

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas y Computación.

### TRABAJO DE TITULACIÓN

“ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE FRAMEWORK JSF PARA EL  
DESARROLLO DEL SISTEMA WEB CON ENFOQUE AL FLUJO TURÍSTICO  
DEL CANTÓN RIOBAMBA”

#### AUTOR:

Alex Fabian Yungan Gualli

#### TUTOR:

Ing. Cristian Hugo Morales Alarcón, Mgs.

**RIOBAMBA - ECUADOR**

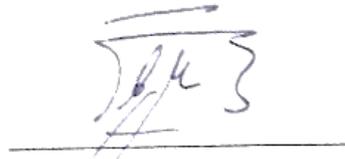
2019

## VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: "ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE FRAMEWORK JSF PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA WEB CON ENFOQUE AL FLUJO TURÍSTICO DEL CANTÓN RIOBAMBA".

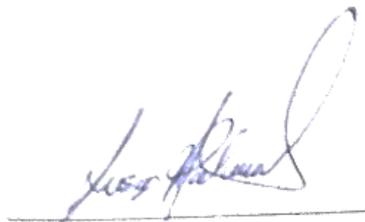
Presentado por: Alex Fabian Yungan Gualli y dirigido por: Ing. Cristian Hugo Morales Alarcón. Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la facultad de ingeniería de la UNACH.

Por constancia de lo expuesto firman:



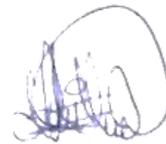
Ing. Cristian Hugo Morales Alarcón

**TUTOR**



Ing. Diego Bernardo Palacios Campana

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Marlon Javier Silva Castañeda

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

## **INFORME TUTOR**

En calidad de tutor del proyecto de investigación cuyo título es: “ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE FRAMEWORK JSF PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA WEB CON ENFOQUE AL FLUJO TURÍSTICO DEL CANTÓN RIOBAMBA”, luego de haber revisado el desarrollo de la investigación, tengo a bien informar que el trabajo de investigación indicado, cumple con los requisitos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluado por el tribunal designado.

Riobamba, 2019



Ing. Cristian Hugo Morales Alarcón

**TUTOR**

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación corresponde exclusivamente a: Alex Fabian Yungan Gualli con la dirección del Ing. Cristian Morales y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Alex Fabian Yungan Gualli

0604950725

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradezco a Dios por darme la vida y la oportunidad de estudiar.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme ser parte de ella, a los docentes quienes me brindaron sus conocimientos en todos estos años de vida académica.

Agradezco también a mi asesor de tesis Ing. Cristian Morales, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento para guiarme durante el desarrollo de la tesis.

**Alex Fabian Yungan Gualli**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo dedico primeramente a mis padres María Clara Gualli Mendoza y Fructuoso Yungan Ilvis quienes me han apoyado incondicionalmente, quienes con sus consejos me han guiado en el buen camino, por estar siempre en los malos y buenos momentos.

A mi hermana Martha Alicia Yungan Gualli quien fue mi inspiración y el cimiento fundamental para la construcción de mi vida profesional, sentó mis bases de responsabilidad y deseos de superación.

**Alex Fabian Yungan Gualli**

## ÍNDICE GENERAL

VEREDICTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	II
INFORME TUTOR .....	III
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
DEDICATORIA .....	VI
ÍNDICE GENERAL .....	VII
ÍNDICE TABLAS .....	IX
ÍNDICE GRÁFICOS .....	X
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS .....	XI
RESUMEN .....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
Problema .....	2
Justificación .....	3
OBJETIVOS .....	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos .....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Plataforma java.....	5
2.1.1. Lenguaje Java .....	5
2.1.2. Paquetes Java.....	5
2.1.3. Máquina virtual java.....	5
2.2. Java ME .....	5
2.3. Java SE .....	5
2.4. Java EE .....	6
2.4.1. Java Server Faces.....	7
2.5. Servidores Web para aplicaciones basados en java.....	7
2.5.1. Glassfish .....	7
2.5.2. Apache Tomcat.....	7

2.5.3.	Wildfly.....	8
2.5.4.	Payara .....	8
2.6.	Frameworks JSF .....	9
2.6.1.	PrimeFaces .....	9
2.6.2.	BootsFaces.....	9
2.7.	Rendimiento .....	10
2.8.	Modelo FURPS .....	10
2.9.	Aplicaciones para medición del rendimiento .....	10
2.9.1.	JMeter .....	10
2.9.2.	SoapUI.....	10
2.9.3.	Comparación de programas para medición del rendimiento. ....	10
CAPÍTULO III.....		12
3.	METODOLOGÍA.....	12
3.1.	Hipótesis .....	12
3.1.1.	Hipótesis de investigación .....	12
3.1.2.	Hipótesis estadística .....	12
3.2.	Identificación de variables.....	12
3.2.1.	Variable Independiente.....	12
3.2.2.	Variable dependiente .....	12
3.3.	Tipo y diseño de la investigación .....	12
3.4.	Población y muestra .....	12
3.4.1.	Población .....	12
3.4.2.	Muestra .....	13
3.5.	Operacionalización de las variables .....	14
3.6.	Procedimientos .....	15
3.6.1.	Técnica de investigación .....	15
3.6.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	15
3.7.	Procesamiento y análisis.....	15
3.8.	Método estadístico.....	16
CAPÍTULO IV .....		17
4.	RESULTADO Y DISCUSIÓN .....	17
4.1.	Planteamiento de fórmulas.....	17
4.1.1.	Promedio.....	17
4.1.2.	Muestra .....	17

4.2.	Análisis comparativo de framework JSF PrimeFaces y BootsFaces.....	17
4.2.1.	Análisis e interpretación .....	18
4.3.	Análisis de los indicadores .....	18
4.3.1.	Dimensión eficacia .....	18
4.3.2.	Dimensión tiempo de respuesta.....	19
4.3.3.	Dimensión Consumo de recursos .....	21
4.3.4.	Datos consolidados .....	22
4.4.	Comprobación de la hipótesis .....	23
4.5.	Implementación de la solución .....	24
4.6.	Discusión .....	24
	CONCLUSIONES .....	26
	RECOMENDACIONES.....	27
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	28
	ANEXOS .....	31

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1.	Comparación de SoapUI y JMeter.....	10
Tabla 2.	Cálculo de la muestra.....	13
Tabla 3.	Operacionalización de Variables .....	14
Tabla 4.	Comparación de framework JSF PrimeFaces y BootsFaces .....	17
Tabla 5.	Dimensión eficacia .....	19
Tabla 6.	Dimensión tiempo de respuesta .....	20
Tabla 7.	Dimensión consumo de recursos .....	21
Tabla 8.	Datos consolidados .....	22
Tabla 9.	Comprobación de la hipótesis.....	23
Tabla 10.	Medición tiempo de respuesta PrimeFaces y BootsFaces .....	31
Tabla 11.	Uso de CPU de PrimeFaces y BootsFaces .....	41
Tabla 12.	Uso de Memoria RAM .....	51
Tabla 13.	Uso del Disco Duro .....	60
Tabla 14.	Resultados tiempo de respuesta .....	70
Tabla 15.	Prueba de normalidad indicador tiempo de respuesta .....	72
Tabla 16.	Prueba igualdad de varianzas indicador tiempo de respuesta.....	72
Tabla 17.	Rangos prueba de Mann-Whitney indicador tiempo de respuesta .....	73
Tabla 18.	Prueba U de Mann-Whitney indicador tiempo de respuesta .....	73

Tabla 19. Dimensión tiempo de respuesta .....	74
Tabla 20. Resultados uso del CPU.....	75
Tabla 21. Prueba de normalidad indicador promedio de uso del CPU.....	76
Tabla 22. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso del CPU .....	76
Tabla 23. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso del CPU...	77
Tabla 24. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso del CPU.....	78
Tabla 25. Resultados uso de Memoria RAM.....	79
Tabla 26. Prueba de normalidad indicador promedio de uso de Memoria RAM.....	80
Tabla 27. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso de Memoria RAM .....	81
Tabla 28. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso de Memoria RAM .....	82
Tabla 29. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso de Memoria RAM .....	82
Tabla 30. Resultados uso de Disco Duro .....	83
Tabla 31. Prueba de normalidad indicador promedio de uso de disco Duro .....	84
Tabla 32. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso de disco Duro .	85
Tabla 33. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso de disco Duro .....	86
Tabla 34. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso de disco Duro...	86
Tabla 35. Dimensión Consumo de recursos .....	87
Tabla 36. Dimensión eficacia .....	88
Tabla 37. Actores del sistema .....	89
Tabla 38. Requerimiento Funcional.....	92
Tabla 39. Requerimientos no Funcional .....	93
Tabla 40. Diccionario de datos .....	98
Tabla 41. Resultados en tablas.....	114
Tabla 42. Historial de versiones .....	115

## ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1. Procedimientos .....	15
Gráfico 2. Dimensión eficacia .....	19
Gráfico 3. Dimensión tiempo de respuesta .....	20
Gráfico 4. Dimensión consumo de recursos .....	21

Gráfico 5. Datos Consolidados .....	22
Gráfico 6. Promedio de tiempo de respuesta .....	74
Gráfico 7. Promedio de uso del CPU.....	78
Gráfico 8. Promedio de uso de Memoria RAM.....	83
Gráfico 9. Promedio de uso de Disco Duro .....	87
Gráfico 10. Metodología RUP .....	89
Gráfico 11. Caso de uso autenticación.....	90
Gráfico 12. Caso de uso del sistema .....	91
Gráfico 13. Diseño conceptual.....	94
Gráfico 14. Arquitectura en capas .....	95
Gráfico 15. Diagrama de clases .....	96
Gráfico 16. Esquema de la base de datos.....	97
Gráfico 17. Página login .....	107
Gráfico 18. Página home .....	108
Gráfico 19. Página lista de usuarios.....	108
Gráfico 20. Página lista de cuestionarios.....	109
Gráfico 21. Página diseño de cuestionario.....	109
Gráfico 22. Página llenar encuesta .....	110
Gráfico 23. Resultados de la encuesta .....	110
Gráfico 24. Resultados de las encuestas .....	111
Gráfico 25. Resultados por pregunta nacionalidad.....	112
Gráfico 26. Filtros por pregunta .....	113
Gráfico 27. Selección de gráficos .....	113
Gráfico 28. Diagrama de despliegue.....	119

### ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula de promedio .....	17
Ecuación 2. Fórmula muestra infinita.....	17

### ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Medición de cada indicador .....	31
Anexo 2. Comprobación de cada indicador.....	70
Anexo 3. Implementación del sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.....	89

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es analizar el rendimiento de los frameworks front end JSF PrimeFaces y BootsFaces para el desarrollo del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba, se basa en las métricas de performance del modelo FURPS para realizar el análisis mencionado. En cuanto a la metodología de la investigación se utiliza el tipo de estudio transversal, también se utiliza la investigación descriptiva, comparativa y correlacional, donde se estable una muestra de 385 peticiones HTTP para cada uno de los grupos de investigación, por lo cual se creó un prototipo con cada uno de los frameworks mencionados, para compararlos se utilizó el promedio de: consumo de recursos, peticiones HTTP realizadas correctamente y el tiempo de respuesta, estos datos se obtienen por medio del programa JMeter. Para la comprobación de la hipótesis se aplica la prueba estadística de U de Mann Whitney con un nivel de confianza del 95% y un error del 5%. Los resultados permiten determinar que: JSF BootsFaces ofrece un mejor rendimiento, no existe una diferencia entre los frameworks estudiados en relación a su eficacia, además, se determinó que JSF PrimeFaces tiene un mejor tiempo de respuesta. En base a lo mencionado se observa una diferencia significativa del rendimiento de los frameworks estudiados.

**Palabras Clave:** PrimeFaces, BootsFaces, modelo FURPS, frameworks, front end.

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the performance of the front-end frameworks JSF PrimeFaces and BootsFaces for the development of the Web System with a focus on the tourist flow of the Riobamba canton, it based on the performance metrics of the FURPS model to perform the analysis mentioned. Regarding the methodology of the research, the type of cross-sectional study is used, descriptive, comparative and correlational research is also used, where a sample of 385 HTTP requests was established for each of the research groups. a prototype of each one of the mentioned frameworks was created, to compare them the average of consumption of resources was used, HTTP requests made correctly and the response time was used, this data is obtained through the JMeter program. To test the hypothesis, Mann-Whitney's U-test was applied with a confidence level of 95% and an error of 5%. The results allow to determine that: JSF BootsFaces offers better performance, there is no difference between the frameworks studied in relation to its effectiveness, in addition, it was determined that JSF PrimeFaces has the best response time. Based on the aforementioned, there is a significant difference in the performance of the frameworks studied.

**Keywords:** PrimeFaces, BootsFaces, FURPS model, frameworks, frond end.



Reviewed by: Romero, Hugo  
Language Skills Teacher



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad los sistemas web se han convertido en una herramienta muy importante para las empresas debido a las ventajas que ofrece como es el ahorro de tiempo y dinero, el único requisito es tener un navegador web y una conexión a internet el cual facilita el acceso a la información. Java Platform Enterprise Edition (Java EE) permite el desarrollo de aplicaciones web robustas, que garantizan la confiabilidad y seguridad (Fernando Pech-May, 2010). Las aplicaciones web pueden ser desarrolladas utilizando la tecnología de Java Server Faces (JSF) para simplificar el desarrollo de interfaces de usuarios, a su vez ha creado varios frameworks como PrimeFaces y BootsFaces que permiten desarrollar aplicaciones web con interfaces gráficas modernas y atractivas. El modelo FURPS es un modelo de calidad de software donde determina que las métricas del rendimiento son: tiempo de respuesta, consumo de recursos y eficiencia (Constanzo, 2014). Por lo cual esta investigación tiene como objetivo realizar un análisis del rendimiento basándose en el modelo FURPS de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces, debido a que estos frameworks JSF contiene un conjunto de componentes que permiten realizar interfaces graficas modernas y atractivas que se integran fácilmente con herramientas de utilidades como Omnifaces, que permiten el desarrollo de aplicaciones web muy rápidamente y son muy adecuados para desarrolladores que carecen de habilidades front end (Martin, 2017). En el capítulo I trata sobre el marco teórico de la investigación, el cual permitirá conceder cada uno de los conceptos relacionados con la investigación, en el capítulo II se determinará la metodología de la investigación, para obtener métodos y técnicas que se usaran durante los procesos de la investigación. El capítulo III trata sobre los resultados y la discusión de la investigación por lo cual en este capítulo se analiza cada uno de las dimensiones e indicadores, para al final para determinar que framework puede aplicarse al caso de desarrollo del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

## CAPITULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### **Problema**

El GADM del cantón Riobamba, se encuentra realizando el proyecto “Sistema de información con enfoque en el flujo turístico del cantón Riobamba”, en convenio con la UNACH, busca desarrollar un sistema de manejo de encuestas para generar un sistema de información que ayude a los inversionistas en la toma de decisiones. En la actualidad el análisis de la información de las encuestas se realiza manualmente, según Cristian Cruz Ingeniero encargado del proyecto, menciona que en el año 2017 se realizó aproximadamente 2985 encuestas en los cuales intervinieron trabajadores y estudiantes que se encargaron de los procesos de aplicación, tabulación y análisis de la información, esto ha generado un consumo excesivo de tiempo, materiales y recursos monetarios en los procesos mencionados. Dada la magnitud del proyecto la aplicación web necesita un rendimiento óptimo debido a que el sistema debe permitir el análisis de la información de las encuestas en tiempo real. Los frameworks de front end pueden afectar el rendimiento del sistema web, por tal razón es necesario realizar un análisis de los marcos de trabajo JSF PrimeFaces y BootsFaces en este ámbito y así implementar un Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

## **Justificación**

En la actualidad las aplicaciones web se han convertido en una herramienta muy importante para las empresas, en el ámbito del desarrollo de estas aplicaciones tenemos que el lenguaje de programación que más se utiliza según (TIOBE, 2018) es Java. Java EE es una de las plataformas más robustas, confiables y seguras para el desarrollo de aplicaciones web (Fernando Pech-May, 2010), esta utiliza los frameworks JSF que permite representar componentes de interfaz de usuario (Oracle, 2017), los cuales pueden afectar de manera positiva o negativa el rendimiento de un sistema web (Martin, 2017), por tal razón es de vital importancia analizar cuál de los dos frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces ofrece un mejor rendimiento, con la finalidad de ayudar a los desarrolladores a escoger herramientas adecuadas al momento de implementar una aplicación de estas características. Una vez realizado este análisis se desarrollará un Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba, el mismo que requiere características no funcionales enfocadas al rendimiento de software para el mejoramiento del: consumo de recursos, tiempos de respuesta, tiempo de vida y el costo de uso de los Virtual Private Server (VPS).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Analizar el rendimiento de los framework JSF PrimeFaces y BootsFaces para el desarrollo del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar los parámetros de análisis de rendimiento de frameworks JSF basado en el modelo FURPS.
- Analizar el rendimiento de los frameworks PrimeFaces y BootsFaces basado en el modelo FURPS.
- Implementar el Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba utilizando el mejor framework resultado del análisis del rendimiento.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Plataforma java**

La plataforma Java según (IBM, 2017) “entorno para desarrollar y gestionar applets y aplicaciones Java”, es el más utilizados en noviembre del 2018 (TIOBE, 2018). Está compuesta de tres componentes principales: el lenguaje Java, los paquetes Java y la máquina virtual Java.

