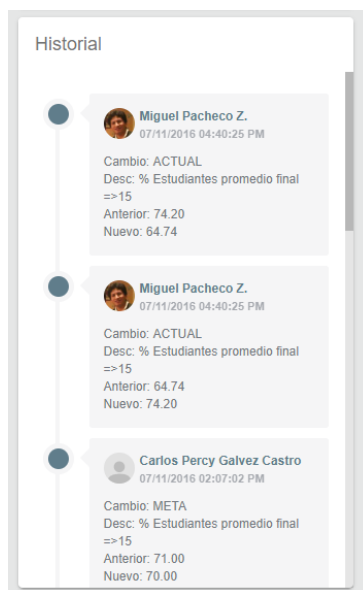


Figura N°7. Historial de cambios del indicador estratégico seleccionado

Si se aprieta el botón conícono de Lápiz, ubicada al lado de una de las estructuras estratégicas, se podrá editar su estructura de forma descendente.

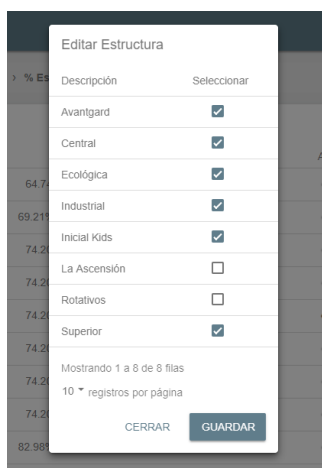


Figura N°8. Editar estructura estratégica

Si se aprieta el botón del Valor Meta de una de las estructuras estratégicas se podrá editar el Valor Meta



Figura N°9. Editar valor meta

Si se aprieta el botón “Agregar fecha de medición” en la sección “F. Medición”, se podrá agregar una fecha de medición mediante el siguiente formulario.

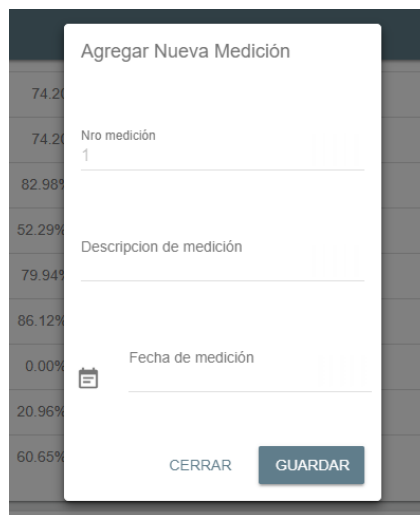


Figura N°10. Agregar nueva fecha de medición.

Podrá asignar y desasignar comparativas al indicador estratégico seleccionado.

	TENDENCIA	F.MEDICIÓN	COMPARATIVA	CIERRE
#	Comparativa		Valor	Asignado
1	MINEDU		67.00	<input checked="" type="checkbox"/>
2	FINLANDIA		96.00	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Promedio Nacional ECE Mate		70.00	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Promedio Nacional ECE Lectora		58.00	<input checked="" type="checkbox"/>
5	test		10.00	<input type="checkbox"/>
Mostrando 1 a 5 de 5 filas				
<a href="#">GUARDAR</a>				

Figura N°11. Agregar y eliminar comparativas.

Para poder extraer los últimos datos del indicador y actualizarlo manualmente, se debe hacer click en el ícono “Actualizar”, el cual mostrará un formulario de confirmación y posteriormente actualizará el indicador con los últimos datos.

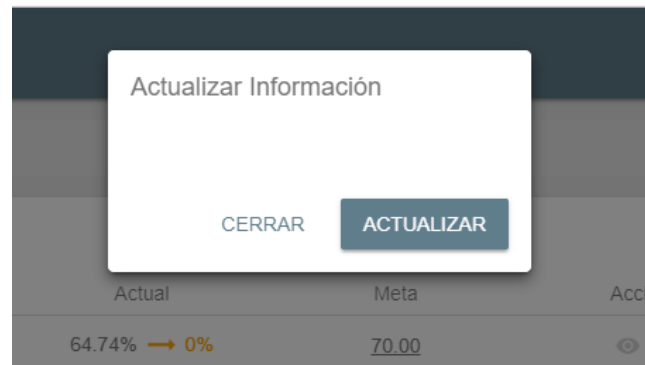


Figura N°12. Actualizar información del indicador.

## **Anexo 3: Manual de Usuario Administrador**

---

### **SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES A TRAVÉS DE UN BALANCED SCORECARD**

---

Manual de Usuario – Administrador

---

Versión 1.0

---

# 1. INICIO DE SESIÓN

Los datos necesarios para ingresar al sistema . Figura N°1son:

- Usuario
- Password

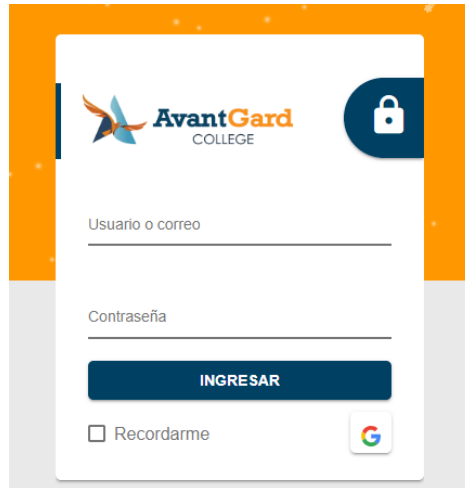


Figura N°1. Ventana de Login

Una vez lleno el formulario de ingreso hacer click en botón “Ingresar”, luego de lo cual el sistema lo dejará ingresar o caso contrario emitirá un mensaje en rojo indicando si hubo algún dato incorrecto y/o faltante que faltó registrar en el formulario. Figura N°2.

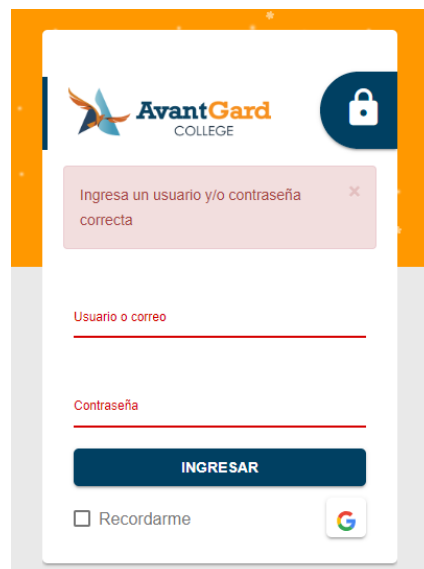


Figura N°2. Validación del usuario incorrecta



Una vez logueado, el sistema mostrará una serie de módulos a los que el usuario tiene acceso y que a la vez están relacionado con su respectivo rol. Para efectos de ejemplo de la tesis se mostrará el módulo BSC.

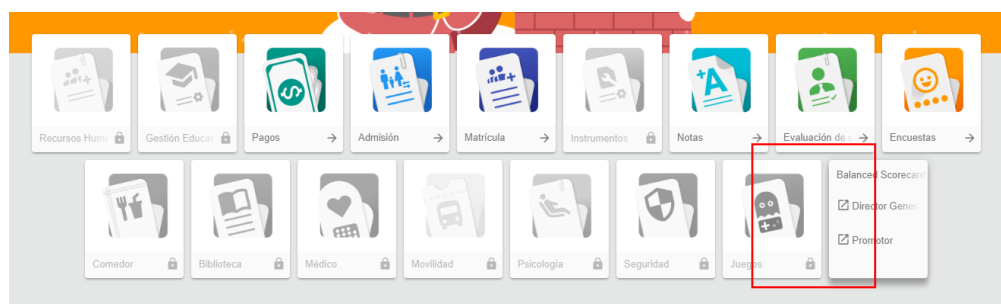


Figura N°3. Lista de Módulos

Dependiendo del usuario, el sistema mostrará los roles que tiene asignado en el módulo BSC. asimismo dependiendo del rol escogido se mostrará las siguientes funcionalidades:

- Asignar responsable de medición
- Configurar valores de Figuras
- Comparativas
- Categorías

## 2. 1 Asignar Responsable de medición

Permite asignar responsables de la medición a un indicador. Se puede saber el nombre, rol que cumple en la organización, la persona que lo ha asignado, la fecha asignada y acciones para editar y eliminar.

Responsables - % Certificación de estudiantes en inglés					
#	Nombre	Roles	Asignador	Fecha	Acción
1	Gutierrez Jimenez, Miguel Angel	Docente	Pacheco Zanabria, Miguel Angel	28/02/2018	
2	Arias Guzman, Maria Elena	Responsable de Medición	Pacheco Zanabria, Miguel Angel	01/06/2018	
3	Aliaga Arevalo, Juan Carlos	Docente	Pacheco Zanabria, Miguel Angel	28/08/2017	

Mostrando 1 a 3 de 3 filas

Figura N°4. Lista de Responsables de medición de un indicador

Al dar click en eliminar el responsable de medición aparecerá un formulario preguntando si se está seguro de la acción a realizar.



Figura N°5. Formulario eliminar Responsable de medición

Para asignar un nuevo responsable de medición, se debe dar click en el ícono de lápiz, luego de ello inmediatamente aparecerá un formulario para buscar la persona a asignar.