##### **2.1.1. Lenguaje Java**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos que apareció en el año 1991 por, java se basa en sus cinco pilares fundamentales los cuales son la programación orientada a objetos, la ejecución en cualquier sistema operativo, la inclusión por defecto de soporte para trabajo en red, la opción de ejecutar el código en sistemas remotos de manera segura y la facilidad de uso (Java, 2017).

##### **2.1.2. Paquetes Java**

Un paquete en java se puede considerar como un contenedor que permite agrupar un conjunto de clases esto se utiliza generalmente para dividir o estructurar un programa en diferentes partes (Oracle, 2017).

##### **2.1.3. Máquina virtual java**

La máquina virtual de Java o JVM permite la ejecución de aplicaciones desarrolladas en el lenguaje de programación Java, la cual puede incluirse en un navegador web o en cualquier sistema operativo. Según IBM (International Business Machines Corporation) “La máquina virtual Java ejecuta instrucciones generadas por un compilador Java. Consta de un intérprete de bytecode y un entorno de tiempo de ejecución que permiten ejecutar los archivos de clase Java en cualquier plataforma” (IBM, 2017).

#### **2.2. Java ME**

Esta distribución de Java Platform Micro Edition está destinada específicamente a los pequeños dispositivos móviles los cuales pueden ser como los teléfonos celulares (JAVA, 2017).

#### **2.3. Java SE**

Esta distribución es de Java Platform Standard Edition está destinado específicamente para el desarrollo de aplicaciones de escritorio esta se basa principalmente en la arquitectura de cliente- servidor, y se caracteriza por no tener soporte a tecnologías web (Juneau, 2014).

## 2.4. Java EE

Esta distribución es de Java Platform Enterprise Edition permite crear aplicaciones a lado del servidor así que una de sus características principales es que permite el soporte a las tecnologías web.

Según el sitio oficial de JAVA en 2017 menciona que Java EE:

Es un entorno independiente de la plataforma centrado en Java para desarrollar, crear e implementar en línea aplicaciones empresariales basadas en web. Java EE está conformada por: Las aplicaciones cliente y los applets que se ejecutan en el cliente, Java Servlet, JavaServerFaces y JavaServerPages. (JAVA, 2017).

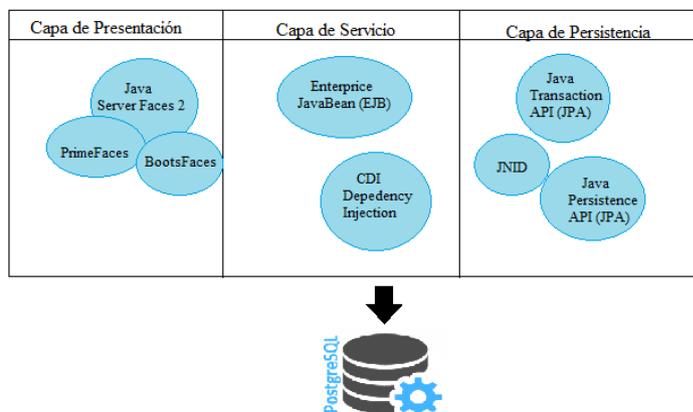
En las aplicaciones JEE según (Pech May, Gomez Rodriguez, de la Cruz Dias , & Lara Jeronimo, 2010) existen 5 tipos de componentes:

- **Applets:** Aplicaciones GUI que se ejecutan en un navegador.
- **Aplicaciones:** Son programas que se ejecutan en un cliente.
- **Aplicaciones web:** (servlets, páginas JSP y JSF) Se ejecutan en un contenedor web y responden a las peticiones HTTP del cliente.
- **Aplicaciones Empresariales:** (EJB, JMS, JTA, etc.) Son ejecutadas en un contenedor EJB.

Para la construcción de una aplicación web en JEE intervienen un conjunto de tecnologías en cada una de las capas de un sistema informático como son:

- Capa de presentación
- Capa de Servicio
- Capa de persistencia

Estas tecnologías se especifican en la siguiente ilustración.



**Figura 1. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web**  
Elaborado por: Alex Fabian Yungan Gualli

### **2.4.1. Java Server Faces**

Según (Oracle, 2017) esta tecnología incluye un conjunto de APIs que permiten representar componentes de interfaz de usuario, el manejo de eventos, definir la navegación de páginas, el apoyo a la internalización y accesibilidad. Utiliza una biblioteca de etiquetas personalizadas para expresar una interfaz JSF.

Según (Oracle, 2017) las características son:

- Aprovecha conceptos de interfaz de usuario y la capa web existentes.
- Encapsula la funcionalidad de los componentes.
- Proporciona un intérprete personalizado y una biblioteca de etiquetas JSP.
- Define una separación entre la lógica de aplicación y la presentación.
- Fácil de conectar la capa de presentación con el código de aplicación enlazando el código de la aplicación desde dentro de una página web.

## **2.5. Servidores Web para aplicaciones basados en java**

### **2.5.1. Glassfish**

Según (Glassfish, 2018) es la implementación de referencia de código abierto de Java EE, también es un proyecto de código abierto bajo la licencia de GPL, este servidor web permite el despliegue de aplicaciones web java EE

Según (Glassfish, 2018) las Características son:

- Cumple con las especificaciones de java EE
- Código abierto
- Soporta EJB
- Compatibilidad con Web Socket
- Soporta JSP

### **2.5.2. Apache Tomcat**

Según (Apache, 2018) es un contenedor de servlet de java, creado por Apache Software foundation por lo cual es un software de implementación de código abierto del servlet de Java, Java Server Pages y tecnologías Java Web Socket del lenguaje Java. Hasta la fecha de esta investigación Apache Tomcat se encuentra en la versión 9.x.

Según (Apache, 2018) las características son:

Desarrollado bajo licencia de Apache

- Soporta JSP.
- Contenedor de servlet
- Construido utilizando Apache Ant

- Código abierto
- Soporta Java Web Socket
- Contenedor de servlet
- Soporte de clustering
- Soporta EJB

### **2.5.3. Wildfly**

Según (WildFly, 2018) es un servidor de aplicaciones web basados en Java EE creado por JBoss, el cual permite la creación de aplicaciones web modernas debido a que WildFly es compatible con los últimos estándares para el desarrollo web. La compatibilidad con Web Socket permite que sus aplicaciones puedan utilizar protocolos personalizados optimizados y comunicación dúplex con su infraestructura de back-end. Hasta la fecha de la presente investigación WildFly se encuentra en la versión 15.x.

Según (WildFly, 2018) las características

- Integrado a Undertow
- Tiempo de ejecución adaptable y personalizable
- Open Source
- Soporte a Java EE
- Excepcionalmente ligero
- Compatibilidad con Web Socket
- Comunicación dúplex con su infraestructura de back-end
- Agrupación en clústeres, la replicación de sesiones y el eficiente procesamiento web se integran en WildFly.

### **2.5.4. Payara**

Según (Payara, 2018) “Payara Server es una plataforma de middleware de código abierto que admite implementaciones confiables y seguras de aplicaciones Java EE (Jakarta EE) en cualquier entorno: en las instalaciones, en la nube o en una versión híbrida”

Según (Payara, 2018) las Características son:

- Arquitectura nativa de nube
- Soporte para Microsoft Azure
- Compatible con Eclipse MicroProfile
- Ciclo de vida de 10 años
- Amigable para el contenedor, incluyendo Docker y Kubernetes

- Código abierto
- Nivel de soporte 254 x 7 y 10 x 5.

## **2.6. Frameworks JSF**

### **2.6.1. PrimeFaces**

Según (Juneau, 2014) “Es un marco de interfaz de usuario que se pueden utilizar para desarrollar rápidamente aplicaciones sofisticadas para la empresa o para los sitios web estándar”

Según (Juneau, 2014) las características son las siguientes:

- No requiere unas complicadas configuraciones.
- Showcase 18 de ejemplo para descarga.
- Documentación abundante.
- Alrededor de 30 temas preconfigurados.
- Posee una gran comunidad de usuarios, que ayuda continuamente al desarrollo de PrimeFaces, proporcionando información, nuevas ideas, informes de errores y parches.
- No ofrece ningún tipo de resistencia a la integración de JSF con Spring framework.
- Fuentes.

### **2.6.2. BootsFaces**

Según (BootsFaces, 2017) es un marco JSF potente y ligero basado en Bootstrap 3 y la interfaz de usuario jQuery que le permite desarrollar aplicaciones empresariales de front-end rápido y fácil.

Según (BootsFaces, 2017) las Características son:

- Ofrece una gran cantidad de componentes ricos o widgets.
- Ayuda a los desarrolladores para obtener un sitio bien diseñado y sitios web ligeros con poco esfuerzo.
- Aprovecha sistema de red de Bootstrap y le permite combinar con características JSF templating.
- Páginas se adaptan automáticamente en todos los dispositivos.
- Permite personalizar la apariencia de los componentes basados Bootstrap
- Según (BootsFaces, 2017) ocupa espacio hasta 10 veces menos en comparación con otros marcos JSF.
- Cada componente se carga sólo con los recursos necesarios (css, js).

## 2.7. Rendimiento

El rendimiento web es la medición del tiempo que pasa entre que hacemos la visita a la web y se muestra en su totalidad para poder utilizarla (Solvetic, 2015).

## 2.8. Modelo FURPS

“Es un modelo desarrollado por Hewlett-Packard en el año 1987 en el que se desarrollan un conjunto de factores de calidad de software, bajo el acrónimo de FURPS las cuales significan funcionalidad, usabilidad, confiabilidad, desempeño y capacidad de soporte” (Constanzo, 2014). En cuanto al rendimiento de acuerdo al modelo FURPS nos menciona que se debe medir los siguientes indicadores velocidad de procesamiento, tiempo de respuesta consumo de recursos rendimiento efectivo total eficacia.

## 2.9. Aplicaciones para medición del rendimiento

### 2.9.1. JMeter

Según (Apache, 2017) es una aplicación Java 100% pura diseñada para cargar el comportamiento funcional de la prueba y medir el rendimiento a las aplicaciones web.

### 2.9.2. SoapUI

“Es la herramienta de prueba automatizada más utilizada del mundo para las API de SOAP y REST. Escriba, ejecute, integre y automatice pruebas API avanzadas con facilidad” (SoapUI, 2018).

### 2.9.3. Comparación de programas para medición del rendimiento.

**Tabla 1. Comparación de SoapUI y JMeter**

Características	Programas	
	JMeter	SoapUI
Servicios REST	Si	Si
Servicios SOAP	Si	Si
Métricas de rendimiento	Si	No
Precio	Gratis	119\$
Pruebas de carga	Si	Si
Compatible con base de datos JDBC	Si	No
Integración con Plugins	Si	No

Características	Programas	
	JMeter	SoapUI
Compatible con correo SMTP	Si	No
Compatible con web HTTP y HTTPS	Si	No
Núcleo altamente extensible	Si	No
Visualización de datos	Si	Si
Análisis de datos y reportes	Si	No
Compatible con FTP	Si	No
Sistemas operativos compatibles	Windows, Mac, Linux	Windows, Mac, Linux

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 1 se puede observar la comparación de las herramientas de rendimiento en la cual se puede observar que JMeter es el más completo debido a que permite la integración con plugin, compatibilidad con SMTP, compatibilidad con JDBC, compatibilidad con web HTTP y HTTPS para pruebas de funcionalidad, licencia gratis y sobre nos permite medir el rendimiento por lo cual en esta investigación se utilizara JMeter.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Hipótesis

##### 3.1.1. Hipótesis de investigación

La evaluación de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces mejora el rendimiento de los sistemas web basados en java EE.

##### 3.1.2. Hipótesis estadística

**H0:** No existe una diferencia significativa del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces.

$$\mathbf{H_0:} M_x = M_y$$

**H1:** Existe una diferencia significativa del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces.

$$\mathbf{H_1:} M_x \neq M_y$$

#### 3.2. Identificación de variables

##### 3.2.1. Variable Independiente

Framework JSF PrimeFaces y framework JSF BootsFaces

##### 3.2.2. Variable dependiente

Rendimiento del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

#### 3.3. Tipo y diseño de la investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental debido a que existen dos grupos de estudio que no fueron seleccionados aleatoriamente y se realiza la comparación de estos grupos (Manterola & Otzen, 2015), los cuales son los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces. También para realizar el análisis del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces se aplicó el tipo de estudio transversal, según el nivel de conocimiento se aplicó la investigación descriptiva, según el método a utilizar se aplicó la investigación comparativa y también se utilizó la investigación correlacional dado que se pretende determinar si los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces inciden en el rendimiento del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

#### 3.4. Población y muestra

##### 3.4.1. Población

En esta investigación se establece como población el número de peticiones HTTP realizadas al Sistema Web, por lo cual se considera que la población es infinita.

### 3.4.2. Muestra

Dado que la población es infinita para el análisis de los indicadores se establece una muestra no probabilística, el cual da como resultado 385 peticiones HTTP, estos cálculos se detallan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Cálculo de la muestra**

Identificador		Fórmula para calcular la muestra en población infinita
n= Muestra		$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$
p= Probabilidad de éxito	0,5	
q= Probabilidad de fracaso	1-0,5=0,5	Aplicación de la fórmula
Z= Nivel de confianza	95%=1,96	$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2}$ $n = 384,16$
e= Error de muestra	5%=0,05	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### 3.5. Operacionalización de las variables

**Tabla 3. Operacionalización de Variables**

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADORES
Framework JSF	Independiente	<b>PrimeFaces:</b> Es un framework de interfaz de usuario que se puede utilizar para desarrollar rápidamente aplicaciones sofisticadas para la empresa o para los sitios web estándar (PrimeFaces, 2017).	Evaluación y Comparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de Líneas de código</li> <li>• Cantidad de componentes</li> <li>• Tamaño de archivo</li> <li>• Tiempo en el mercado</li> <li>• Numero de actualizaciones</li> </ul>
		<b>BootsFaces:</b> Es un framework JSF potente y ligero basado en Bootstrap 3 y jQuery UI que le permite desarrollar aplicaciones empresariales de Front-End rápido y fácil (BootsFaces, 2017).		
Rendimiento del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.	Dependiente	El Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba es un software de encuestas enfocado al mejoramiento de los procesos de aplicación, tabulación y análisis de la información en tiempo real.	• Eficacia	• Media de peticiones HTTP realizadas correctamente
			• Tiempo de respuesta	• Promedio de tiempo de respuesta
			• Consumo de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio de uso de Memoria RAM</li> <li>• Promedio de uso de Disco Duro</li> <li>• Promedio de uso del CPU</li> </ul>

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Las dimensiones y los indicadores de las variables independientes se basan en lo autores (Gizas, Christodoulou , & Papatheodorou , 2012) y (Murai & Klyuev, 2016). Las dimensiones y los indicadores de la variable dependiente se basan en el modelo FURPS.

### 3.6. Procedimientos

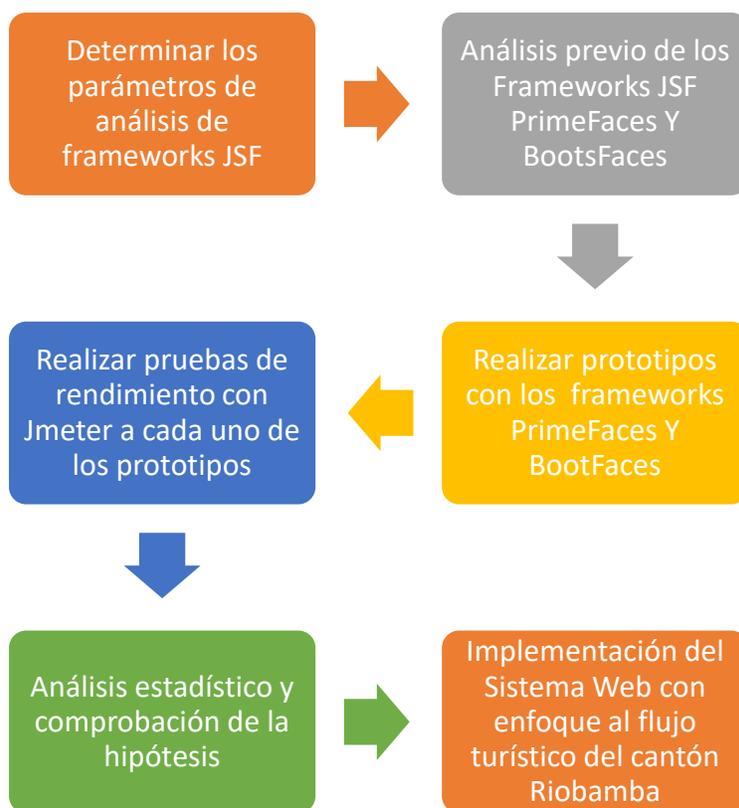
#### 3.6.1. Técnica de investigación

**Técnica documental:** Mediante esta técnica se recopilará toda la información que permitirá enunciar y desarrollar teorías que sustentarán el marco teórico en el cual se basará el análisis e interpretación del proyecto de investigación.

#### 3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.

Como se realiza peticiones HTTP hacia a los prototipos PrimeFaces y BootsFaces se utilizará el programa JMeter, dado que este programa permite obtener las métricas de rendimiento que establece el Modelo FURPS, Por lo cual este programa permitirá realizar las pruebas necesarias y obtener los datos de los mismos.

### 3.7. Procesamiento y análisis



**Gráfico 1. Procedimientos**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Primero se realiza un análisis previo con los indicadores de las variables independientes debido a que el rendimiento puede depender o determinarse a partir de este análisis previo, luego se realiza un análisis del rendimiento donde una vez recogida y almacenada toda la información se procederá a tabular, analizar y representar ilustraciones estadísticas para lo cual se realizará la prueba de normalidad de los datos y de acuerdo a estos resultados se aplicará la prueba estadística con una muestra de 385, nivel de confianza de 95 % y el 5% de error, para verificar la hipótesis planteada, emitiendo así conclusiones y recomendaciones en base al estudio realizado.

### **3.8. Método estadístico**

De acuerdo al análisis realizado en el Anexo 2 donde se detalla la prueba de normalidad y la prueba de igualdad de varianzas de Levene se concluye que los datos no cumple con la prueba de normalidad y la igualdad de varianzas por lo cual se opta por la prueba de U de Mann Whitney para la comprobación de la hipótesis de la investigación, con un nivel de confianza del 95%, un error del 5% y con una muestra de 385 por cada uno de los grupos de estudio, los cuales son los framework JSF PrimeFaces y BootsFaces.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Planteamiento de fórmulas.

##### 4.1.1. Promedio

##### Ecuación 1. Fórmula de promedio

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a = \frac{a_1+a_2+a_3+\dots+an}{n}$$

##### 4.1.2. Muestra

##### Ecuación 2. Fórmula muestra infinita

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

#### 4.2. Análisis comparativo de framework JSF PrimeFaces y BootsFaces

En la Tabla 4 se realiza una comparación de los frameworks JSF PrimeFaces en la versión 6.2 y BootsFaces en la versión 1.4, esta comparación se basa en los siguientes indicadores: cantidad de líneas de código, esta información se obtuvo con el programa cloc versión 1.80, el indicador cantidad de componentes se obtuvo por medio de la página oficial de cada framework JSF, el indicador tamaño de archivo se obtuvo por medio del explorador de archivos de Windows 10, el indicador tiempo en el mercado se obtuvo por medio de la fecha de lanzamiento de la primera versión hasta la enero del 2019, el indicador número de actualizaciones se obtuvo por medio de las versiones publicadas en el repositorio de cada uno de los frameworks JSF.

**Tabla 4. Comparación de framework JSF PrimeFaces y BootsFaces**

Indicador	Framework JSF	
	BootsFaces	PrimeFaces
Cantidad de Líneas de código	89.295	257.843
Cantidad de componentes	79	162
Tamaño de archivo	2,130 MB	6,070 MB
Tiempo en el mercado	31/10/2014	23/2/2009
	4 años	9 años
Numero de actualizaciones	31	58

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

#### **4.2.1. Análisis e interpretación**

En la Tabla 4 se puede verificar que en el indicador cantidad de líneas de código, el framework JSF PrimeFaces tiene 257.843 líneas de código y el del framework JSF BootsFaces tiene 89.295 líneas de código, por lo cual se puede determinar que el framework JSF BootsFaces contiene menos líneas de código, en el indicador cantidad de componentes, se puede verificar que en el framework JSF PrimeFaces tiene 162 componentes y el framework JSF BootsFaces tiene 79 componentes, por lo cual se puede determinar que el framework JSF PrimeFaces contiene más componentes, en el indicador tamaño de archivo, se puede verificar que en el framework JSF PrimeFaces el tamaño del archivo es de 6,07MB y el del framework JSF BootsFaces el tamaño de archivos es de 2,13MB, por lo cual se puede determinar que el framework JSF BootsFaces tiene menor tamaño de archivo, en el indicador tiempo en el mercado, se puede verificar que en el framework JSF PrimeFaces es de 9 años y el del framework JSF BootsFaces es de 4 años, por lo cual se puede determinar que el framework JSF PrimeFaces ha estado más tiempo en el mercado, en el indicador número de actualizaciones, se puede verificar que en el framework JSF PrimeFaces es de 52 y el del framework JSF BootsFaces es de 31, por lo cual se puede determinar que el framework JSF PrimeFaces contiene más actualizaciones, pero al compararlo con los años que ha estado en el mercado se determina que las actualizaciones del framework PrimeFaces no es tan a menudo como del framework JSF BootsFaces.

#### **4.3. Análisis de los indicadores**

Los resultados de los análisis de cada uno de los indicadores por dimensiones se detallan en profundidad en el Anexo 2.

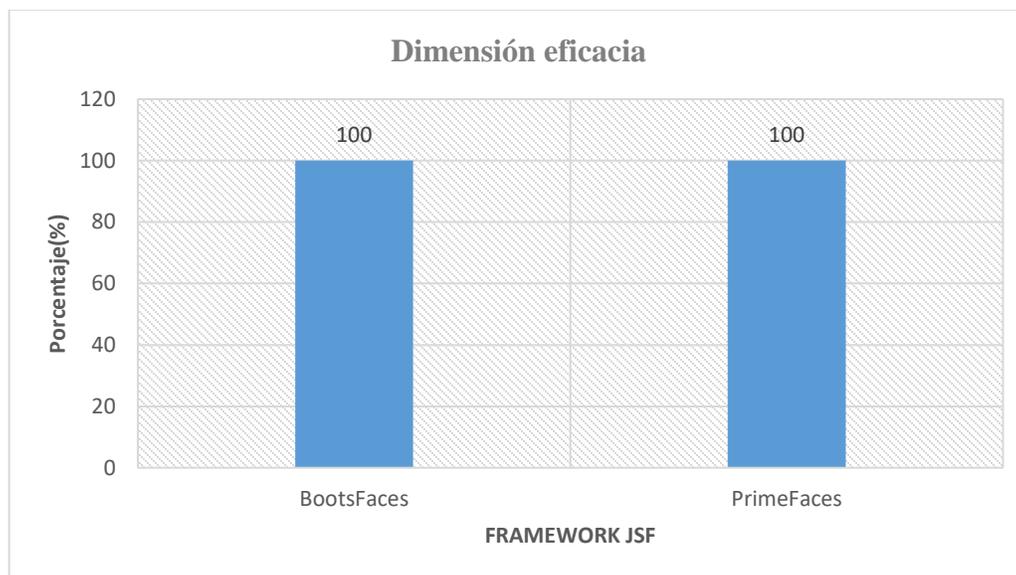
##### **4.3.1. Dimensión eficacia**

Luego de realizar las respectivas pruebas que se detallan en el Anexo 1 y Anexo 2, en la Tabla 5 y en el Gráfico 2 se puede observar el promedio en porcentajes de la dimensión eficacia este promedio se obtuvo luego de aplicar la Ecuación 1 al indicador media de peticiones HTTP realizadas correctamente.

**Tabla 5. Dimensión eficacia**

Dimensión	Indicador	Framework JSF	
		PrimeFaces	BootsFaces
Eficacia	Media de peticiones HTTP realizadas correctamente	385	385
	Promedio (%)	100%	100%

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli



**Gráfico 2. Dimensión eficacia**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

#### 4.3.1.1. Análisis e interpretación

En la Tabla 5 y en el Gráfico 2 se puede ver que en la dimensión eficacia está compuesta del indicador media de peticiones realizadas correctamente, el cual nos da como resultado que todas las peticiones HTTP realizadas se realizaron correctamente tanto en el framework JSF PrimeFaces y BootsFaces.

#### 4.3.2. Dimensión tiempo de respuesta

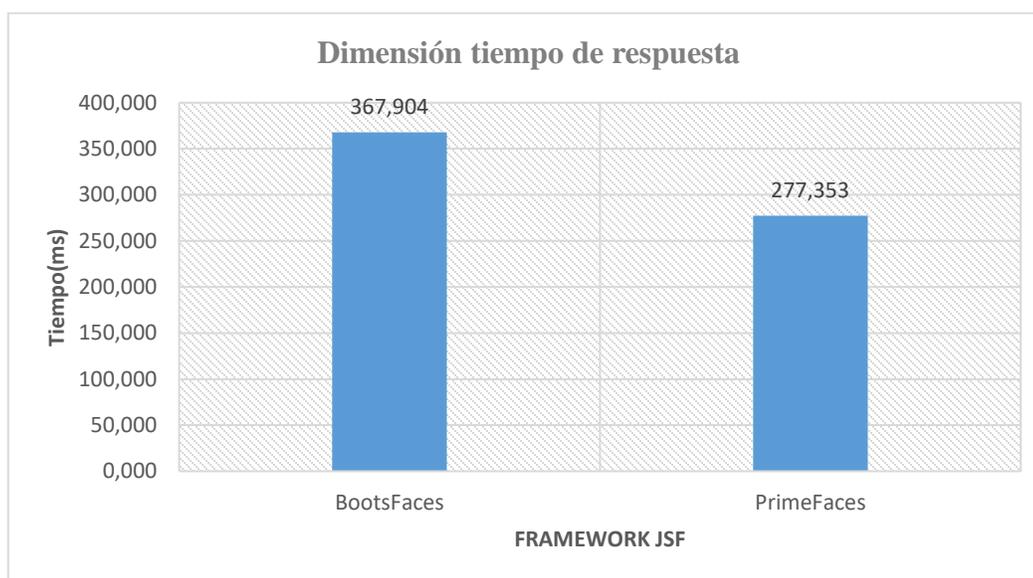
Luego de realizar las respectivas pruebas que se detallan en el Anexo 2, en la Tabla 6 y en el Gráfico 3 se puede observar el promedio en milisegundo(ms) de la dimensión tiempo de

respuesta este promedio se obtuvo luego de aplicar la Ecuación 1 al indicador promedio de tiempo de respuesta.

**Tabla 6. Dimensión tiempo de respuesta**

Dimensión	Indicador	Framework JSF	
		BootsFaces	PrimeFaces
Tiempo de respuesta	Promedio de tiempo de respuesta(ms)	367,904	277,353
	Diferencia(ms)	90,551	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli



**Gráfico 3. Dimensión tiempo de respuesta**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

#### 4.3.2.1. Análisis e interpretación

En la Tabla 6 y en el Gráfico 3 se puede observar que el tiempo de respuesta del framework JSF BootsFaces fue de 367,904ms y el tiempo de respuesta del framework JSF PrimeFaces fue de 277,353ms y la diferencia entre ellos fue de 90,551ms, por lo que se puede decir que el framework JSF PrimeFaces ofrece un mejor tiempo de respuesta.

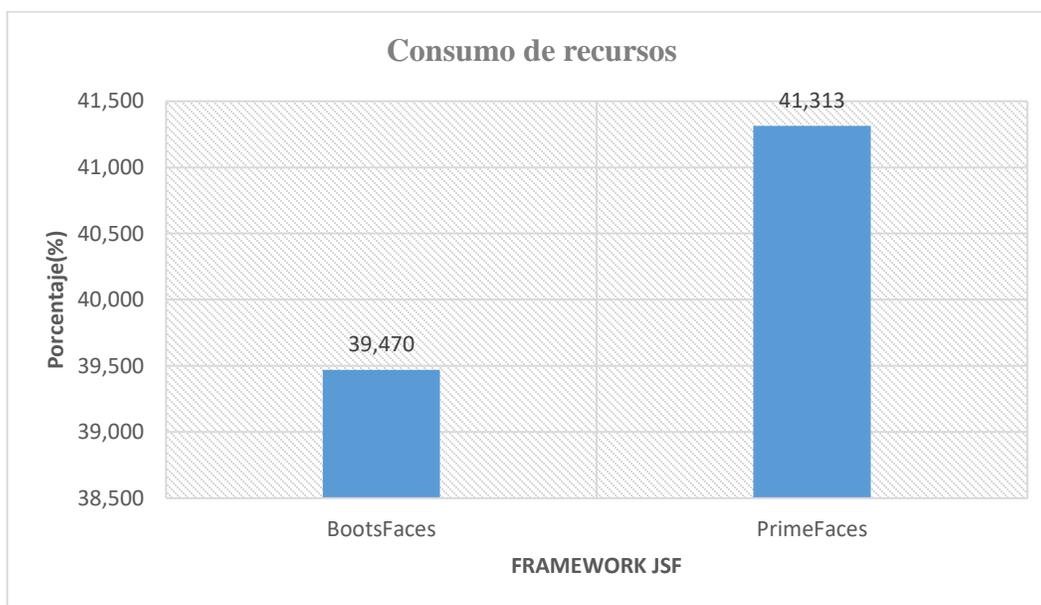
### 4.3.3. Dimensión Consumo de recursos

Luego de realizar las respectivas pruebas que se detallan en el Anexo 2, En la Tabla 7 se puede observar el promedio de todos los indicadores de la dimensión consumo de recursos, en la Gráfico 4 se puede observar el promedio en porcentajes de la dimensión consumo de recursos, este promedio se obtuvo luego de aplicar la Ecuación 1.