### Asignar Responsable

Nombres  
miguel

#	Nombre	Cant. Indi	Acción
1	Gutierrez Jimenez, Miguel Angel	1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Pacheco Zanabria, Miguel Angel	0	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 2 de 2 filas

CERRAR
GUARDAR

Figura N°6. Formulario asignar responsable de medición

Para poder filtrar un indicador, se debe dar click en el ícono de filtro ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla, inmediatamente aparecerá un formulario con filtros necesarios para encontrar el indicador.

### Filtrar

PLAN ESTRATÉGICO    INDICADOR

---

Académico ▼

---

(OE-A2)Convertir a la escuela en centro evaluador para la certificación del idioma i... ▼

---

% Certificación de estudiantes en inglés ▼

---

% Estudiantes que obtienen la certificación internacional del idioma inglés (9a4) ▼

---

ACEPTAR

Figura N°7. Formulario filtrar Indicador

## 2.2 Configurar valores de Figuras

Esta opción editar los valores Zona de riesgo y Valor meta del plan educativo, así como Líneas estratégicas y Objetivos estratégicos de una manera rápida y sencilla.

Grupo Educativo

Valor zona de riesgo  
50.00

Valor meta  
75.00

GUARDAR

Configuración de Valores

#	Línea Estratégica	Zona De Riesgo	Valor Meta
1	Académico	50	90
2	Clientes	51	70
3	Docente	31	60
4	Familias	51	80
5	No Docente	50	80
6	Seguimiento del producto	50	80

Mostrando 1 a 6 de 6 filas 10 registros por página

Configuración de Valores

#	Objetivo	Zona De Riesgo	Valor Meta
1	Elevar los estándares	10	40
2	Convertir a la escuela en centro evaluador para la certificación del idioma inglés - Cambridge	20	30
3	Elevar el uso técnico pedagógico de las tecnologías.	10	50

Mostrando 1 a 3 de 3 filas

Figura N°8. Configurar Valores Figura N°S

Cada cambio que se realice se debe guardar dando click en el ícono “Disquete” ubicado en la parte superior derecha de cada cuadro. Los valores se verán reflejados en los Figuras para el director/promotor.

## 2.3 Comparativas

Permite crear comparativas de tipo histórico y tipo “Otro”. En la Tabla N° principal se observa el nombre, valor meta, tipo y año de la comparativa.

Comparativas				Q
#	Comparativa	Valor	Tipo	Año
1	test	10.00	Otro	2017
2	(2017) % profesores que superan la nota 15 en el sistema de supervisión SD	78.95	Historico	2017
3	MINEDU	67.00	Otro	2016
4	FINLANDIA	96.00	Otro	2016
5	Promedio Nacional ECE Mate	70.00	Otro	2016
6	% Estudiantes promedio final =>15	64.74	Histórico	2016
7	(2016) % Estudiantes satisfechos y muy satisfechos con la atención del departamento de enfermería	42.48	Historico	2016
8	% Estudiantes promovidos	0.00	Histórico	2016
9	Promedio Nacional ECE Lectora	58.00	Otro	2016

Mostrando 1 a 9 de 9 filas 10 \* registros por página

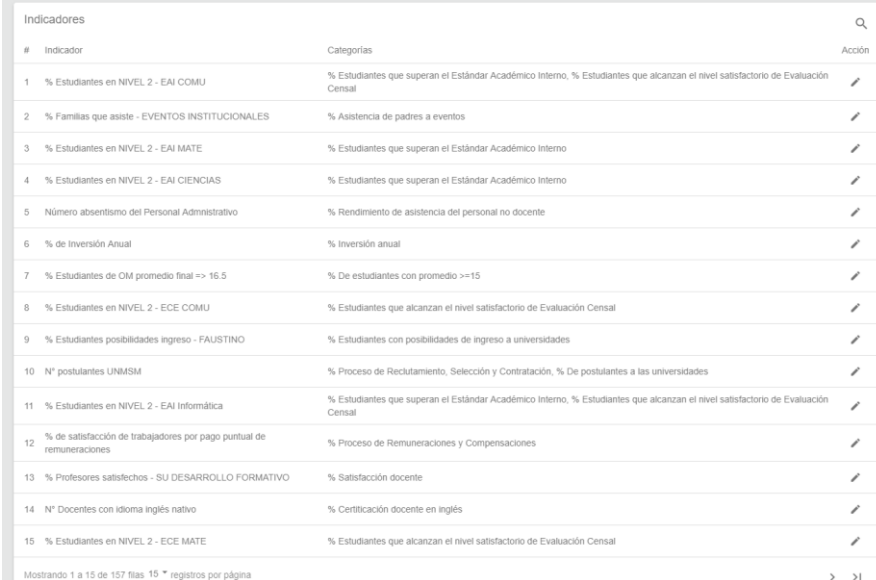
Figura N°9. Lista de Comparativas creadas

Para poder crear una nueva comparativa se debe dar clic en el ícono de Lápiz en la parte inferior derecha de la pantalla, inmediatamente aparecerá un formulario con los campos necesarios para crear una nueva comparativa. En caso se escoja la opción de crear una comparativa de Tipo Histórico se deberá escoger el indicador e inmediatamente se mostrará el año y valor meta que se obtuvo en ese año.

Figura N°10. Formulario Agregar comparativa

## 2. 4 Categorías

Se podrán editar las categorías asignadas a un indicador estratégico, que posteriormente afectará al cálculo de la línea estratégica a la que pertenece.




#	Indicador	Categorías	Acción
1	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI COMU	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno, % Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
2	% Familias que asiste - EVENTOS INSTITUCIONALES	% Asistencia de padres a eventos	
3	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI MATE	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	
4	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI CIENCIAS	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	
5	Número absentismo del Personal Administrativo	% Rendimiento de asistencia del personal no docente	
6	% de Inversión Anual	% Inversión anual	
7	% Estudiantes de OM promedio final >= 16.5	% De estudiantes con promedio >=15	
8	% Estudiantes en NIVEL 2 - ECE COMU	% Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
9	% Estudiantes posibilidades ingreso - FAUSTINO	% Estudiantes con posibilidades de ingreso a universidades	
10	N° postulantes UNMSM	% Proceso de Reclutamiento, Selección y Contratación, % De postulantes a las universidades	
11	% Estudiantes en NIVEL 2 - EAI Informática	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno, % Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	
12	% de satisfacción de trabajadores por pago puntual de remuneraciones	% Proceso de Remuneraciones y Compensaciones	
13	% Profesores satisfechos - SU DESARROLLO FORMATIVO	% Satisfacción docente	
14	N° Docentes con idioma inglés nativo	% Certificación docente en inglés	
15	% Estudiantes en NIVEL 2 - ECE MATE	% Estudiantes que alcanzan el nivel satisfactorio de Evaluación Censal	

Mostrando 1 a 15 de 157 filas 15 \* registros por página > >|

Figura N°11. Lista de indicadores y sus categorías asignadas

La edición de la lista de categorías asignadas se realizará dando click en el ícono de lápiz en un indicador estratégico. Aparecerá un formulario con la lista de categorías, asignadas y no asignadas.



Asignar Categorías

#	Categoría	Asignar
1	% Estudiantes que superan el Estándar Académico Interno	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Puesto alcanzado por los estudiantes en la evaluación Pronóstico de Potencial Universitario	<input type="checkbox"/>
3	% Estudiantes ingresantes a las universidades	<input type="checkbox"/>
4	% Rendimiento de asistencia de estudiantes	<input type="checkbox"/>
5	% Satisfacción de padres de familia	<input type="checkbox"/>

Mostrando 1 a 5 de 50 filas 5 \* registros por página > >|

CERRAR **GUARDAR**

Figura N°12 Lista de categorías de un indicador estratégico

## **Anexo 4: Manual de Instalación**

---

# **SISTEMA DE CONTROL DE INDICADORES A TRAVÉS DE UN BALANCED SCORECARD**

---

## **Manual de Instalación**

---

**Versión 1.0**

---

## 1. Introducción

Como parte esencial del Cierre del Proyecto es importante documentar la secuencia de instalación de las tecnologías necesarias para poder ejecutar el sistema. Como servidor de aplicaciones se tiene el Apache 2 que ejecuta el PHP, a su vez este se comunica con las bases de datos PostgreSQL y MongoDB finalmente se carga el código fuente del proyecto y los scripts de base de datos.

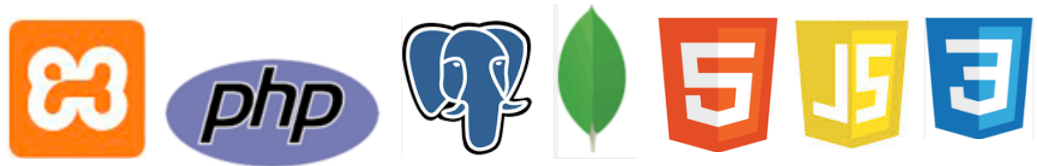


Figura N°1. Lista de lenguajes de programación

La carpeta raíz se llama despliegue y tiene subcarpetas organizadas con cada paso que hay que seguir para completar la correcta instalación del sistema.