**Tabla 7. Dimensión consumo de recursos**

Dimensión	Indicador	Framework JSF	
		BootsFaces	PrimeFaces
Consumo de Recursos	Promedio de uso del CPU %	99,133	98,546
	Promedio de uso de Memoria Ram %	19,250	25,340
	Promedio de uso de Disco Duro %	0,026	0,052
	Promedio (%)	39,470	41,313
	Diferencia (%)	1,84	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli



**Gráfico 4. Dimensión consumo de recursos**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### 4.3.3.1. Análisis e interpretación

En la Tabla 7 y en el Gráfico 4 se puede observar que el porcentaje de consumo de recursos del framework JSF BootsFaces es de 39,47% y el porcentaje de consumo de recursos del framework JSF PrimeFaces es de 41,313 y la diferencia entre ellos fue de 1,84%, por lo que se puede decir que el framework JSF PrimeFaces consume más recursos que el framework JSF BootsFaces.

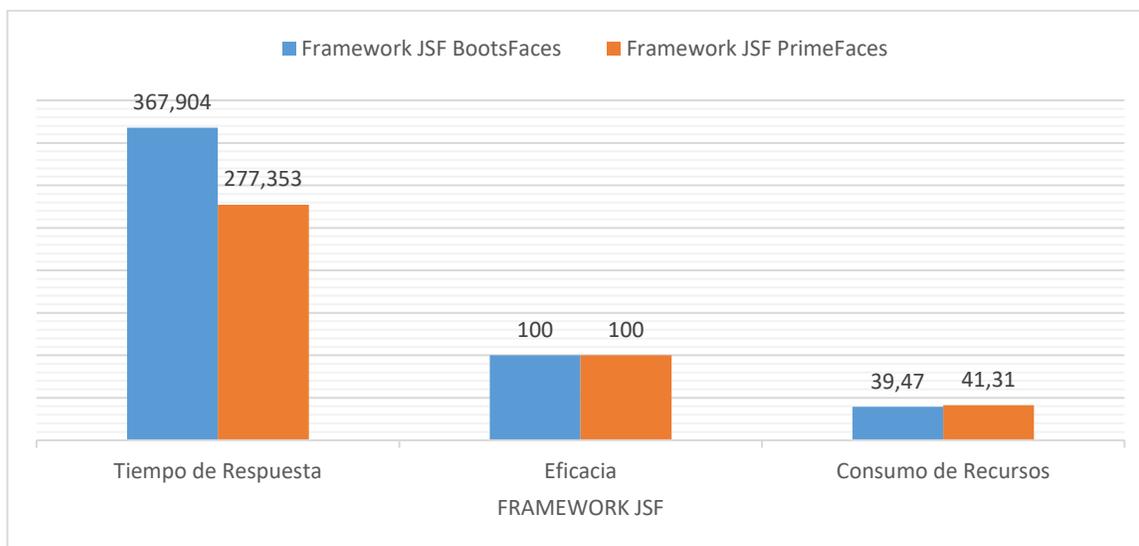
### 4.3.4. Datos consolidados

Luego de realizar las respectivas pruebas que se detallan en el Anexo 2, en la Tabla 8 se procede a consolidar los datos para lo cual se aplica Ecuación 1 para calcular los promedios de cada uno de las dimensiones.

**Tabla 8. Datos consolidados**

Dimensión	Framework JSF		Diferencia
	BootsFaces	PrimeFaces	
Tiempo de Respuesta	367,904(ms)	277,353(ms)	90,551(ms)
Eficacia	100%	100%	0%
Consumo de Recursos	39,47%	41,31%	1,843%

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli



**Gráfico 5. Datos Consolidados**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

#### 4.3.4.1. Análisis e interpretación

En la Tabla 8 y el Gráfico 5 se puede observar que en la dimensión tiempo de respuesta el framework JSF PrimeFaces tiene menor tiempo de respuesta y la diferencia con el framework JSF BootsFaces es de 90,551ms por lo que se puede determinar que el framework JSF PrimeFaces tiene mejor tiempo de respuesta, en la dimensión eficacia se puede determinar que los dos frameworks JSF BootsFaces y PrimeFaces tiene un porcentaje del 100% así que cumple con la eficacia, en la dimensión consumo de recursos se puede determinar que el framework JSF BootsFaces consume un 39,47% y el framework JSF PrimeFaces consume un 41,31% y la diferencia de los dos es de 1,843% por lo cual se determina que el framework JSF BootsFaces consume menos recursos.

#### 4.4. Comprobación de la hipótesis

Aplicando la prueba estadística U de Mann Whitney, con un nivel de confianza del 95%, un error del 5% y con una muestra de 385 por cada uno de los grupos los cuales son los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces se determina que en cuanto a la hipótesis estadística: existe una diferencia significativa del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces, por lo cual se procede a aceptar la Hipótesis H1 y se rechaza la hipótesis H0 o nula. Por lo cual en cuanto a la hipótesis de la investigación se determina que: La evaluación de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces mejora el rendimiento de los sistemas web basados en Java EE. Los análisis realizados para la comprobación de la hipótesis se detallan a profundidad en el Anexo II y la Tabla 9.

**Tabla 9. Comprobación de la hipótesis**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>					
	<b>Tiempo de respuesta</b>	<b>Uso de Memoria Ram %</b>	<b>Uso del CPU %</b>	<b>Uso de Disco Duro%</b>	<b>Peticiones HTTP realizadas correctamente</b>
U de Mann-Whitney	16354,000	0,000	32276,500	34808,500	74112,500
W de Wilcoxon	90659,000	74305,000	106581,500	109113,500	148417,500

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>					
	<b>Tiempo de respuesta</b>	<b>Uso de Memoria Ram %</b>	<b>Uso del CPU %</b>	<b>Uso de Disco Duro%</b>	<b>Peticiones HTTP realizadas correctamente</b>
Z	-18,717	-24,016	-13,836	-12,739	0,000
Sig. asintótica (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,00	1,000
a. Variable de agrupación: FRAMEWORK JSF					

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

#### **4.5. Implementación de la solución**

Una vez realizado la comprobación de la hipótesis de la investigación y de acuerdo los requerimientos funcionales y no funciones del sistema que se detallan en el Anexo 3, se determinó que: el framework a utilizar para el desarrollo del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba, esa BootsFaces debido a que consumo de recursos del framework JSF BootsFaces es de 39,47% el cual es un 1,843% menos que el framework JSF PrimeFaces, también cabe mencionar que se optó por este frameworks debido a que este sistema necesita muchos recursos del servidor para analizar la información en tiempo real, estos requerimientos se detallan en la Tabla 38 y Tabla 39. La metodología de desarrollo de software utilizado se basa en Rational Unified Process (RUP) y la arquitectura en capas.

#### **4.6. Discusión**

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación aceptamos la hipótesis del investigador o H1 que establece que existe una diferencia significativa del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces, debido a que el consumo de recursos del framework JSF BootsFaces es de 39,47% y el consumo de recursos del framework JSF PrimeFaces es de 41,31, en cuanto a la eficacia se determinó el número de peticiones HTTP que se realizaron correctamente hacia a los prototipos realizados con los frameworks JSF PrimeFaces Y BootsFaces dio como resultado que en los dos casos no existe una diferencia entre los dos promedios el cual fue del 100%, en cuanto al tiempo de respuesta se determina que el framework JSF PrimeFaces tiene un mejor tiempo de respuesta el cual es 367,904ms, mientras que el framework JSF BootsFaces tiene un tiempo de respuesta de 277,353ms.

Estos resultados se asemejan a los resultados de los autores (Escobar Atiaga, Rodríguez Quezada, Coral Coral , & Hinojosa Raza, 2014) donde se menciona que el tiempo de renderización de los componentes es menos de 1s en el framework JSF PrimeFaces y esto concuerda con el indicador promedio de tiempo de respuesta de la presente investigación, el cual en el framework JSF PrimeFaces fue de 277,353ms lo que es equivalente a 0,277s, por lo cual se puede constatar que a pesar de que en la investigación de (Escobar Atiaga, Rodríguez Quezada, Coral Coral , & Hinojosa Raza, 2014, pág. 64) se realizó sobre el framework JSF PrimeFaces en su versión 5 y en la presente investigación sobre la versión 6.2, el tiempo de respuesta sigue siendo menor a 1s, también los autores (Escobar Atiaga, Rodríguez Quezada, Coral Coral , & Hinojosa Raza, 2014, pág. 64) nos menciona que el framework JSF PrimeFaces tiene actualizaciones frecuentes, y en esta investigación se determinó que desde su lanzamiento el framework JSF PrimeFaces hasta la fecha de realización de esta investigación ha tenido un total de 58 actualizaciones por lo cual se puede deducir que tiene actualizaciones frecuentes.

Pero en lo que no concuerda con los autores mencionados anteriormente es en que nos menciona que el framework JSF PrimeFaces en lo funcional obtuvo una puntuación de 36 sobre 47, debido a que en la presente investigación en la dimensión eficacia se determinó que la eficacia del framework JSF PrimeFaces fue del 100%, pero cabe recalcar que esta diferencia puede ser causada por las actualizaciones del framework.

## CONCLUSIONES

- Para realizar el análisis del rendimiento de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces se utilizó que las métricas de rendimiento del modelo FURPS, por lo cual las dimensiones e indicadores se basan en este modelo y son los siguientes: media de peticiones HTTP realizadas correctamente, promedio de tiempo de respuesta, promedio de uso de Memoria RAM, promedio de uso de Disco Duro y promedio de uso del CPU. En cuanto a la herramienta para realizar pruebas de estrés se utilizó JMeter ya que esta herramienta que permite obtener datos que se acoplan a las métricas de rendimiento del modelo FURPS.
- Luego de realizar un análisis detallado de cada uno de los indicadores se observa que el consumo de recursos del framework JSF BootsFaces es de 39,47% y el consumo de recursos del framework JSF PrimeFaces es de 41,31%, por tal razón se determina que framework JSF BootsFaces ofrece un mejor rendimiento ya que consume un 1,843% menos que el framework JSF PrimeFaces. En cuanto a la eficacia se determinó el número de peticiones HTTP que se realizaron correctamente hacia a los prototipos realizados con los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces, como resultado se pudo observar que en los dos casos no existe diferencia entre los dos promedios el cual fue del 100%. En cuanto al tiempo de respuesta se determina que el framework JSF PrimeFaces tiene un tiempo de respuesta de 367,904ms, mientras que el framework JSF BootsFaces tiene un tiempo de respuesta de 277,353ms. en base a estos datos se determina que existe una diferencia de 1,843% por lo cual podemos determinar que el framework JSF PrimeFaces ofrece un menor tiempo de respuesta.
- La implementación del Sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba se desarrolla basándose en la metodología de desarrollo de software Rational Unified Process (RUP), la arquitectura en capas y utilizando el framework JSF BootsFaces debido a que este framework consume menos recursos del servidor, específicamente un 1,843% menos que el framework JSF PrimeFaces, cabe recalcar que se optó por este framework debido a que el sistema desarrollado requiere mucho uso del CPU, Memoria

RAM y Disco Duro, debido al análisis de la información de las encuestas en tiempo real y al módulo de reportes dinámicos.

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que para la realización de pruebas de estrés en aplicaciones java EE se utilice JMeter y el modelo FURPS debido a que este modelo nos establece métricas de rendimiento, y que de esta manera se puede detectar posibles problemas que causan que nuestra aplicación no se eficaz.
- Se recomienda que en las aplicaciones de Java EE si se desea tener un tiempo de respuesta menor utilice el framework JSF PrimeFaces ya que este framework permite que el tiempo de respuesta sea un 90,551ms menos que el framework JSF BootsFaces. Por lo contrario, si quiere consumir menos recursos del servidor en las aplicaciones Java EE utilice el framework JSF BootsFaces ya que este framework consume un 1,843 % menos que el framework JSF PrimeFaces.
- Se recomienda que antes de realizar una aplicación en java EE se determine las características del servidor en la cual se va alojar la aplicación, y también la concurrencia de usuarios del mismo ya que de estos datos dependerá en elegir una framework JSF.
- Para futuras investigaciones se recomienda que se realice un análisis de usabilidad de los frameworks JSF PrimeFaces y BootsFaces.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apache. (12 de 05 de 2017). *The Apache Software foundation*. Obtenido de Apache JMeter:  
<https://jmeter.apache.org/>
- Apache. (22 de 12 de 2018). *Apache Tomcat*. Obtenido de <http://tomcat.apache.org/>
- BootsFaces. (14 de Junio de 2017). *BootsFaces*. Obtenido de Design your application quickly: <https://www.bootsfaces.net/>
- Constanzo, M. A. (2014). COMPARACION DE MODELOS DE CALIDAD, FACTORES Y METRICAS EN EL AMBITO DE LA INGENIERIA DE SOFTWARE. *Universidad Nacional de la Patagonia Austral*, 8.
- Developer mozilla*. (20 de Julio de 2017). Obtenido de Métodos de petición HTTP:  
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTTP/Methods>
- Escobar Atiaga, C., Rodríguez Quezada, S., Coral Coral , H., & Hinojosa Raza, C. (2014). ANÁLISIS COMPARATIVO DE FRAMEWORKS JSF 2.0: ICEFACES, PRIMEFACES Y RICHFACES; PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA KAYMANTA. *Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 5-7.
- Fernando Pech-May, M. A.-R.-D. (2010). Desarrollo de Aplicaciones web con JPA, EJB, JSF y PrimeFaces. *Instituto Tecnológico Superior de los Ríos*, 2-3.
- Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación*.
- GadmRiobamba. (s.f.). *GADM*. Obtenido de Misión - Visión:  
<http://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/alcaldia/mision-y-vision>
- Gizas, A., Christodoulou , S., & Papatheodorou , T. (2012). Comparative Evaluation of JavaScript Frameworks. *HPCLab, Computer Engineering & Informatics*, 2.
- Glassfish. (22 de 12 de 2018). *GlassFish The Open Source Java EE Reference Implementation*. Obtenido de <https://javaee.github.io/glassfish/>
- IBM. (06 de 06 de 2017). *IBM Developer Kit para Java*. Obtenido de IBM Developer Kit para Java:

- [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw\\_ibm\\_i\\_71/rzaha/platform.htm](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_71/rzaha/platform.htm)
- IBM. (2017 de Junio de 2017). *Web applications*. Obtenido de JavaServer Pages: [https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS7K4U\\_9.0.0/com.ibm.websphere.zseries.doc/ae/cweb\\_jov2.html](https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS7K4U_9.0.0/com.ibm.websphere.zseries.doc/ae/cweb_jov2.html)
- Java. (07 de Junio de 2017). *RECURSOS DE AYUDA*. Obtenido de [https://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml)
- JAVA. (22 de 06 de 2017). *RECURSOS DE AYUDA*. Obtenido de ¿Qué es Java Enterprise Edition (Java EE)?: <https://www.java.com/es/download/faq/techinfo.xml>
- Juneau, J. (April de 2014). *ORACLE*. Obtenido de PrimeFaces in the Enterprise: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/java/java-primefaces-2191907.html>
- Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Estudios Experimentales 2 Parte. Estudios Cuasi-Experimentales. 33(1).
- Marcus Schiesser, M. S. (s.f.). *Cloud Tutorial – JavaServer Faces in a Day*. Obtenido de <http://www.turngeek.press/jsfinaday/front-matter/introduction-2/>
- Martin, F. (18 de 01 de 2017). *Dzone*. Obtenido de Would You Use JSF for Your Next Project?: <https://dzone.com/articles/would-you-use-jsf-for-your-next-project>
- Muños de Frutos, A. (13 de 02 de 2016). *computerhoy*. Obtenido de ¿Qué es un benchmark y para qué sirve?: <https://computerhoy.com/noticias/moviles/que-es-benchmark-que-sirve-40273>
- Murai , K., & Klyuev, V. (2016). Comparison of Bootstrap and W3.CSS. *International Conference on Applications in Information Technology*, 3.
- Oracle. (06 de 06 de 2017). *JAVA*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/java/index.html>
- ORACLE. (06 de 06 de 2017). *Java*. Obtenido de PrimeFaces in the Enterprise: <http://www.oracle.com/technetwork/articles/java/java-primefaces-2191907.html>
- Oracle. (Junio de 13 de 2017). *java EE*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>
- Oracle. (06 de 06 de 2017). *Oracle Technology Network*. Obtenido de JavaServer Faces Technology: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/javaserverfaces-139869.html>

Payara. (22 de 12 de 2018). *Servidor Payara*. Obtenido de <https://www.payara.fish/>

Pech May, F., Gomez Rodriguez, M., de la Cruz Dias , L., & Lara Jeronimo, S. (2010). Desarrollo de Aplicaciones web con JPA, EJB, JSF y PrimeFaces. *Instituto Tecnológico Superior de los Ríos*, 2-3.

PrimeFaces. (14 de Junio de 2017). *Documentation*. Obtenido de User Guide: <http://primefaces.org/documentation.html>

Shuttleworth, M. (2008 de 7 de Marzo). *Explorable.com*. Obtenido de Diseño de la Investigación Cuantitativa: <https://explorable.com/es/disenio-de-la-investigacion-cuantitativa>

SoapUI. (20 de 12 de 2018). *SoapUI by SMARTBEAR*. Obtenido de <https://www.soapui.org/>

Solvetic. (12 de Marzo de 2015). *Cómo medir el rendimiento de una aplicación web*. Obtenido de ¿Qué es el rendimiento Web?: <https://www.solvetic.com/tutoriales/article/1502-c%C3%B3mo-medir-el-rendimiento-de-una-aplicaci%C3%B3n-web/>

TIOBE. (09 de 2018). *TIOBE Index for December 2018*. Obtenido de <https://www.tiobe.com/tiobe-index/>

WildFly. (22 de 12 de 2018). *¿Qué es WildFly?* Obtenido de <http://wildfly.org/about/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Medición de cada indicador

Para la medición de cada uno de los indicadores establecidos en esta investigación se desarrolló prototipos con el framework JSF: PrimeFaces y BootsFaces, a estos prototipos se realizó las respectivas pruebas de rendimiento utilizando el Programa JMeter, el cual permitió realizar 385 peticiones HTTP con 35 usuarios por segundo debido a que estos son todos los usuarios involucrados en utilizar el sistema, cabe recalcar que los prototipos mencionados se subieron a un servidor con las siguientes características: sistema operativo CentOS 7.5, Memoria RAM de 4G, Disco Duro SSD de 50G , procesador 2.4GHZ y servidor web Glassfish 5.

### Dimensión tiempo de respuesta

#### Promedio de tiempo de respuesta

El promedio del tiempo de respuesta se obtiene de cada petición HTTP que se realiza a cada uno de los prototipos, estos datos se detallan en la Tabla 10.

**Tabla 10. Medición tiempo de respuesta PrimeFaces y BootsFaces**

Tiempo de respuesta (ms)		
N.	BootsFaces	PrimeFaces
1	297,00	201,00
2	316,00	164,00
3	337,00	216,00
4	348,00	193,00
5	319,00	204,00
6	365,00	180,00
7	283,00	213,00
8	372,00	177,00
9	312,00	205,00
10	280,00	175,00
11	380,00	223,00
12	383,00	227,00
13	296,00	167,00
14	336,00	164,00
15	344,00	226,00
16	266,00	222,00
17	261,00	218,00
18	333,00	225,00
19	318,00	200,00

20	341,00	183,00
21	337,00	218,00
22	315,00	224,00
23	316,00	189,00
24	330,00	226,00
25	324,00	233,00
26	337,00	196,00
27	336,00	193,00
28	352,00	229,00
29	356,00	238,00
30	341,00	232,00
31	387,00	197,00
32	400,00	190,00
33	380,00	247,00
34	354,00	239,00
35	419,00	247,00
36	395,00	195,00
37	342,00	249,00
38	425,00	197,00
39	418,00	236,00
40	407,00	251,00
41	371,00	250,00
42	405,00	206,00
43	401,00	204,00
44	395,00	249,00
45	399,00	245,00
46	350,00	208,00
47	406,00	202,00
48	426,00	196,00
49	359,00	191,00
50	421,00	263,00
51	427,00	256,00
52	424,00	202,00
53	400,00	196,00
54	410,00	284,00
55	366,00	191,00
56	391,00	274,00
57	355,00	191,00
58	410,00	251,00
59	342,00	203,00
60	489,00	194,00

61	477,00	263,00
62	311,00	229,00
63	404,00	260,00
64	302,00	204,00
65	320,00	247,00
66	296,00	190,00
67	413,00	240,00
68	384,00	251,00
69	420,00	206,00
70	359,00	195,00
71	306,00	191,00
72	360,00	239,00
73	299,00	233,00
74	341,00	193,00
75	284,00	182,00
76	375,00	283,00
77	302,00	258,00
78	397,00	244,00
79	376,00	235,00
80	313,00	239,00
81	332,00	222,00
82	287,00	274,00
83	362,00	268,00
84	403,00	315,00
85	336,00	275,00
86	307,00	310,00
87	369,00	265,00
88	321,00	280,00
89	301,00	247,00
90	315,00	283,00
91	324,00	288,00
92	337,00	283,00
93	329,00	324,00
94	347,00	296,00
95	383,00	321,00
96	355,00	302,00
97	358,00	316,00
98	326,00	326,00
99	367,00	290,00
100	339,00	336,00
101	326,00	321,00

102	391,00	329,00
103	412,00	277,00
104	339,00	321,00
105	428,00	309,00
106	387,00	345,00
107	392,00	342,00
108	386,00	326,00
109	329,00	354,00
110	406,00	290,00
111	409,00	367,00
112	412,00	381,00
113	403,00	346,00
114	382,00	357,00
115	391,00	392,00
116	396,00	316,00
117	437,00	384,00
118	426,00	313,00
119	372,00	396,00
120	416,00	378,00
121	356,00	337,00
122	404,00	378,00
123	335,00	382,00
124	434,00	330,00
125	332,00	392,00
126	444,00	398,00
127	337,00	423,00
128	404,00	308,00
129	354,00	308,00
130	400,00	394,00
131	373,00	336,00
132	492,00	430,00
133	351,00	434,00
134	373,00	441,00
135	394,00	358,00
136	417,00	389,00
137	350,00	333,00
138	327,00	334,00
139	419,00	334,00
140	359,00	315,00
141	319,00	442,00
142	406,00	443,00

143	437,00	329,00
144	390,00	330,00
145	322,00	330,00
146	398,00	445,00
147	370,00	244,00
148	323,00	426,00
149	318,00	258,00
150	360,00	260,00
151	346,00	255,00
152	436,00	324,00
153	331,00	224,00
154	446,00	301,00
155	336,00	421,00
156	376,00	234,00
157	372,00	234,00
158	386,00	322,00
159	386,00	272,00
160	373,00	236,00
161	359,00	221,00
162	333,00	341,00
163	406,00	188,00
164	424,00	306,00
165	344,00	198,00
166	414,00	199,00
167	418,00	191,00
168	385,00	285,00
169	381,00	297,00
170	339,00	281,00
171	406,00	247,00
172	384,00	253,00
173	329,00	206,00
174	383,00	265,00
175	341,00	221,00
176	333,00	277,00
177	414,00	228,00
178	402,00	222,00
179	346,00	241,00
180	425,00	262,00
181	336,00	273,00
182	363,00	284,00
183	362,00	284,00

184	441,00	296,00
185	348,00	258,00
186	398,00	253,00
187	444,00	304,00
188	361,00	380,00
189	358,00	258,00
190	342,00	242,00
191	330,00	335,00
192	444,00	328,00
193	444,00	254,00
194	409,00	316,00
195	349,00	256,00
196	392,00	342,00
197	349,00	319,00
198	484,00	319,00
199	337,00	281,00
200	434,00	270,00
201	372,00	262,00
202	349,00	254,00
203	423,00	323,00
204	483,00	319,00
205	399,00	267,00
206	414,00	350,00
207	409,00	263,00
208	367,00	362,00
209	379,00	312,00
210	429,00	280,00
211	368,00	263,00
212	457,00	252,00
213	335,00	312,00
214	434,00	232,00
215	448,00	225,00
216	325,00	328,00
217	405,00	274,00
218	471,00	235,00
219	366,00	343,00
220	391,00	243,00
221	411,00	358,00
222	366,00	226,00
223	363,00	281,00
224	383,00	231,00

225	397,00	219,00
226	406,00	291,00
227	448,00	195,00
228	369,00	192,00
229	370,00	186,00
230	351,00	296,00
231	341,00	308,00
232	370,00	281,00
233	380,00	292,00
234	332,00	231,00
235	436,00	255,00
236	310,00	260,00
237	307,00	214,00
238	295,00	267,00
239	404,00	212,00
240	353,00	191,00
241	284,00	283,00
242	393,00	286,00
243	293,00	275,00
244	419,00	216,00
245	302,00	270,00
246	296,00	240,00
247	370,00	225,00
248	289,00	266,00
249	359,00	270,00
250	354,00	222,00
251	278,00	278,00
252	393,00	227,00
253	285,00	284,00
254	301,00	274,00
255	364,00	290,00
256	320,00	274,00
257	308,00	247,00
258	277,00	277,00
259	319,00	281,00
260	337,00	291,00
261	273,00	299,00
262	339,00	258,00
263	347,00	250,00
264	269,00	230,00
265	284,00	307,00

266	272,00	231,00
267	306,00	224,00
268	353,00	326,00
269	383,00	238,00
270	288,00	337,00
271	319,00	324,00
272	340,00	244,00
273	367,00	226,00
274	368,00	300,00
275	323,00	295,00
276	383,00	297,00
277	371,00	267,00
278	396,00	310,00
279	376,00	285,00
280	438,00	237,00
281	401,00	294,00
282	378,00	244,00
283	357,00	303,00
284	421,00	248,00
285	422,00	236,00
286	444,00	225,00
287	439,00	299,00
288	382,00	315,00
289	428,00	227,00
290	419,00	209,00
291	374,00	271,00
292	462,00	309,00
293	380,00	318,00
294	465,00	275,00
295	420,00	367,00
296	411,00	398,00
297	477,00	308,00
298	394,00	321,00
299	428,00	288,00
300	382,00	323,00
301	469,00	276,00
302	422,00	313,00
303	459,00	275,00
304	352,00	336,00
305	423,00	281,00
306	482,00	356,00

307	346,00	273,00
308	464,00	264,00
309	342,00	263,00
310	454,00	345,00
311	315,00	259,00
312	339,00	240,00
313	422,00	337,00
314	391,00	338,00
315	313,00	240,00
316	454,00	334,00
317	346,00	284,00
318	325,00	255,00
319	311,00	315,00
320	382,00	266,00
321	394,00	286,00
322	318,00	293,00
323	294,00	318,00
324	348,00	310,00
325	368,00	316,00
326	312,00	265,00
327	355,00	233,00
328	364,00	277,00
329	290,00	212,00
330	358,00	215,00
331	357,00	280,00
332	346,00	300,00
333	338,00	248,00
334	302,00	307,00
335	353,00	268,00
336	291,00	274,00
337	350,00	313,00
338	365,00	277,00
339	283,00	310,00
340	360,00	295,00
341	330,00	280,00
342	350,00	297,00
343	378,00	306,00
344	301,00	320,00
345	321,00	294,00
346	367,00	316,00
347	377,00	279,00

348	365,00	328,00
349	339,00	342,00
350	393,00	346,00
351	372,00	311,00
352	356,00	352,00
353	375,00	329,00
354	347,00	339,00
355	317,00	334,00
356	387,00	346,00
357	354,00	356,00
358	378,00	320,00
359	351,00	286,00
360	396,00	344,00
361	324,00	319,00
362	376,00	297,00
363	313,00	325,00
364	379,00	353,00
365	373,00	277,00
366	356,00	336,00
367	403,00	339,00
368	346,00	262,00
369	377,00	327,00
370	358,00	261,00
371	342,00	256,00
372	400,00	320,00
373	405,00	343,00
374	400,00	298,00
375	352,00	243,00
376	311,00	342,00
377	376,00	242,00
378	414,00	306,00
379	372,00	249,00
380	387,00	238,00
381	325,00	230,00
382	377,00	309,00
383	371,00	223,00
384	319,00	208,00
385	381,00	205,00
Media	367,90	277,35
Moda	337,00	247,00
Varianza	2161,27	3228,85

Desviación típica	46,43	56,75
-------------------	-------	-------

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

## Dimensión consumo de recursos

### Promedio de uso del CPU

Para la medición del consumo del CPU en los prototipos de PrimeFaces y BootsFaces se utilizó el plugin Servers Performance Monitoring de JMeter para determinar el uso en cada una de las peticiones HTTP realizadas hacia a los prototipos, estos datos se detallan en la Tabla 11.