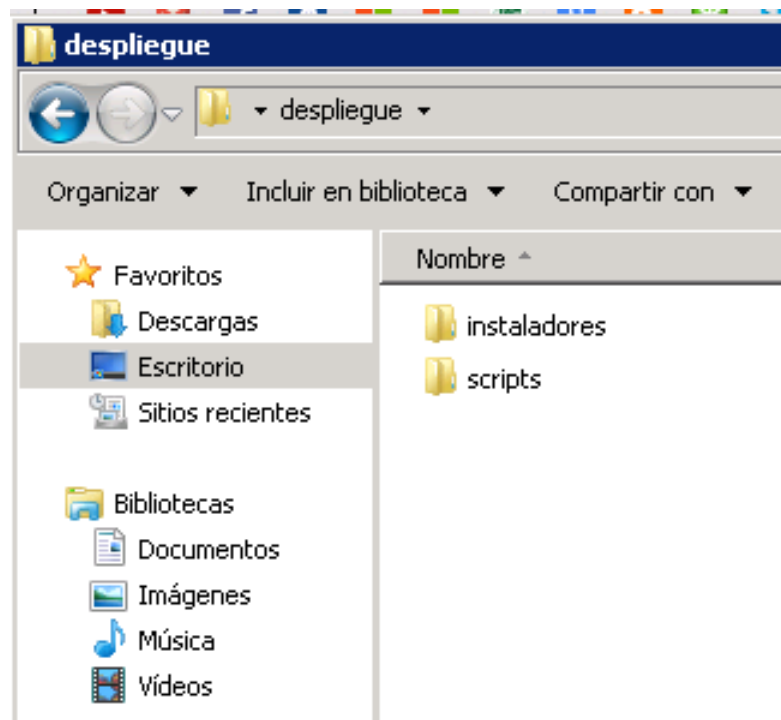


Figura N°2. Carpeta de instalación del sistema



## 2. Instalación del Apache 2 (XAAMP)

La instalación del servidor de aplicaciones llamado APACHE y el lenguaje ejecutor de scripts llamado PHP es útil y fácil de realizar instalando el software XAAMP, ya que maneja un GUI administrativo que permite la fácil gestión del servidor.

La ruta para instalar el XAAMP es la siguiente:

**despliegue\instaladores\xaamp**

Los pasos para instalar el XAAMP es la siguiente:

1. Ejecutar el instalador (Presionar OK)

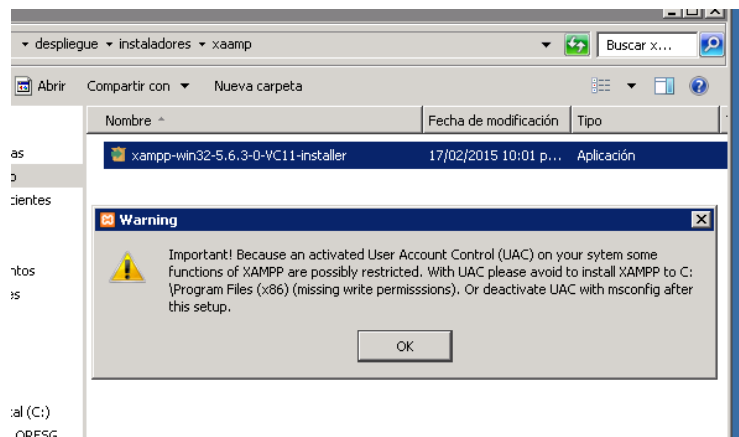


Figura N°3. Ventana de información al instalar el Xamp

2. Dejar solo marcado Apache y PHP, al resto quitarle el check.

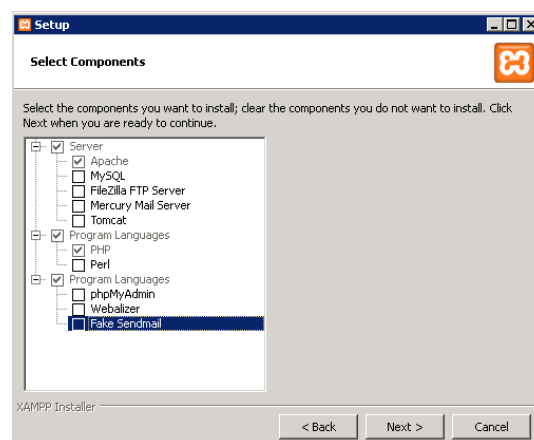


Figura N°4. Ventana de componentes al instalar el Xamp

3. Seleccionar la raíz de instalación. Dejar por defecto c:\xampp

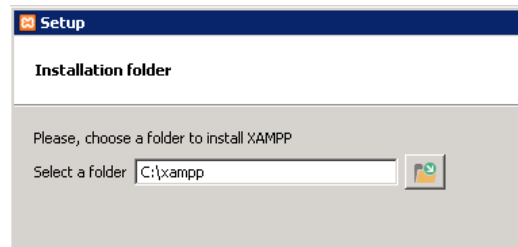


Figura N°5. Ventana de ruta de instalación del Xamp

4. Esperar que instale y seleccionar el botón Finish.

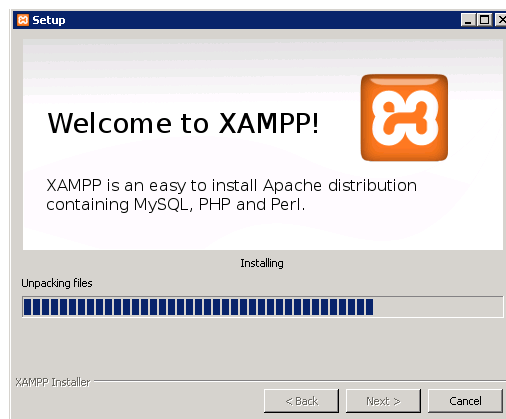


Figura N°6. Ventana de progreso al instalar el Xamp

### 3. Instalación de la Base de Datos PostgreSQL

La ruta para instalar el PostgreSQL es la siguiente:

**despliegue\instaladores\postgresql**

## 1. Ejecutar el instalador

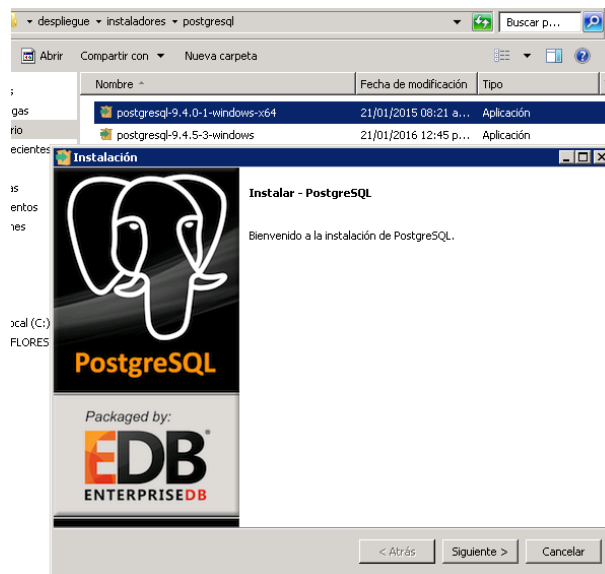


Figura N°7. Ventana de instalación del PostgreSQL

## 2. Escoger la ruta de instalación

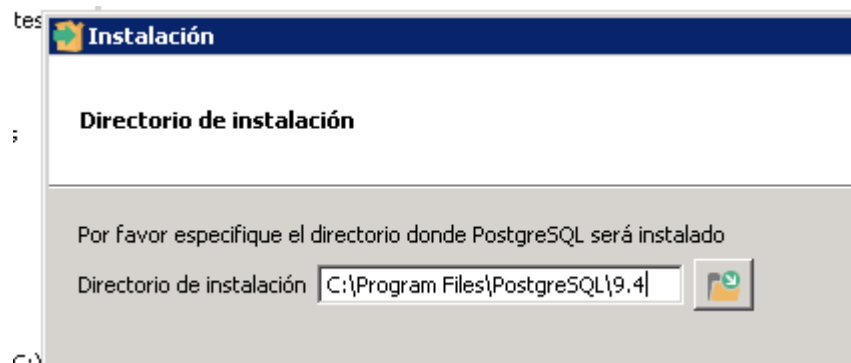


Figura N°8. Ventana de ruta de instalación del PostgreSQL

3. Escoger la ruta del diccionario de datos

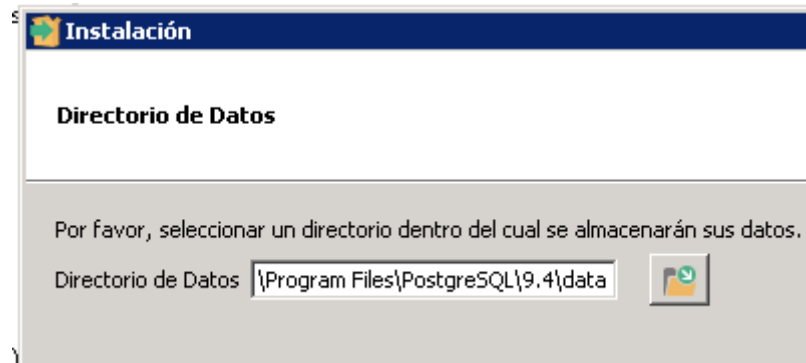


Figura N°9. Ventana de ruta de datos de instalación del PostgreSQL

4. Escribir la contraseña

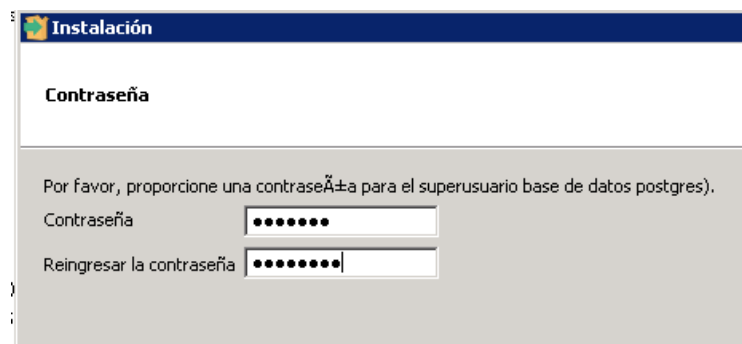


Figura N°10. Ventana de clave de instalación del PostgreSQL

5. Escribir el puerto

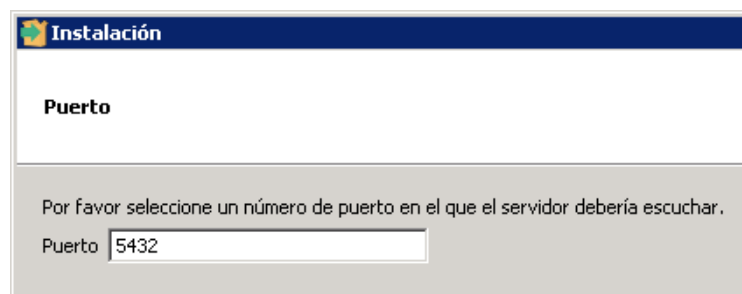


Figura N°11. Ventana de puerto de instalación del PostgreSQL

6. Configuración de clúster. Valor por defecto.

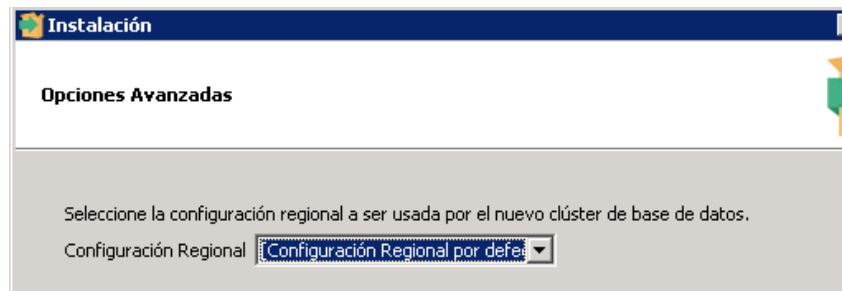


Figura N°12. Ventana de configuración avanzada de instalación del PostgreSQL

7. Esperar que instale y finalizar.

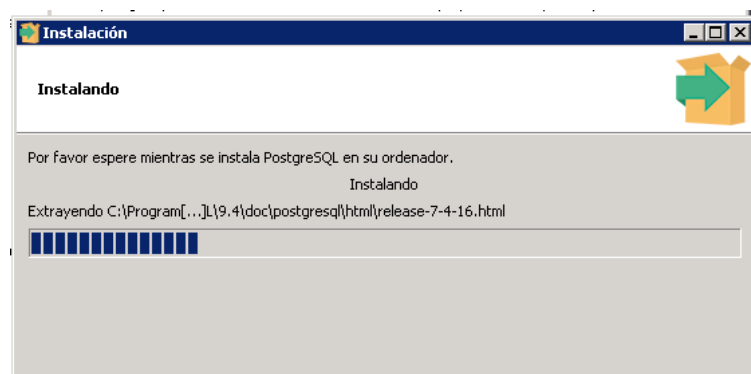


Figura N°13. Ventana de progreso de instalación del PostgreSQL

## 4. Instalación de la Base de Datos MongoDB

La ruta para instalar el MongoDB es la siguiente:

**despliegue\instaladores\mongodb**

1. Ejecutar el instalador.

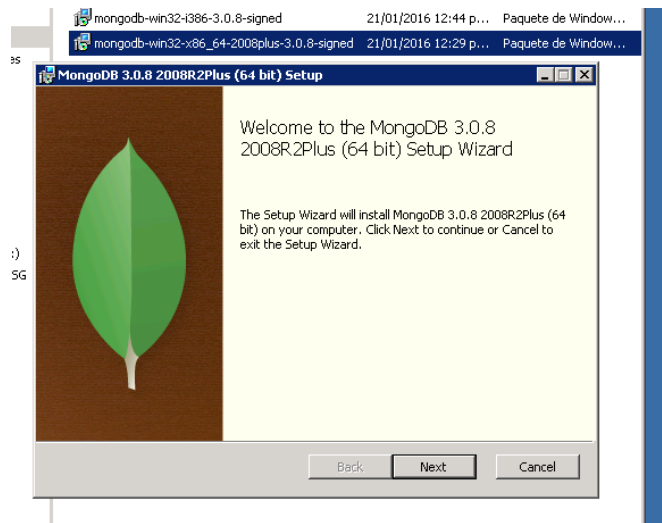


Figura N°14. Ventana de instalación del MongoDB

2. Seleccionar instalación completa y presionar el botón Next y luego Install.

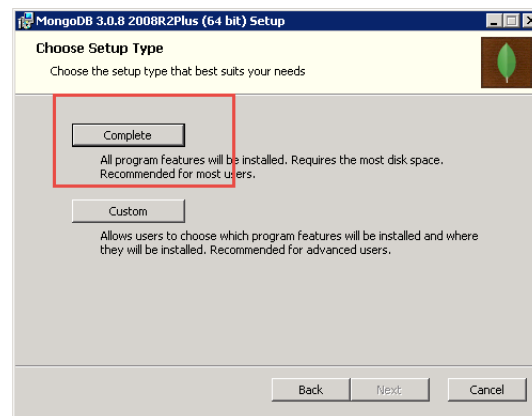


Figura N°15. Ventana de configuración de instalación del MongoDB

3. Esperar la instalación y finalizar.

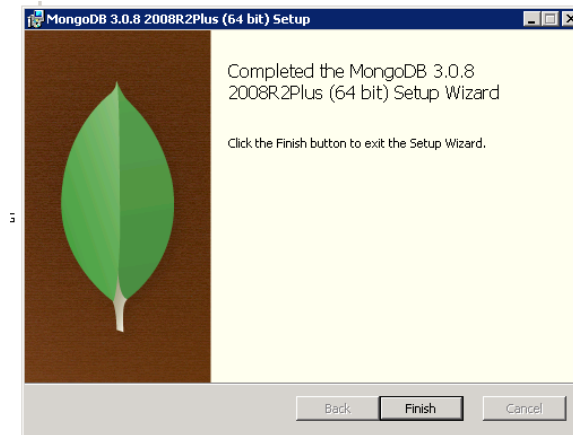


Figura N°16. Ventana de progreso de instalación del MongoDB

4. En el disco C: crear la estructura de carpeta data>db

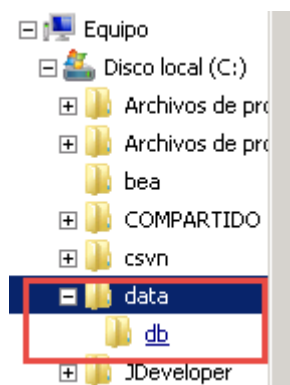


Figura N°17. Carpeta de datos del MongoDB

## 5. Instalación del NodeJS

La ruta para instalar el NodeJS es la siguiente:

**despliegue\instaladores\nodejs**

1. Ejecutar el instalador.



Figura N°18. Ventana de configuración de instalación del NodeJS

2. Seleccionar la ruta. Valor por defecto.

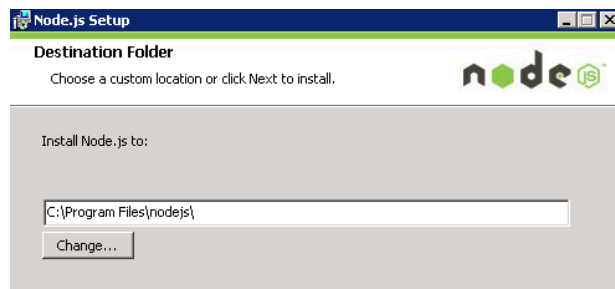


Figura N°19. Ventana de ruta de instalación del NodeJS



3. Next dos veces y esperar la instalación y finalizar.

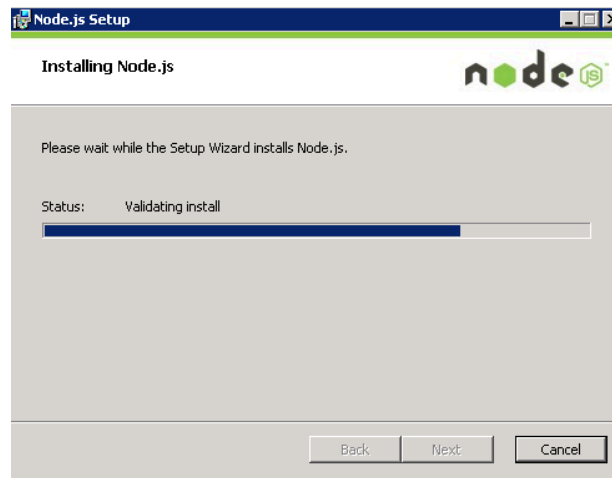


Figura N°20. Ventana de progreso de instalación del NodeJS

## 6. Carga de scripts

### 6.1 Cargar script de la BD BSC

1. Abrir el programa pgAdmin III que fue instalado junto con el PostgreSQL.

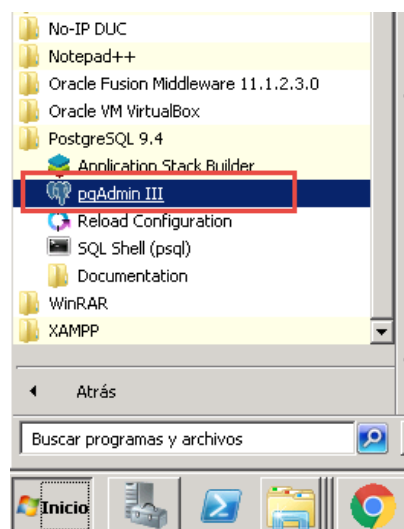


Figura N°21. Carpeta de pgAdmin III

2. Crear la conexión. Escribir la clave que se configuró en la instalación.

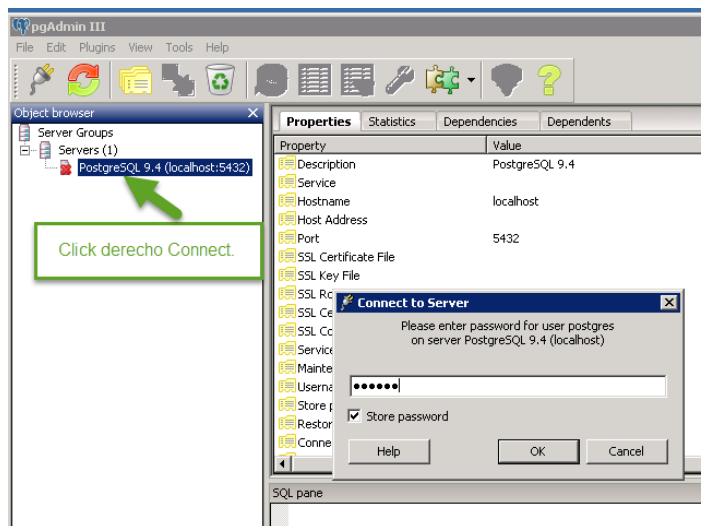


Figura N°22. Configuración de clave de pgAdmin III

3. Crear la Base de datos.

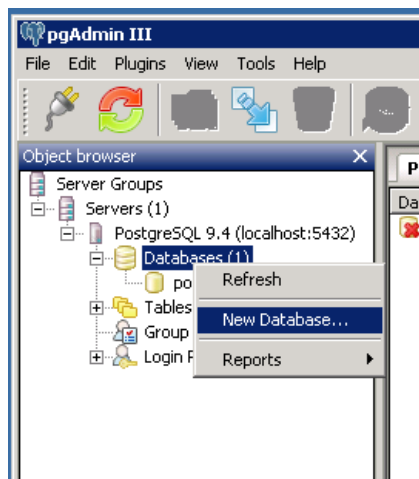


Figura N°23. Creación de BD de pgAdmin III

4. Escribir bsc y dar click en OK.

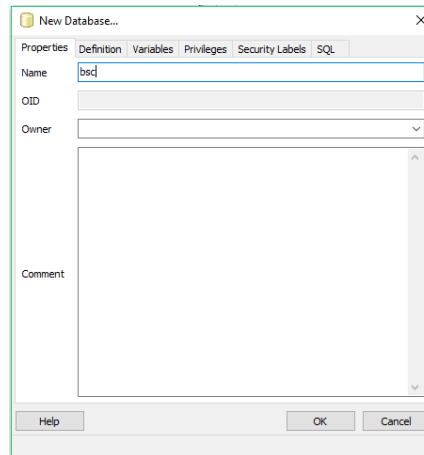


Figura N°24. Ventana de creación de BD de pgAdmin III

5. Click derecho en la base de datos recién creada y dar click en Restore.

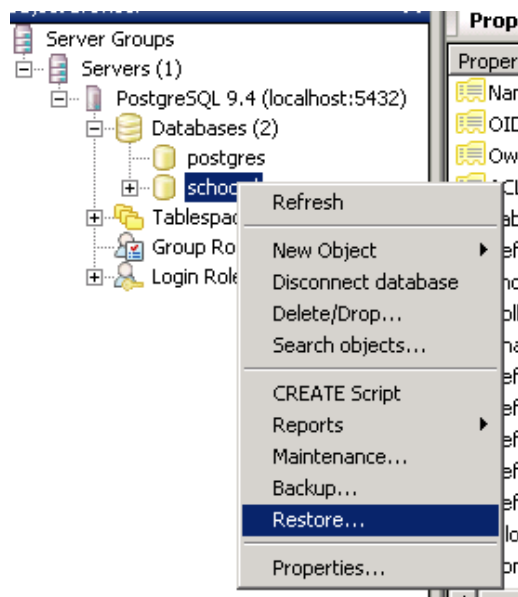


Figura N°25. Ventana emergente de una BD de pgAdmin III

6. Buscar el archivo backup\_bsc.backup y darle aceptar

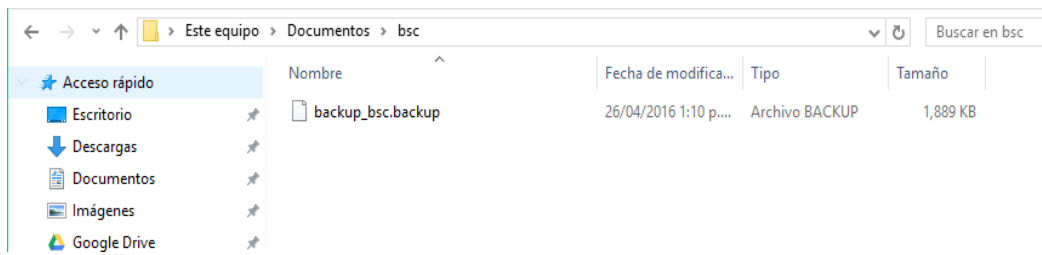


Figura N°26. Ventana del archivo .backup

7. Dar click en Restore

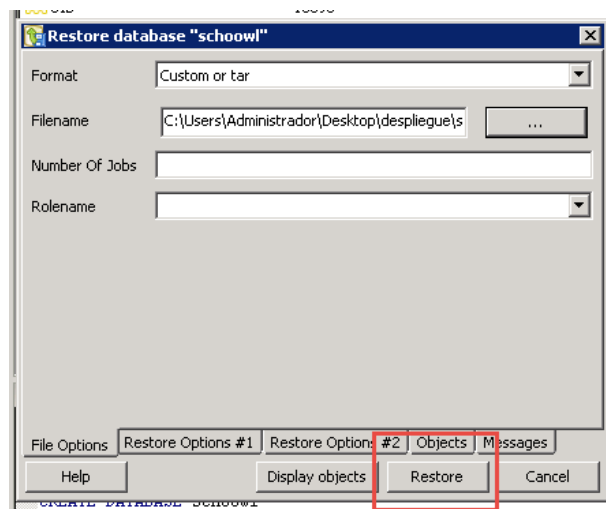


Figura N°27. Ventana emergente de Restore de la BD

8. Si muestra código de error 0 todo está bien.

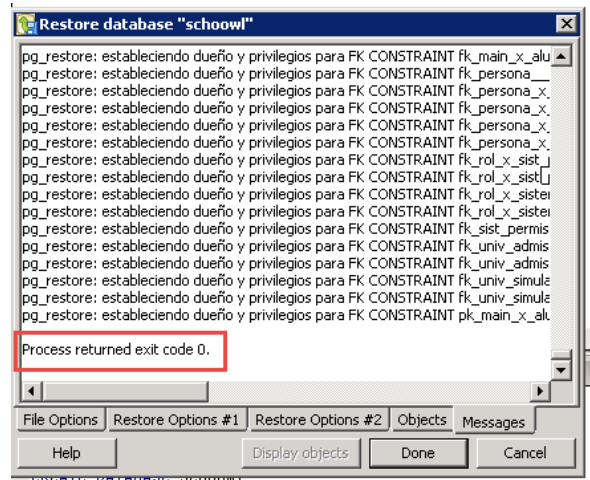


Figura N°28. Ventana emergente de progreso de Restore de la BD

## 6.3 Cargar script de la BD BSC

Seguir los pasos del punto 6.1 desde el paso 3 pero cargar el archivo **backup\_BSC.backup**