**Tabla 11. Uso de CPU de PrimeFaces y BootsFaces**

Uso de CPU %		
N.	BootsFaces	PrimeFaces
1	100,00	100,00
2	100,00	99,02
3	100,00	98,99
4	100,00	99,00
5	100,00	97,98
6	100,00	98,00
7	99,02	99,01
8	100,00	99,00
9	100,00	99,00
10	99,01	98,02
11	100,00	98,00
12	99,02	97,98
13	99,01	97,03
14	99,01	98,02
15	100,00	99,00
16	99,01	98,00
17	99,00	99,01
18	99,00	98,00
19	99,01	99,00
20	100,00	98,00
21	99,02	98,00
22	100,00	98,02
23	99,01	97,98
24	100,00	97,00
25	99,01	98,02
26	99,00	98,99
27	99,01	98,00

28	98,99	98,02
29	99,02	99,02
30	99,00	98,99
31	98,99	97,06
32	98,02	98,00
33	100,00	97,98
34	99,01	98,02
35	99,01	98,98
36	99,00	99,01
37	99,00	99,00
38	99,01	98,00
39	99,01	99,00
40	99,01	97,00
41	99,01	99,00
42	98,00	99,00
43	99,01	98,04
44	100,00	99,00
45	99,01	98,00
46	98,99	99,01
47	99,00	98,99
48	99,01	99,00
49	100,00	98,02
50	99,00	98,02
51	98,02	98,99
52	99,00	99,00
53	99,01	99,01
54	99,00	98,02
55	99,01	99,00
56	98,00	99,00
57	99,00	99,01
58	99,00	98,00
59	99,00	98,99
60	99,01	99,00
61	100,00	98,04
62	99,01	99,00
63	100,00	99,00
64	98,00	98,00
65	99,00	98,02
66	98,02	99,00
67	100,00	99,00
68	97,03	99,01

69	100,00	98,99
70	99,00	98,00
71	99,00	99,00
72	99,01	98,00
73	100,00	99,00
74	99,00	99,00
75	99,00	98,00
76	99,01	99,01
77	99,00	98,99
78	99,01	98,00
79	100,00	99,00
80	99,00	98,02
81	99,00	99,00
82	99,01	99,00
83	98,99	99,00
84	99,01	98,02
85	99,01	98,99
86	98,99	98,00
87	99,01	98,99
88	99,01	98,00
89	98,99	98,00
90	99,01	99,00
91	100,00	99,00
92	99,00	99,00
93	99,01	99,00
94	100,00	98,02
95	99,00	99,00
96	99,01	98,00
97	99,00	100,00
98	99,00	98,02
99	99,01	100,00
100	99,01	98,99
101	100,00	99,00
102	99,02	98,02
103	98,00	100,00
104	99,01	99,01
105	98,99	98,99
106	99,01	98,02
107	100,00	98,00
108	98,02	98,02
109	99,00	99,00

110	98,99	98,02
111	99,01	99,01
112	100,00	99,01
113	99,00	98,99
114	99,01	99,01
115	98,02	98,00
116	100,00	99,00
117	99,00	98,00
118	99,00	98,99
119	99,01	98,04
120	100,00	98,99
121	99,00	98,99
122	99,00	98,02
123	99,01	99,01
124	99,00	99,00
125	99,01	98,00
126	100,00	98,02
127	99,01	99,00
128	98,02	99,01
129	99,00	98,00
130	99,01	99,00
131	100,00	98,00
132	99,00	99,02
133	99,00	98,00
134	99,00	99,00
135	100,00	98,00
136	99,01	99,00
137	98,99	98,00
138	99,00	97,03
139	99,00	99,00
140	99,01	99,00
141	100,00	99,00
142	99,00	98,00
143	99,00	99,00
144	99,01	99,00
145	99,01	99,00
146	100,00	99,01
147	99,02	99,00
148	99,00	98,00
149	99,00	99,01
150	99,01	99,00

151	99,00	99,00
152	99,00	98,99
153	99,00	99,01
154	99,01	99,00
155	99,00	98,02
156	98,00	99,01
157	98,99	97,98
158	99,01	99,00
159	98,99	99,00
160	100,00	98,99
161	99,00	99,01
162	99,00	99,00
163	99,01	98,00
164	99,00	98,02
165	99,00	98,02
166	99,00	98,00
167	98,02	99,01
168	99,00	99,00
169	99,00	98,00
170	99,01	98,00
171	99,00	99,00
172	99,00	98,00
173	99,01	99,01
174	99,00	99,01
175	99,00	97,98
176	99,00	99,01
177	100,00	97,98
178	99,00	98,02
179	99,00	99,00
180	99,00	99,00
181	98,00	99,00
182	99,01	98,00
183	100,00	98,02
184	99,01	99,01
185	99,01	98,99
186	100,00	98,04
187	99,00	99,00
188	99,01	98,99
189	99,00	99,01
190	99,02	98,00
191	99,00	99,00

192	98,99	98,00
193	100,00	99,00
194	100,00	99,00
195	98,02	99,01
196	99,00	98,00
197	98,02	99,01
198	98,99	99,00
199	99,00	97,98
200	99,03	99,01
201	99,00	99,00
202	99,00	98,00
203	100,00	99,01
204	98,04	99,00
205	100,00	99,00
206	99,01	99,00
207	99,00	97,98
208	99,01	99,00
209	100,00	98,02
210	99,02	97,98
211	98,99	98,04
212	99,02	98,99
213	100,00	98,00
214	99,00	99,00
215	98,99	99,01
216	100,00	98,99
217	98,00	98,00
218	99,01	98,02
219	100,00	98,00
220	99,00	100,00
221	99,02	98,00
222	99,00	99,01
223	99,00	98,99
224	99,00	99,01
225	100,00	98,99
226	99,01	98,00
227	98,99	98,04
228	99,01	98,98
229	99,01	98,04
230	99,00	98,99
231	100,00	99,00
232	99,01	99,00

233	99,00	98,02
234	99,01	99,00
235	99,00	99,00
236	98,99	98,00
237	99,01	98,99
238	98,00	98,02
239	100,00	98,00
240	99,01	99,01
241	100,00	99,02
242	99,01	98,99
243	100,00	98,00
244	99,01	99,00
245	100,00	99,00
246	98,04	98,02
247	99,01	98,99
248	100,00	99,00
249	100,00	98,02
250	99,00	99,00
251	100,00	99,00
252	99,01	98,02
253	98,00	100,00
254	99,01	98,00
255	98,99	99,00
256	100,00	99,01
257	99,02	99,00
258	100,00	98,00
259	98,99	98,00
260	99,00	98,00
261	99,01	98,99
262	99,00	99,00
263	100,00	98,02
264	99,01	99,01
265	99,00	97,98
266	99,00	98,02
267	99,00	99,00
268	99,00	99,00
269	99,01	98,02
270	99,01	100,00
271	99,00	97,06
272	99,01	98,00
273	100,00	99,00

274	99,01	99,01
275	99,01	97,98
276	99,00	99,00
277	100,00	99,00
278	100,00	97,98
279	99,00	98,02
280	99,00	99,00
281	99,01	98,02
282	100,00	98,02
283	99,01	98,99
284	99,01	98,00
285	99,00	99,00
286	99,01	99,01
287	98,99	98,00
288	99,00	99,00
289	98,02	99,00
290	99,00	98,02
291	100,00	98,00
292	99,01	99,00
293	99,00	98,02
294	99,00	98,00
295	100,00	99,00
296	99,01	98,02
297	99,00	99,01
298	99,00	97,98
299	98,02	98,00
300	99,01	100,00
301	100,00	98,02
302	99,00	98,00
303	100,00	98,99
304	98,04	99,01
305	98,98	98,99
306	99,00	99,02
307	99,01	98,00
308	98,99	99,00
309	99,00	99,00
310	99,01	98,02
311	100,00	99,00
312	99,02	98,02
313	98,99	98,99
314	100,00	99,01

315	98,04	98,02
316	99,00	99,00
317	99,00	98,99
318	100,00	99,00
319	98,02	98,02
320	100,00	98,02
321	99,01	97,03
322	99,00	99,00
323	100,00	98,00
324	100,00	100,00
325	98,00	98,02
326	99,01	98,00
327	99,01	100,00
328	99,00	97,06
329	99,01	97,98
330	100,00	98,02
331	99,01	99,00
332	99,01	99,00
333	99,00	98,02
334	99,00	98,00
335	98,99	98,00
336	99,01	98,00
337	99,00	97,03
338	99,00	98,99
339	100,00	98,00
340	99,00	98,02
341	99,01	98,00
342	98,99	99,01
343	100,00	98,00
344	99,00	98,99
345	99,00	98,02
346	99,00	98,99
347	99,02	98,02
348	99,00	98,00
349	100,00	99,00
350	99,01	97,98
351	99,00	98,04
352	99,00	98,00
353	99,00	98,99
354	99,00	98,02
355	99,00	98,02

356	99,01	99,00
357	99,01	98,00
358	99,00	98,04
359	99,00	97,98
360	98,00	99,00
361	99,01	99,01
362	98,99	98,02
363	99,02	98,99
364	98,99	98,00
365	99,00	99,00
366	99,01	99,01
367	100,00	97,98
368	99,02	98,00
369	100,00	99,01
370	98,00	99,00
371	100,00	98,00
372	99,00	98,02
373	99,00	97,98
374	99,00	99,00
375	100,00	98,02
376	99,00	98,00
377	99,00	98,00
378	98,02	99,00
379	99,00	98,00
380	99,00	98,00
381	99,01	100,00
382	99,00	98,00
383	99,01	98,02
384	99,00	98,00
385	100,00	98,00
Media	99,13	98,55
Moda	99,00	99,00
Varianza	0,28	0,35
Desviación típica	0,53	0,59

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Promedio de uso de Memoria RAM**

Para la medición del uso de la Memoria RAM en los prototipos de PrimeFaces y BootsFaces se utilizó el plugin Servers Performance Monitoring de JMeter para determinar el uso en

cada una de las peticiones HTTP realizadas hacia a los prototipos, estos datos se detallan en la Tabla 12.

**Tabla 12. Uso de Memoria RAM**

<b>Uso de Memoria RAM %</b>		
<b>N.</b>	<b>BootsFaces</b>	<b>PrimeFaces</b>
1	13,87	22,49
2	14,04	22,55
3	14,26	22,63
4	14,44	22,52
5	14,60	22,69
6	14,66	22,78
7	14,83	22,75
8	14,88	22,70
9	15,02	22,70
10	15,10	22,69
11	15,13	22,86
12	15,22	22,72
13	15,32	22,73
14	15,48	22,68
15	15,52	22,66
16	15,51	22,72
17	15,67	22,81
18	15,66	22,74
19	15,69	22,71
20	15,61	22,75
21	15,66	22,78
22	15,69	22,83
23	15,72	22,83
24	15,73	22,83
25	15,73	22,84
26	15,73	22,84
27	15,76	22,85
28	15,82	22,87
29	16,03	22,88
30	16,03	22,85
31	16,16	22,87
32	16,14	22,95
33	16,84	22,92
34	16,96	22,86
35	17,07	22,90

36	17,19	22,83
37	17,33	22,88
38	17,43	22,92
39	17,40	23,00
40	17,44	22,88
41	17,48	22,87
42	17,54	22,93
43	17,52	23,08
44	17,89	23,10
45	17,84	23,24
46	17,99	23,17
47	17,94	23,52
48	18,09	23,59
49	18,05	23,82
50	18,20	23,78
51	18,30	23,86
52	18,33	23,85
53	18,39	23,92
54	18,45	23,87
55	18,52	23,97
56	18,64	23,89
57	18,69	23,92
58	18,75	23,87
59	18,88	23,91
60	18,93	23,92
61	18,85	23,92
62	18,92	23,91
63	19,03	23,91
64	18,99	23,94
65	19,02	24,01
66	19,15	23,93
67	19,11	23,90
68	19,17	23,91
69	19,07	23,94
70	19,10	23,93
71	19,04	23,95
72	19,05	23,90
73	19,08	23,94
74	19,15	23,96
75	19,15	23,86
76	19,10	24,01

77	19,09	24,02
78	19,09	24,01
79	19,07	24,25
80	19,07	24,30
81	19,12	24,26
82	19,16	24,32
83	19,13	24,28
84	19,08	24,46
85	19,09	24,49
86	19,16	24,50
87	19,14	24,53
88	19,24	24,54
89	19,32	24,73
90	19,39	24,84
91	19,50	24,86
92	19,48	24,91
93	19,50	24,86
94	19,46	24,98
95	19,52	25,08
96	19,54	25,14
97	19,51	25,09
98	19,52	25,14
99	19,50	25,20
100	19,46	25,28
101	19,53	25,22
102	19,59	25,24
103	19,66	25,21
104	19,62	25,21
105	19,58	25,27
106	19,62	25,34
107	19,57	25,24
108	19,54	25,25
109	19,63	25,24
110	19,62	25,20
111	19,56	25,30
112	19,62	25,22
113	19,56	25,26
114	19,61	25,24
115	19,51	25,25
116	19,59	25,27
117	19,61	25,22

118	19,66	25,22
119	19,59	25,21
120	19,58	25,20
121	19,58	25,23
122	19,54	25,27
123	19,60	25,31
124	19,65	25,26
125	19,65	25,31
126	19,69	25,46
127	19,61	25,37
128	19,66	25,38
129	19,64	25,33
130	19,63	25,36
131	19,65	25,51
132	19,64	25,40
133	19,65	25,40
134	19,67	25,44
135	19,72	25,37
136	19,66	25,47
137	19,66	25,43
138	19,74	25,40
139	19,73	25,42
140	19,69	25,38
141	19,70	25,37
142	19,80	25,47
143	19,71	25,46
144	19,68	25,42
145	19,81	25,39
146	19,77	25,43
147	19,77	25,45
148	19,72	25,44
149	19,70	25,50
150	19,68	25,44
151	19,69	25,48
152	19,69	25,40
153	19,76	25,49
154	19,81	25,42
155	19,81	25,50
156	19,76	25,38
157	19,73	25,29
158	19,71	25,50

159	19,70	25,48
160	19,74	25,47
161	19,77	25,48
162	19,73	25,54
163	19,77	25,52
164	19,78	25,58
165	19,70	25,63
166	19,69	25,58
167	19,81	25,59
168	19,79	25,56
169	19,72	25,62
170	19,78	25,60
171	19,79	25,62
172	19,71	25,58
173	19,72	25,68
174	19,79	25,62
175	19,79	25,71
176	19,77	25,59
177	19,82	25,62
178	19,77	25,64
179	19,77	25,65
180	19,76	25,60
181	19,80	25,63
182	19,80	25,61
183	19,77	25,68
184	19,80	25,62
185	19,77	25,65
186	19,74	25,64
187	19,78	25,64
188	19,75	25,74
189	19,78	25,72
190	19,78	25,73
191	19,83	25,69
192	19,74	25,66
193	19,78	25,78
194	19,74	25,83
195	19,71	25,72
196	19,70	25,73
197	19,85	25,68
198	19,83	25,75
199	19,74	25,78

200	19,75	25,73
201	19,88	25,71
202	19,76	25,67
203	19,80	25,76
204	19,82	25,75
205	19,79	25,74
206	19,77	25,74
207	19,76	25,67
208	19,78	25,76
209	19,84	25,78
210	19,81	25,79
211	19,79	25,85
212	19,78	25,78
213	19,76	25,97
214	19,77	26,04
215	19,80	26,01
216	19,81	26,16
217	19,73	25,99
218	19,70	25,98
219	19,81	26,07
220	19,80	26,06
221	19,77	26,07
222	19,82	26,03
223	19,78	26,01
224	19,79	26,07
225	19,77	26,06
226	19,73	26,01
227	19,80	26,01
228	19,80	26,03
229	19,77	26,07
230	19,78	26,09
231	19,79	26,07
232	19,75	26,03
233	19,77	26,03
234	19,84	26,05
235	19,79	26,11
236	19,80	26,12
237	19,93	26,02
238	19,78	26,03
239	19,79	26,09
240	19,82	26,08

241	19,89	26,13
242	19,87	26,06
243	19,91	26,03
244	19,98	26,15
245	19,92	26,08
246	19,92	26,09
247	20,00	26,06
248	19,89	26,07
249	19,95	26,23
250	20,00	26,11
251	19,92	26,09
252	19,96	26,09
253	19,93	26,08
254	19,91	26,19
255	19,94	26,16
256	19,94	26,09
257	19,94	26,09
258	20,03	26,13
259	19,84	26,16
260	19,82	26,15
261	19,78	26,13
262	19,79	26,08
263	19,88	26,07
264	19,89	26,18
265	19,84	26,11
266	19,83	26,20
267	19,84	26,07
268	19,80	26,20
269	19,97	26,15
270	19,88	26,12
271	19,97	26,18
272	19,85	26,19
273	19,91	26,17
274	19,82	26,16
275	19,87	26,11
276	19,84	26,13
277	19,87	26,19
278	19,89	26,22
279	19,86	26,22
280	19,86	26,17
281	19,87	26,17

282	19,90	26,16
283	19,84	26,11
284	19,91	26,21
285	19,89	26,21
286	19,95	26,23
287	19,91	26,14
288	19,88	26,23
289	19,83	26,19
290	19,84	26,21
291	19,89	26,22
292	19,88	26,15
293	19,87	26,18
294	19,91	26,25
295	19,89	26,21
296	19,85	26,24
297	19,86	26,17
298	19,94	26,11
299	19,90	26,22
300	19,86	26,18
301	19,96	26,14
302	19,88	26,14
303	19,89	26,13
304	19,89	26,31
305	19,89	26,18
306	19,88	26,17
307	20,00	26,22
308	19,85	26,14
309	19,86	26,22
310	19,92	26,18
311	19,86	26,17
312	19,88	26,15
313	19,98	26,22
314	19,94	26,25
315	19,94	26,17
316	19,92	26,16
317	19,90	26,17
318	19,90	26,19
319	19,89	26,19
320	19,99	26,23
321	19,96	26,20
322	19,90	26,21

323	19,92	26,18
324	19,93	26,17
325	19,87	26,18
326	19,89	26,20
327	19,94	26,24
328	20,02	26,18
329	19,93	26,21
330	19,98	26,16
331	19,94	26,22
332	19,90	26,28
333	19,94	26,16
334	19,88	26,17
335	19,98	26,14
336	19,95	26,27
337	19,95	26,19
338	19,98	26,18
339	20,00	26,17
340	19,92	26,27
341	19,96	26,22
342	19,96	26,21
343	20,07	26,16
344	19,97	26,14
345	19,91	26,23
346	19,91	26,25
347	19,89	26,17
348	19,96	26,17
349	19,93	26,23
350	20,04	26,19
351	20,05	26,28
352	19,95	26,16
353	19,90	26,26
354	19,93	26,24
355	20,00	26,20
356	19,94	26,19
357	20,01	26,29
358	19,95	26,40
359	19,94	26,40
360	19,91	26,37
361	19,90	26,71
362	19,98	27,58
363	19,92	28,60

364	19,94	29,66
365	19,97	30,49
366	19,93	31,15
367	19,90	31,45
368	19,96	25,82
369	20,00	25,85
370	19,97	25,81
371	19,96	25,85
372	19,92	25,86
373	19,98	25,87
374	19,91	25,80
375	19,96	25,76
376	20,05	25,85
377	19,96	25,91
378	19,95	25,79
379	19,96	25,86
380	19,92	25,86
381	19,90	25,84
382	19,96	25,84
383	19,98	25,81
384	19,99	25,87
385	19,97	25,87
Media	19,25	25,34
Moda	19,77	26,17
Varianza	1,72	1,60
Desviación típica	1,31	1,26

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Promedio de uso del Disco duro**

Para la medición del uso del disco duro en los prototipos de PrimeFaces y BootsFaces se utilizó el plugin Servers Performance Monitoring de JMeter para determinar el uso en cada una de las peticiones HTTP realizadas hacia a los prototipos, estos datos se detallan en la Tabla 13.

**Tabla 13. Uso del Disco Duro**

<b>Uso de Disco Duro %</b>		
<b>N.</b>	<b>BootsFaces</b>	<b>PrimeFaces</b>
1	0,10	0,04
2	0,10	0,02
3	0,33	0,03

4	0,00	0,02
5	0,02	0,04
6	0,00	0,01
7	0,00	0,03
8	0,00	0,04
9	0,00	0,02
10	0,02	0,03
11	0,03	0,01
12	0,00	0,03
13	0,00	0,11
14	0,00	0,03
15	0,00	0,01
16	0,03	0,04
17	0,00	0,01
18	0,00	0,04
19	0,00	0,01
20	0,01	0,04
21	0,02	0,01
22	0,00	0,04
23	0,00	0,00
24	0,00	0,03
25	0,02	0,03
26	0,03	0,02
27	0,00	0,03
28	0,00	0,02
29	0,02	0,03
30	0,03	0,01
31	0,00	0,03
32	0,00	0,01
33	0,02	0,03
34	0,13	0,01
35	0,01	0,03
36	0,00	0,01
37	0,02	0,04
38	0,15	0,01
39	0,01	0,04
40	0,00	0,01
41	0,03	0,04
42	0,03	0,01
43	0,01	0,06
44	0,01	0,01

45	0,04	0,04
46	0,02	0,01
47	0,00	0,04
48	0,02	0,01
49	0,03	0,04
50	0,00	0,01
51	0,00	0,05
52	0,02	0,01
53	0,03	0,23
54	0,00	0,06
55	0,02	0,04
56	0,04	0,01
57	0,02	0,04
58	0,00	0,01
59	0,03	0,05
60	0,02	0,01
61	0,00	0,04
62	0,00	0,01
63	0,04	0,04
64	0,02	0,01
65	0,00	0,03
66	0,02	0,01
67	0,03	0,03
68	0,02	0,05
69	0,00	0,03
70	0,04	0,02
71	0,03	0,03
72	0,01	0,02
73	0,04	0,03
74	0,04	0,02
75	0,04	0,04
76	0,00	0,02
77	0,03	0,04
78	0,24	0,02
79	0,01	0,03
80	0,00	0,02
81	0,03	0,03
82	0,02	0,03
83	0,00	0,05
84	0,01	0,06
85	0,03	0,04

86	0,01	0,04
87	0,01	0,02
88	0,03	0,22
89	0,02	0,02
90	0,01	0,06
91	0,02	0,02
92	0,03	0,04
93	0,02	0,02
94	0,00	0,04
95	0,02	0,02
96	0,03	0,03
97	0,01	0,02
98	0,01	0,05
99	0,03	0,03
100	0,01	0,03
101	0,00	0,03
102	0,02	0,03
103	0,06	0,03
104	0,00	0,04
105	0,01	0,03
106	0,03	0,03
107	0,06	0,03
108	0,00	0,03
109	0,02	0,03
110	0,02	0,04
111	0,01	0,02
112	0,01	0,04
113	0,03	0,02
114	0,01	0,08
115	0,01	0,02
116	0,03	0,04
117	0,02	0,03
118	0,00	0,04
119	0,01	0,04
120	0,02	0,03
121	0,01	0,04
122	0,03	0,03
123	0,02	0,24
124	0,02	0,02
125	0,01	0,03
126	0,01	0,02

127	0,03	0,04
128	0,01	0,04
129	0,01	0,03
130	0,02	0,04
131	0,02	0,01
132	0,00	0,04
133	0,02	0,03
134	0,03	0,04
135	0,01	0,01
136	0,00	0,04
137	0,08	0,03
138	0,02	0,04
139	0,00	0,02
140	0,02	0,04
141	0,03	0,04
142	0,01	0,04
143	0,01	0,05
144	0,03	0,07
145	0,01	0,05
146	0,01	0,04
147	0,03	0,04
148	0,02	0,04
149	0,01	0,03
150	0,02	0,04
151	0,02	0,03
152	0,00	0,04
153	0,02	0,03
154	0,03	0,04
155	0,01	0,04
156	0,01	0,05
157	0,01	0,04
158	0,03	0,22
159	0,00	0,04
160	0,02	0,04
161	0,03	0,03
162	0,01	0,05
163	0,06	0,02
164	0,03	1,45
165	0,02	0,19
166	0,01	0,35
167	0,06	0,13

168	0,02	1,93
169	0,01	0,38
170	0,02	0,32
171	0,03	0,30
172	0,00	0,15
173	0,03	0,02
174	0,02	0,05
175	0,01	0,02
176	0,02	0,04
177	0,02	0,03
178	0,01	0,02
179	0,01	0,04
180	0,02	0,02
181	0,02	0,05
182	0,02	0,03
183	0,02	0,03
184	0,02	0,03
185	0,01	0,01
186	0,01	0,04
187	0,03	0,02
188	0,02	0,21
189	0,00	0,01
190	0,02	0,03
191	0,02	0,02
192	0,00	0,03
193	0,02	0,04
194	0,01	0,02
195	0,01	0,04
196	0,02	0,02
197	0,22	0,03
198	0,01	0,10
199	0,01	0,02
200	0,02	0,04
201	0,01	0,03
202	0,01	0,03
203	0,03	0,04
204	0,02	0,25
205	0,01	0,04
206	0,02	0,05
207	0,02	0,04
208	0,01	0,05

209	0,02	0,01
210	0,03	0,04
211	0,01	0,03
212	0,03	0,03
213	0,03	0,04
214	0,01	0,02
215	0,01	0,04
216	0,02	0,02
217	0,01	0,03
218	0,00	0,54
219	0,03	0,06
220	0,02	0,05
221	0,01	0,04
222	0,02	0,06
223	0,10	0,03
224	0,01	0,04
225	0,01	0,02
226	0,02	0,03
227	0,06	0,04
228	0,00	0,02
229	0,03	0,05
230	0,02	0,02
231	0,01	0,04
232	0,03	0,04
233	0,03	0,03
234	0,01	0,07
235	0,04	0,03
236	0,04	0,02
237	0,01	0,03
238	0,02	0,04
239	0,02	0,05
240	0,02	0,02
241	0,01	0,05
242	0,04	0,02
243	0,02	0,04
244	0,00	0,03
245	0,01	0,02
246	0,03	0,05
247	0,01	0,02
248	0,01	0,29
249	0,02	0,04

250	0,02	0,02
251	0,01	0,05
252	0,03	0,02
253	0,02	0,03
254	0,01	0,04
255	0,03	0,01
256	0,02	0,05
257	0,41	0,04
258	0,02	0,01
259	0,02	0,04
260	0,01	0,03
261	0,02	0,03
262	0,03	0,04
263	0,01	0,02
264	0,02	0,08
265	0,02	0,03
266	0,00	0,02
267	0,03	0,04
268	0,02	0,03
269	0,00	0,03
270	0,03	0,05
271	0,03	0,02
272	0,04	0,04
273	0,03	0,04
274	0,02	0,02
275	0,01	0,05
276	0,01	0,01
277	0,02	0,04
278	0,01	0,26
279	0,02	0,02
280	0,03	0,04
281	0,01	0,01
282	0,01	0,04
283	0,38	0,02
284	0,01	0,03
285	0,01	0,04
286	0,03	0,02
287	0,05	0,04
288	0,03	0,03
289	0,03	0,02
290	0,01	0,04

291	0,03	0,03
292	0,01	0,03
293	0,01	0,05
294	0,02	0,05
295	0,02	0,03
296	0,01	0,03
297	0,02	0,02
298	0,04	0,05
299	0,02	0,03
300	0,04	0,03
301	0,02	0,04
302	0,03	0,02
303	0,04	0,04
304	0,03	0,04
305	0,03	0,02
306	0,02	0,04
307	0,03	0,03
308	0,02	0,32
309	0,03	0,04
310	0,02	0,03
311	0,01	0,03
312	0,26	0,04
313	0,12	0,02
314	0,01	0,03
315	0,03	0,04
316	0,03	0,02
317	0,02	0,04
318	0,04	0,04
319	0,02	0,02
320	0,01	0,05
321	0,04	0,03
322	0,03	0,02
323	0,01	0,04
324	0,03	0,10
325	0,04	0,03
326	0,03	0,03
327	0,05	0,04
328	0,03	0,03
329	0,01	0,03
330	0,03	0,05
331	0,03	0,03

332	0,02	0,03
333	0,03	0,18
334	0,03	0,02
335	0,02	0,04
336	0,03	0,05
337	0,04	0,02
338	0,02	0,05
339	0,03	0,02
340	0,02	0,03
341	0,02	0,05
342	0,04	0,03
343	0,02	0,04
344	0,02	0,04
345	0,02	0,03
346	0,02	0,04
347	0,03	0,03
348	0,03	0,04
349	0,01	0,04
350	0,02	0,02
351	0,02	0,05
352	0,01	0,04
353	0,03	0,02
354	0,02	0,05
355	0,01	0,03
356	0,03	0,03
357	0,02	0,04
358	0,02	0,02
359	0,03	0,04
360	0,02	0,04
361	0,02	0,02
362	0,29	0,04
363	0,01	0,27
364	0,02	0,02
365	0,03	0,04
366	0,01	0,04
367	0,03	0,02
368	0,03	0,05
369	0,01	0,02
370	0,03	0,03
371	0,02	0,02
372	0,07	0,03

373	0,03	0,04
374	0,02	0,02
375	0,01	0,03
376	0,02	0,03
377	0,03	0,04
378	0,01	0,04
379	0,04	0,02
380	0,03	0,04
381	0,01	0,03
382	0,04	0,02
383	0,05	0,04
384	0,02	0,10
385	0,03	0,03
Media	0,03	0,05
Moda	0,02	0,04
Varianza	0,00	0,02
Desviación típica	0,04	0,13

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

## Anexo 2. Comprobación de cada indicador

**Dimensión:** Tiempo de respuesta

**Indicador:** Promedio de tiempo de respuesta

En la Tabla 14 se realiza estadística descriptiva del indicador promedio de tiempo de respuesta para obtener la media, la mediana, varianza, asimetría, curtosis, desviación estándar y el rango intercuartil, para lo cual se utiliza el software estadístico SPSS.

**Tabla 14. Resultados tiempo de respuesta**

<b>Descriptivos</b>					
Framework JSF			Estadístico	Error estándar	
Tiempo de respuesta (ms)	BootsFaces	Media		367,900	2,369
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	363,250	
			Límite superior	372,560	
		Media recortada al 5%		367,250	

		Mediana	367,000		
		Varianza	2.161,275		
		Desviación estándar	46,490		
		Mínimo	261,000		
		Máximo	492,000		
		Rango	231,000		
		Rango intercuartil	65,000		
		Asimetría	0,180	0,124	
		Curtosis	0,331	9,248	
	PrimeFaces	Media	277,350	2,896	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	271,660	
			Límite superior	283,050	
		Media recortada al 5%	275,170		
		Mediana	275,000		
		Varianza	3.228,854		
		Desviación estándar	56,823		
		Mínimo	164,000		
		Máximo	445,000		
		Rango	281,000		
		Rango intercuartil	83,000		
		Asimetría	0,438	0,124	
Curtosis	0,021	0,248			

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 15 se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada al indicador promedio de tiempo de respuesta el cual da como resultado que en el prototipo de BootsFaces el Sig es de 0,2 y en el Prototipo de PrimeFaces es de 0,18, debido a que los valores de Sig son mayores a 0,05 se determina que si cumple con la prueba de normalidad.

**Tabla 15. Prueba de normalidad indicador tiempo de respuesta**

Pruebas de normalidad							
FRAMEWORK JSF		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo de respuesta (ms)	BootsFaces	0,031	385	0,200	0,994	385	0,113
	PrimeFaces	0,040	385	0,181	0,980	385	0,000
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 16 se detalla la prueba de igualdad de varianzas realizadas al indicador promedio de tiempo de respuesta el cual nos indica que el Sig fue de 0,00 el cual no es mayor a 0,05 por ende se determina que no cumple con la igualdad de varianzas.

**Tabla 16. Prueba igualdad de varianzas indicador tiempo de respuesta**

Prueba de muestras independientes			
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Tiempo de respuesta (ms)	Se asumen varianzas iguales	14,324	0,000
	No se asumen varianzas iguales		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Para verificar si existe una diferencia significativa entre los promedios de PrimeFaces y de BootsFaces en el indicador promedio de tiempo de respuesta se estableció la siguiente hipótesis específica.

H0: No existe una diferencia significativa entre la media del tiempo de respuesta en el prototipo de PrimeFaces y la media de tiempo de respuesta en el prototipo de BootsFaces.

H1: Existe una diferencia significativa entre la media del tiempo de respuesta en el prototipo de PrimeFaces y la media de tiempo de respuesta en el prototipo de BootsFaces.

En base a los resultados de las Tabla 15 y Tabla 16 donde se detalla que cumple con la prueba de normalidad pero no cumple con la igualdad de las varianzas, para la verificación de la hipótesis se aplicó el método estadístico U de Mann Whitney a los datos de la Tabla 10 con un nivel de confianza del 95%, un error del 5%.

En la Tabla 18 indica que el Sig. asintótica (bilateral) es 0,000. Por lo que se puede determinar que: existe una diferencia significativa entre la media del tiempo de respuesta en el prototipo de PrimeFaces y la media de tiempo de respuesta en el prototipo de BootsFaces, por lo cual se acepta la hipótesis del investigador o H1 y se rechaza la hipótesis H0.