### 6.3.1 Configurar el Node JS

1. En la carpeta **C:\Program Files\nodejs** crear la carpeta llamada **bsc\_js**.

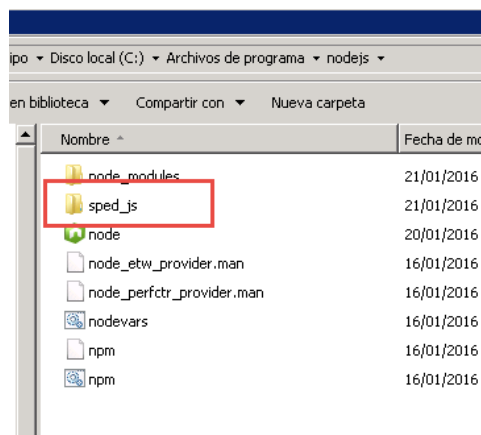
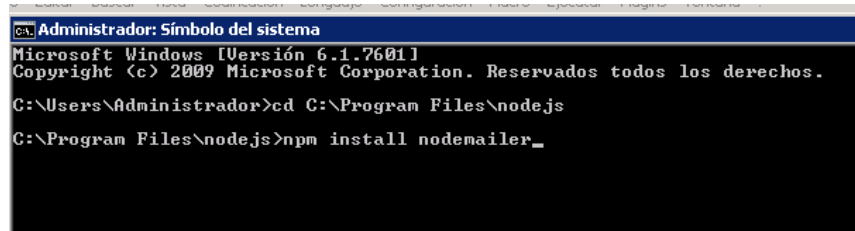


Figura N°29. Ventana de archivos de NodeJS

2. Ejecutar la sentencia `npm install nodemailer`, desde la línea de comandos.

Nota: Ubicarse en la carpeta `nodejs` usando el comando `cd`



```
Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Administrador>cd C:\Program Files\nodejs
C:\Program Files\nodejs>npm install nodemailer_
```

Figura N°30. Ventana CMD al ejecutar un archivo .js

3. Una vez terminado repetir el paso 2 con los siguientes comandos.

- `npm install cron`
- `npm install pg`

4. Pegar el archivo `bsc_js.js` ubicado en la carpeta `despliegue\scripts\node_script` en la carpeta



Figura N°31. Ventana de ruta de los archivos de NodeJ

5. En la línea de comando ubicándose en la carpeta `bsc_js` ejecutar la siguiente sentencia. Debe mostrar el mensaje **“Servidor NodeJs Ejecutándose!”**

### 6.3.2 Cargar el proyecto en la carpeta htdocs

Cargar el proyecto en la carpeta htdocs

En la carpeta C:\xampp\htdocs pegar los dos proyectos ubicados en la carpeta C:\Users\Administrador\Desktop\despliegue\scripts\codigo\_fuente

### Configurar el archivo php.ini

El archivo php.ini presenta la configuración del PHP, en este archivo configuraremos los siguientes parámetros.

Primero se debe abrir el panel de control del XAAMP.

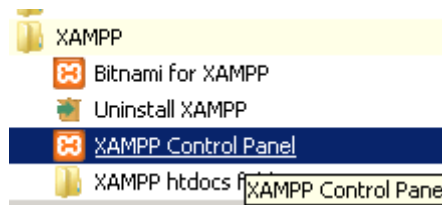


Figura N°32. Inicializador del aplicativo XAMPP

Abrimos el archivo php.ini, de preferencia con el editor de texto notepad++ o uno que sombree el texto de distintos colores.

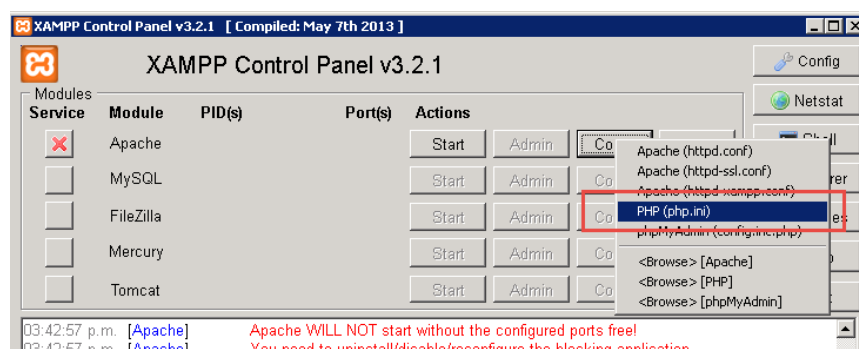


Figura N°33. Ventana del aplicativo XAMPP

Memoria a utilizar (Cuantos megas va a utilizarse de la RAM para ejecutar los scripts de PHP, depende de la RAM del servidor)

Buscamos el texto: **memory\_limit**

Y lo cambiamos a 1024M si se tiene al menos 2GB de RAM, si no dejarlo por defecto.

```
474 ; How many GET/POST/COOKIE input va
475 ; max_input_vars = 1000
476
477 ; Maximum amount of memory a script
478 ; http://php.net/memory-limit
479 memory_limit=128M
480
481 ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
482 ; Error handling and logging ;
483 ;
```

Figura N°34. Archivo php.ini

Cantidad de archivos de subida simultánea (Peso en megas de cada archivo a subir al servidor)

Buscar el texto: **upload\_max\_filesize**

Y le ponemos 6M

Buscamos el texto: **max\_file\_uploads**

Y ponemos 80

Es la cantidad de archivos que se puede subir en simultáneo.

```
920 ; Maximum allowed size for uploaded files.
921 ; http://php.net/upload-max-filesize
922 upload_max_filesize=6M
923
924 ; Maximum number of files that can be uploaded via a
925 max_file_uploads=80
926
927 ;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
928 ; Error handling and logging ;
```

Figura N°35. Inicializador del aplicativo XAMPP



Fecha y hora del sistema

Buscamos el texto **timezone**

Y ponemos **America/Lima** como su valor.

```
1041
1042 [Date]
1043 ; Defines the default timezone used by the date function
1044 ; http://php.net/date.timezone
1045 date.timezone=America/Lima
1046
1047 ; http://php.net/date.default-latitude
1048 ;date.default_latitude = 31.7667
```

Figura N°36. Archivo php.ini

Conexión a la base de datos PostgreSQL

Buscamos el texto: **php\_pdo\_pgsql** y le quitamos el carácter punto y coma (;) al inicio de la línea.

Lo mismo con el texto **php\_pgsql**

**Debe de quedar de la siguiente manera:**

```
1010 extension=php_openssl.dll
1011 ;extension=php_pdo_firebird.dll
1012 extension=php_pdo_mysql.dll
1013 ;extension=php_pdo_oci.dll
1014 ;extension=php_pdo_odbc.dll
1015 extension=php_pdo_pgsql.dll
1016 extension=php_pdo_sqlite.dll
1017 ;extension=php_pdo_sqlite_external.dll
1018 extension=php_pgsql.dll
1019 ;extension=php_pspell.dll
1020 ;extension=php_shmop.dll
1021
```

Figura N°37. Archivo php.ini

## Cargar la BD bsc al MongoDB

En la carpeta C:\data\db pegar los archivos ubicados en la carpeta despliegue\scripts\base\_datos llamados bsc.0 y bsc.ns

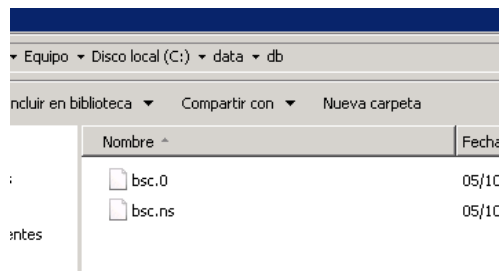


Figura N°38. Ventana de ruta de archivos de Base de datos

## Agregar la carpeta bin como variable de entorno

Si sale error agregar como variable de entorno el archivo bin del mongoDB.

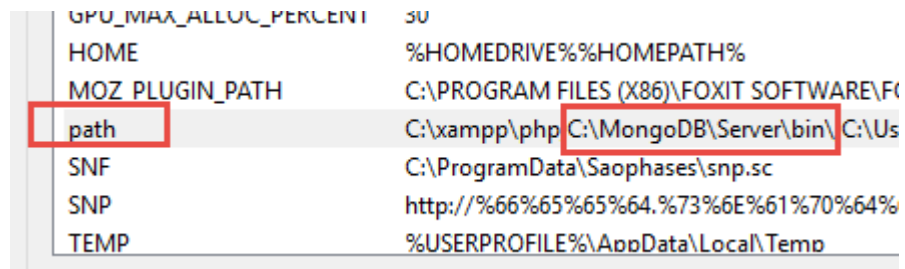


Figura N°39. Ventana de configuración de variables de entorno

De la carpeta C:\Program Files copiar la carpeta MongoDB al C y copiar el contenido de la carpeta 3.0 a la carpeta Server y luego borrar la carpeta 3.0



Figura N°40. Ventana de lista de archivos del MongoDB

Finalmente abrir la línea de comandos y ejecutar mongod

```
C:\Users\Administrador>mongod
Microsoft Windows [Versión 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

C:\Users\Administrador>mongod
2016-01-21T16:07:39.272-0500 I CONTROL Hotfix KB2731555
installed, will zero-out data files
2016-01-21T16:07:39.272-0500 I CONTROL [initandlisten]
444 port=27017 dbpath=C:\data\db\ 64-bit host=siniest
2016-01-21T16:07:39.272-0500 I CONTROL [initandlisten]
Windows Server 2008 R2
2016-01-21T16:07:39.287-0500 I CONTROL [initandlisten]
2016-01-21T16:07:39.287-0500 I CONTROL [initandlisten]
e42856924d84e220fbe4a839e605d
2016-01-21T16:07:39.287-0500 I CONTROL [initandlisten]
getwindowsversion(major=6, minor=1, build=7601, platf
e Pack 1') BOOST_LIB_VERSION=1_49
2016-01-21T16:07:39.287-0500 I CONTROL [initandlisten]
2016-01-21T16:07:39.287-0500 I CONTROL [initandlisten]
2016-01-21T16:07:39.317-0500 I JOURNAL [initandlisten]
journal
2016-01-21T16:07:39.318-0500 I JOURNAL [initandlisten]
es present, no recovery needed
2016-01-21T16:07:40.390-0500 I JOURNAL [durability]
2016-01-21T16:07:40.392-0500 I JOURNAL [journal writ
started
2016-01-21T16:07:40.446-0500 I NETWORK [initandlisten]
on port 27017
```

Figura N°41. Ventana CMD al ejecutar el mongod

Nota: En caso de que después de “Configurar el archivo php.ini”, salga el siguiente error:

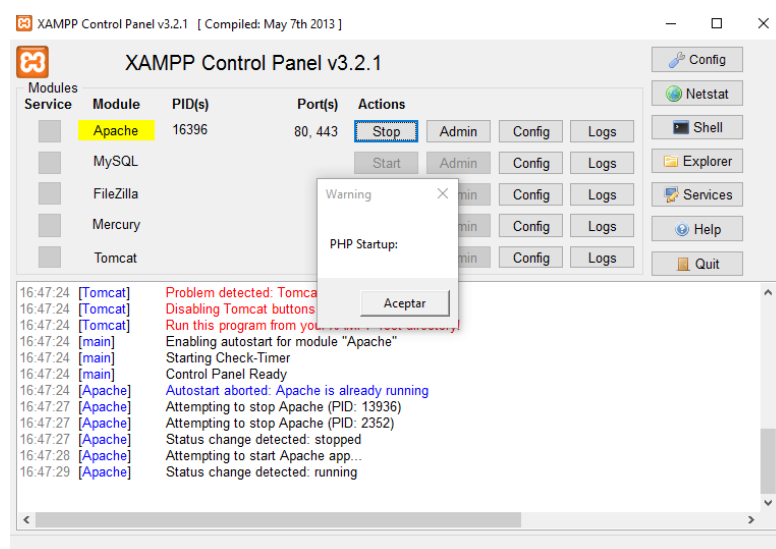
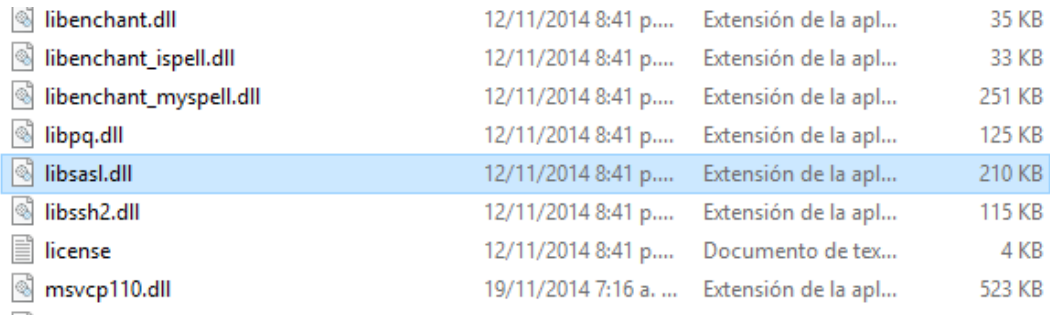


Figura N°42. Ventana del aplicativo XAMP

Deberá seguir los siguientes pasos:

1. Ir a la siguiente ruta C:\xampp\php
2. Copiar el archivo libsasl.dll



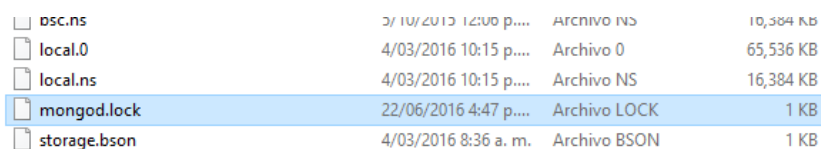
libenchant.dll	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	35 KB
libenchant_ispell.dll	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	33 KB
libenchant_myspell.dll	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	251 KB
libpq.dll	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	125 KB
<b>libsasl.dll</b>	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	210 KB
libssh2.dll	12/11/2014 8:41 p...	Extensión de la apl...	115 KB
license	12/11/2014 8:41 p...	Documento de tex...	4 KB
msvcp110.dll	19/11/2014 7:16 a. ...	Extensión de la apl...	523 KB

Figura N°43. Ventana de lista de librerías del aplicativo XAMP

3. Ir a la siguiente ruta C:\xampp
4. Pegar el archivo copiado en el punto 2.
5. Reiniciar el Apache

En caso al ejecutar el comando “mongod” en la consola y no iniciarse el servicio de mongo, seguir lo siguientes pasos

1. Ir a la siguiente ruta C:\data\db
2. Eliminar el archivo mongod.lock



05c.ns	2/10/2015 12:00 p...	Archivo NS	10,384 KB
local.0	4/03/2016 10:15 p...	Archivo 0	65,536 KB
local.ns	4/03/2016 10:15 p...	Archivo NS	16,384 KB
<b>mongod.lock</b>	22/06/2016 4:47 p...	Archivo LOCK	1 KB
storage.bson	4/03/2016 8:36 a. m.	Archivo BSON	1 KB

Figura N°44. Ventana de archivos .lock del MongoDB

3. Volver a ejecutar el comando “mongod” en la consola

En caso el puerto al “**Configurar el archivo php.ini**” e iniciar el mongo sale el siguiente error en el log del xampp

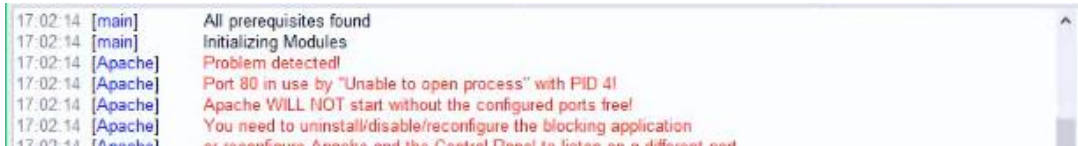


Figura N°45. Ventana de incidencia del aplicativo XAMPP

Deberá seguir los siguientes pasos:

1. Abrimos el archivo Apache(httpd.conf), de preferencia con el editor de texto notepad++ o uno que sombree el texto de distintos colores.

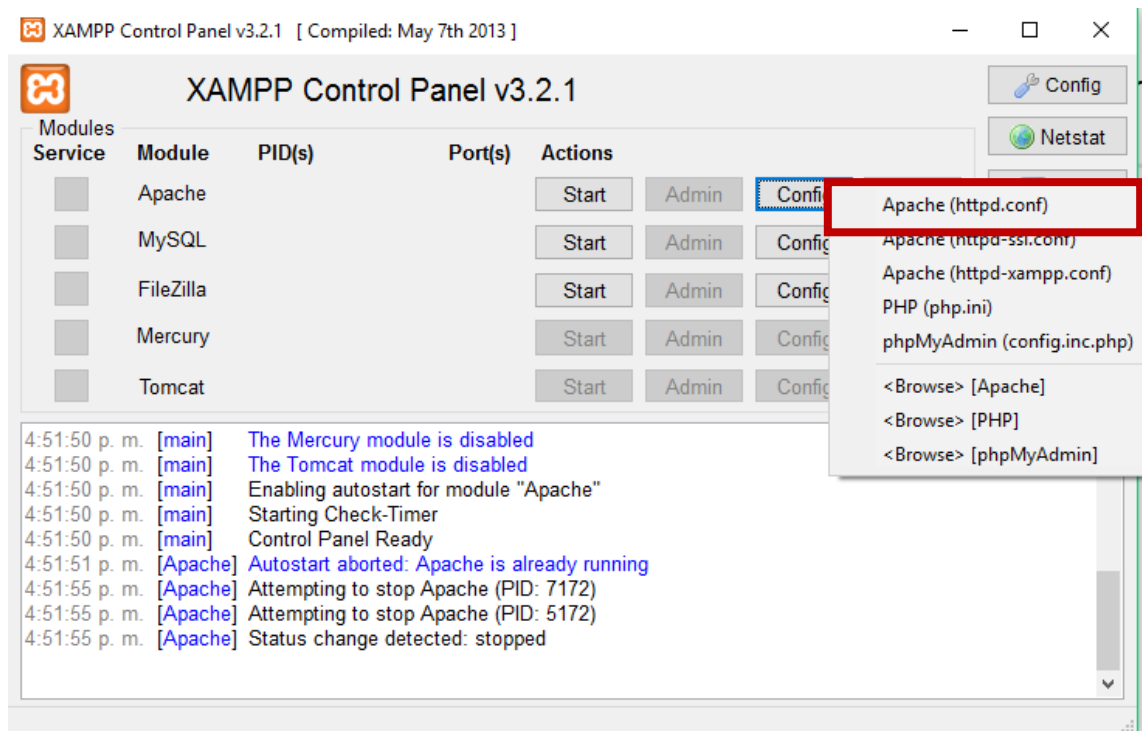


Figura N°46. Ventana del aplicativo XAMPP

2. Buscar en el archivo los siguientes puntos:

- a. Cambiar “Listen 80” a “Listen #”, poner en el asterisco el puerto que desee y que esté disponible

```
45 # other reason.
46 #
47 # Mutex default:logs
48 #
49 #
50 # Listen: Allows you to bind Apache to specific IP addresses and/or
51 # ports, instead of the default. See also the <VirtualHost>
52 # directive.
53 #
54 # Change this to Listen on specific IP addresses as shown below to
55 # prevent Apache from glomming onto all bound IP addresses.
56 #
57 #Listen 12.34.56.78:80
58 Listen 80
59 #
60 #
61 # Dynamic Shared Object (DSO) Support
62 #
63 # To be able to use the functionality of a module which was built as a DSO you
64 # have to place corresponding 'LoadModule' lines at this location so the
65 # directives contained in it are actually available _before_ they are used.
```

Figura N°47. Archivo php.ini

- b. Cambiar “ServerName localhost:80” a “ServerName localhost:#”, poner en el asterisco el puerto que desee y que esté disponible

```
# ServerName gives the name and port that the server uses to identify itself.
# This can often be determined automatically, but we recommend you specify
# it explicitly to prevent problems during startup.
#
# If your host doesn't have a registered DNS name, enter its IP address here.
#
ServerName localhost:80
#
#
# Deny access to the entirety of your server's filesystem. You must
# explicitly permit access to web content directories in other
# <Directory> blocks below.
#
<Directory />
    AllowOverride none
```

Figura N°48. Ventana del aplicativo XAMP

3. Ir al siguiente botón de la interfaz del xampp

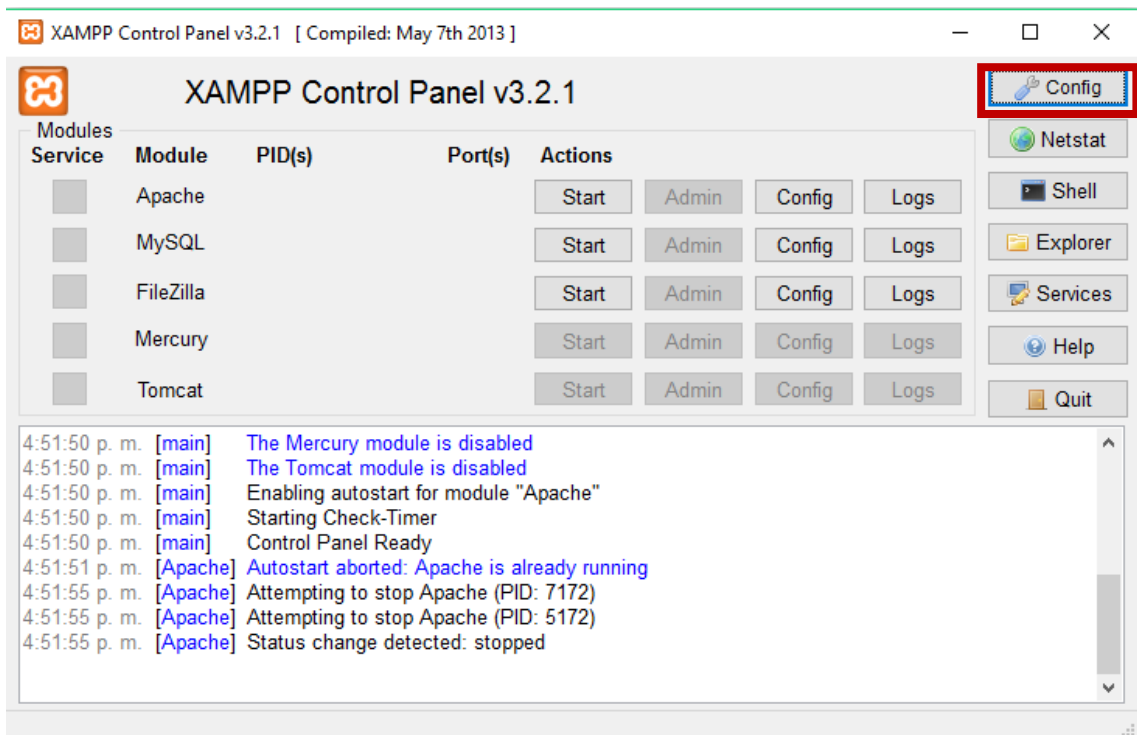


Figura N°49. Ventana del aplicativo XAMP

4. Ir al siguiente botón de la ventana emergente que aparece

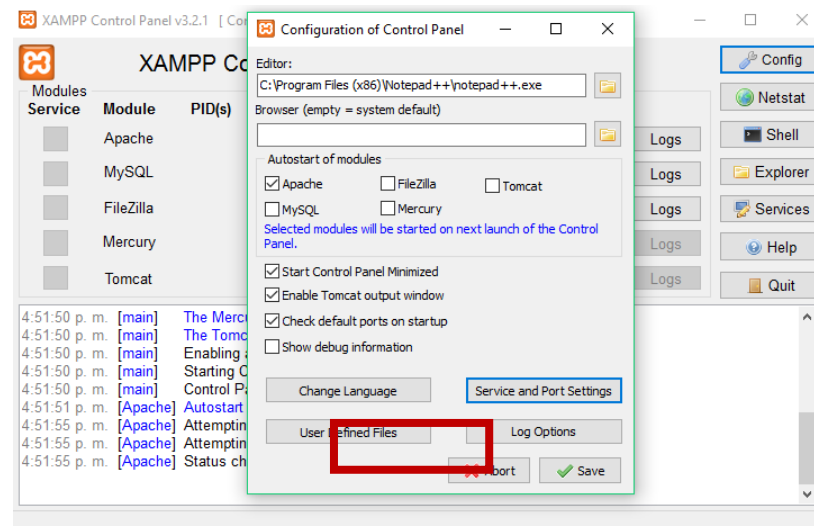


Figura N°50. Ventana de configuración del aplicativo XAMP

5. Cambiar el “Main port” al puerto que usted desee y esté disponible

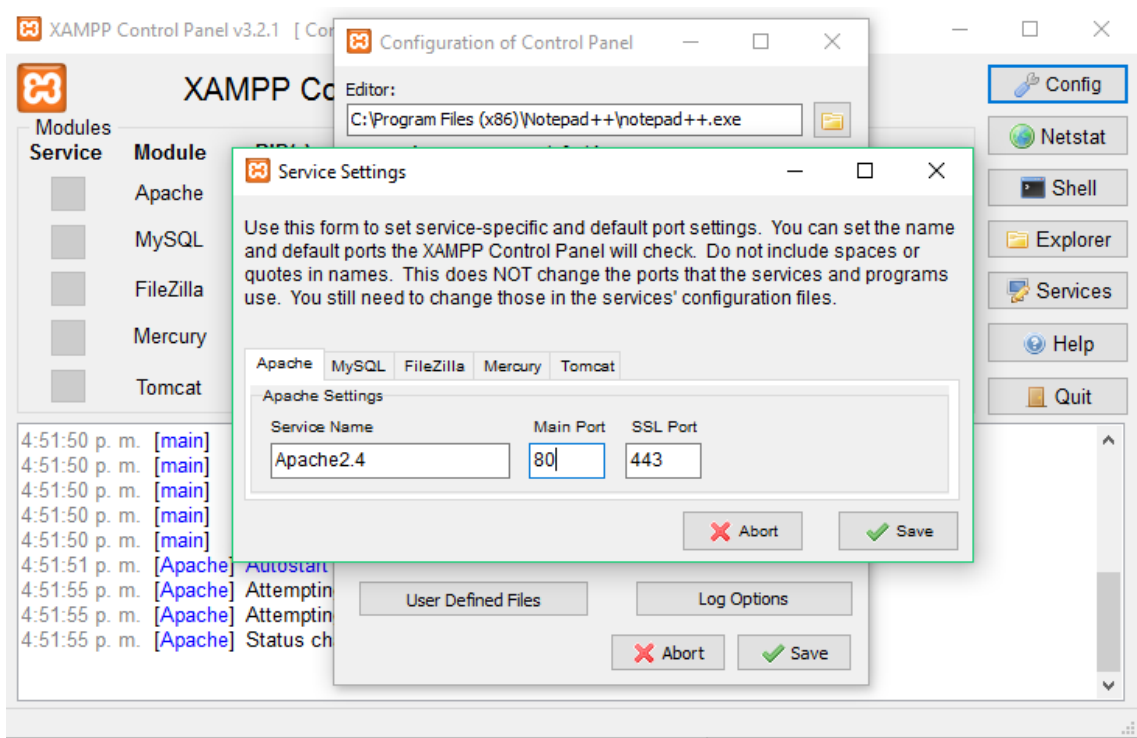


Figura N°51. Ventana de configuración del aplicativo XAMP

6. Apretar “Save”

7. Reiniciar el Apache