**Tabla 17. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador tiempo de respuesta**

<b>Rangos</b>				
Framework JSF		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo de respuesta (ms)	BootsFaces	385	535,520	206176,000
	PrimeFaces	385	235,480	90659,000
	Total	770		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

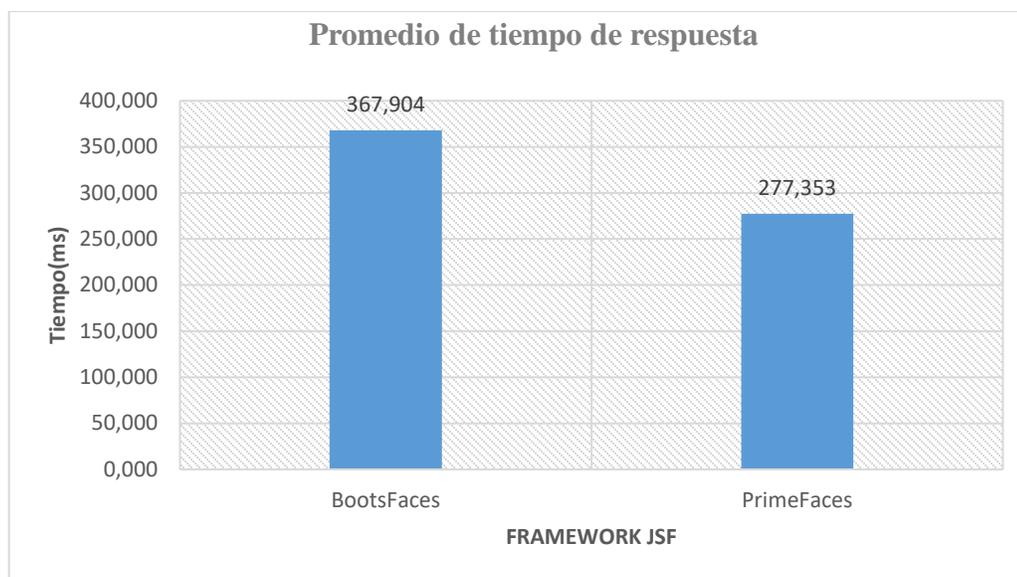
**Tabla 18. Prueba U de Mann-Whitney indicador tiempo de respuesta**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Tiempo de respuesta
U de Mann-Whitney	16354,000
W de Wilcoxon	90659,000
Z	-18,717
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: framework JSF	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Análisis de interpretación**

En la Tabla 18 se puede verificar que el valor de p o asintótica (bilateral) es 0,000 por lo cual se determina que existe una diferencia significativa entre el promedio del tiempo de respuesta en el prototipo de PrimeFaces y el promedio de tiempo de respuesta en el prototipo de BootsFaces, también en el Gráfico 6 se puede observar que el promedio de tiempo de respuesta de PrimeFaces es menor que el tiempo de respuesta de BootsFaces.



**Gráfico 6. Promedio de tiempo de respuesta**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Análisis de la dimensión**

De acuerdo a la Tabla 19 se puede determinar que el framework JSF BootsFaces tiene un promedio de tiempo de respuesta de 367,904ms y el framework JSF PrimeFaces tiene un promedio de tiempo de respuesta de 277,353ms y la diferencia que existe entre ellos es de 90,551 y en base al análisis que se realiza en la Tabla 18 se determina que si existe una diferencia significativa entre los dos frameworks JSF.

**Tabla 19. Dimensión tiempo de respuesta**

<b>Framework JSF</b>	<b>Indicador promedio de tiempo de respuesta (ms)</b>	<b>Diferencia</b>
BootsFaces	367,904	90,551
PrimeFaces	277,353	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Dimensión: Consumo de recursos**

**Indicador: Promedio de uso del CPU**

En la Tabla 20 se realiza estadística descriptiva del indicador promedio de uso del CPU para obtener la media, la mediana, varianza, asimetría, curtosis, desviación estándar y el rango intercuartil, para lo cual se utiliza el software estadístico SPSS.

**Tabla 20. Resultados uso del CPU**

Descriptivos					
Framework JSF			Estadístico	Error estándar	
Uso del CPU %	BootsFaces	Media		99,133	0,026
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	99,080	
			Límite superior	99,186	
		Media recortada al 5%		99,150	
		Mediana		99,009	
		Varianza		0,277	
		Desviación estándar		0,526	
		Mínimo		97,029	
		Máximo		100,000	
		Rango		2,971	
		Rango intercuartil		0,019	
		Asimetría		0,037	0,124
		Curtosis		0,810	0,248
		PrimeFaces	Media		98,546
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	98,487	
			Límite superior	98,605	
	Media recortada al 5%		98,545		

	Mediana	98,989	
	Varianza	0,348	
	Desviación estándar	0,589	
	Mínimo	97,000	
	Máximo	100,000	
	Rango	3,000	
	Rango intercuartil	1,000	
	Asimetría	-0,075	0,124
	Curtosis	-0,417	0,248

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 21 se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada al indicador promedio de uso del CPU el cual da como resultado que en el prototipo de BootsFaces el Sig es de 0,0 y en el Prototipo de PrimeFaces es de 0,0, debido a que los valores de Sig no son mayores a 0,05 se determina que no cumple con la prueba de normalidad.

**Tabla 21. Prueba de normalidad indicador promedio de uso del CPU**

<b>Pruebas de normalidad</b>							
Framework JSF		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso del CPU %	BootsFaces	0,373	385	0,000	0,710	385	0,000
	PrimeFaces	0,306	385	0,000	0,775	385	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 22 se detalla la prueba de igualdad de varianzas realizadas al indicador promedio de tiempo de respuesta el cual nos indica que el Sig fue de 0,00 el cual no es mayor a 0,05 por ende se determina que no cumple con la igualdad de varianzas.

**Tabla 22. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso del CPU**

<b>Prueba de muestras independientes</b>	
	Prueba de Levene de igualdad de varianzas
	F Sig.

Uso del CPU %	Se asumen varianzas iguales	64,708	0,000
	No se asumen varianzas iguales		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Para verificar si existe una diferencia significativa entre los promedios de PrimeFaces y de BootsFaces en el indicador promedio de uso del CPU se estableció la siguiente hipótesis específica.

H0: No existe una diferencia significativa entre la media del uso del CPU en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del CPU en el prototipo de BootsFaces.

H1: Existe una diferencia significativa entre la media del uso del CPU en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del CPU en el prototipo de BootsFaces.

En base a los resultados de las Tabla 21 y Tabla 22 donde se detalla que los datos no cumplen con la prueba de normalidad y con la igualdad de varianzas, por lo cual para la verificación de la hipótesis se aplicó el método estadístico U de Mann Whitney a los datos de la Tabla 11 con un nivel de confianza del 95%, un error del 5%.

En la Tabla 24 indica que el Sig. asintótica (bilateral) es 0,000. Por lo que se puede determinar que: existe una diferencia significativa entre la media del uso del CPU en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del CPU en el prototipo de BootsFaces, por lo cual se acepta la hipótesis del investigador o H1 y se rechaza la hipótesis H0 o nula.

**Tabla 23. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso del CPU**

<b>Rangos</b>				
Framework JSF		N	Rango promedio	Suma de rangos
Uso del CPU %	BootsFaces	385	494,160	190253,500
	PrimeFaces	385	276,840	106581,500
	Total			770

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

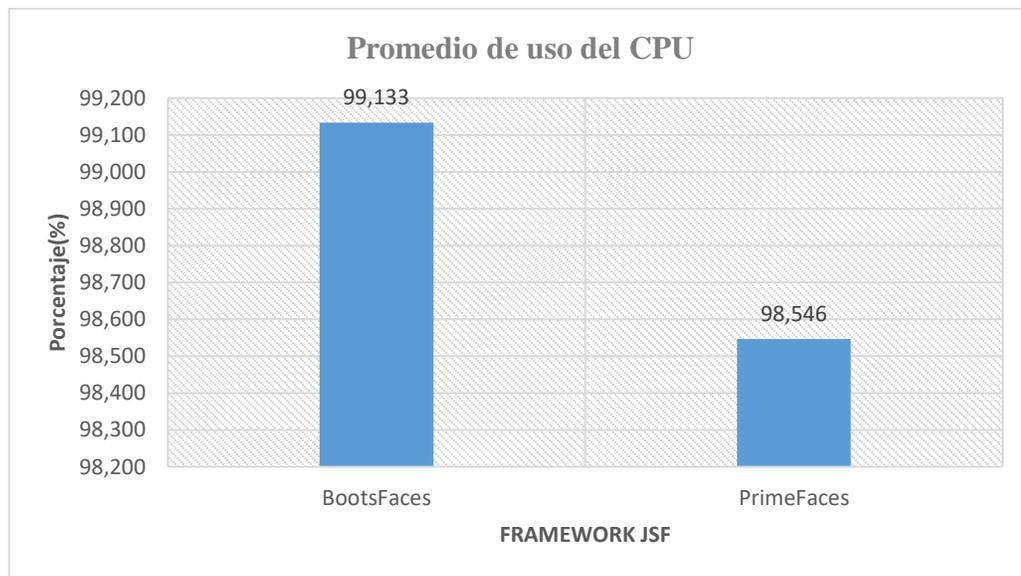
**Tabla 24. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso del CPU**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>		Uso del CPU %
U de Mann-Whitney		32276,500
W de Wilcoxon		106581,500
Z		-13,836
Sig. asintótica (bilateral)		0,000
a. Variable de agrupación: framework JSF		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Análisis de interpretación**

En la Tabla 24 se puede verificar que el valor de p o asintótica (bilateral) es 0,000 por lo cual se determina que existe una diferencia significativa entre el promedio de uso de CPU en el prototipo de PrimeFaces y el promedio de uso de CPU en el prototipo de BootsFaces, también en el Gráfico 7 se puede observar que el promedio de uso de CPU de PrimeFaces es menor que el promedio de uso de CPU de BootsFaces.



**Gráfico 7. Promedio de uso del CPU**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Indicador: Promedio de uso de Memoria RAM**

En la Tabla 25 se realiza estadística descriptiva del indicador promedio de uso de la Memoria RAM para obtener la media, la mediana, varianza, asimetría, curtosis, desviación estándar y el rango intercuartil, para lo cual se utiliza el software estadístico SPSS.

**Tabla 25. Resultados uso de Memoria RAM**

Descriptivos					
Framework JSF			Estadístico	Error estándar	
Uso de Memoria RAM %	BootsFaces	Media		19,249	0,066
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	19,118	
			Límite superior	19,381	
		Media recortada al 5%		19,443	
		Mediana		19,777	
		Varianza		1,721	
		Desviación estándar		1,3117	
		Mínimo		13,872	
		Máximo		20,066	
		Rango		6,194	
		Rango intercuartil		0,392	
		Asimetría		-2,440	0,124
		Curtosis		4,941	0,248
	PrimeFaces	Media		25,340	0,064
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	25,213	
			Límite superior	25,466	
		Media recortada al 5%		25,372	
		Mediana		25,714	

		Varianza	1,603	
		Desviación estándar	1,266	
		Mínimo	22,491	
		Máximo	31,448	
		Rango	8,957	
		Rango intercuartil	1,028	
		Asimetría	-0,099	0,124
		Curtosis	2,998	0,248

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 26 se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada al indicador promedio de uso de Memoria RAM el cual da como resultado que en el prototipo de BootsFaces el Sig es de 0,0 y en el Prototipo de PrimeFaces es de 0,0, debido a que los valores de Sig son mayores a 0,05 se determina que no cumple con la prueba de normalidad.

**Tabla 26. Prueba de normalidad indicador promedio de uso de Memoria RAM**

<b>Pruebas de normalidad</b>							
Framework JSF		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Uso de Memoria RAM %	BootsFaces	0,333	385	0,00	0,570	385	0,00
	PrimeFaces	0,201	385	0,00	0,817	385	0,00

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 27 se detalla la prueba de igualdad de varianzas realizadas al indicador promedio de uso de Memoria RAM, el cual nos indica que el Sig fue de 0,380 el cual es mayor a 0,05 por ende se determina que cumple con la igualdad de varianzas.

**Tabla 27. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso de Memoria RAM**

Prueba de muestras independientes			
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Uso de Memoria RAM %	Se asumen varianzas iguales	0,772	0,380
	No se asumen varianzas iguales		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Para verificar si existe una diferencia significativa entre los promedios de PrimeFaces y de BootsFaces en el indicador promedio de uso de Memoria RAM se estableció la siguiente hipótesis específica.

H0: No existe una diferencia significativa entre la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de BootsFaces.

H1: Existe una diferencia significativa entre la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de BootsFaces.

En base a los resultados de las Tabla 26 y Tabla 27 donde se detalla que los datos no cumplen con la prueba de normalidad y pero cumple con la igualdad de varianzas, por lo cual para la verificación de la hipótesis se aplicó el método estadístico U de Mann Whitney a los datos de la Tabla 12 con un nivel de confianza del 95%, un error del 5%.

En la Tabla 29 indica que el Sig. asintótica (bilateral) es 0,000. Por lo que se puede determinar que: existe una diferencia significativa entre la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso de Memoria RAM en el prototipo de BootsFaces, por lo cual se acepta la hipótesis del investigador o H1 y se rechaza la hipótesis H0 o nula.

**Tabla 28. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso de Memoria RAM**

Rangos				
Framework JSF		N	Rango promedio	Suma de rangos
Uso de Memoria RAM %	BootsFaces	385	193,00	74305,00
	PrimeFaces	385	578,00	222530,00
	Total	770		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

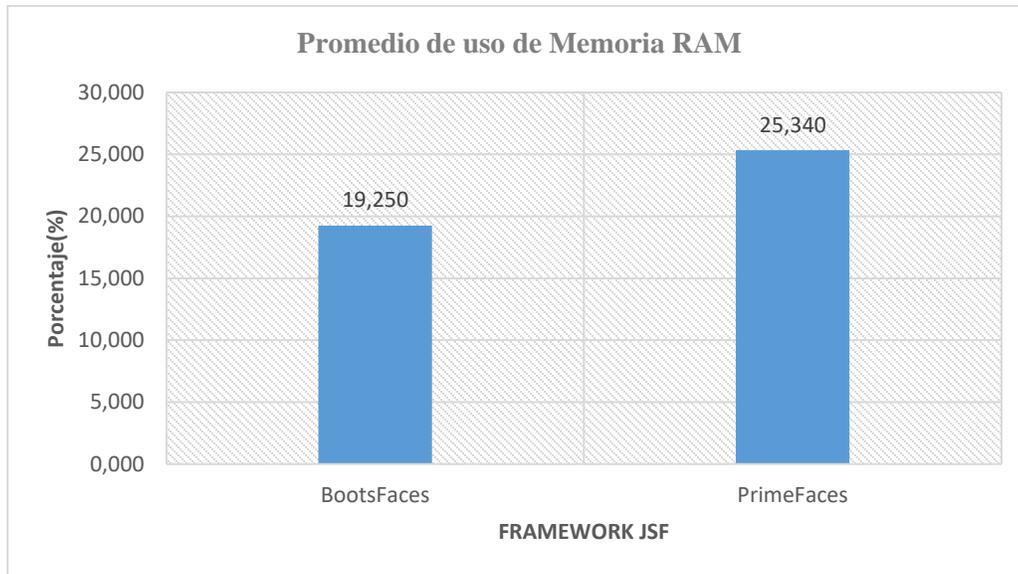
**Tabla 29. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso de Memoria RAM**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Uso de Memoria RAM %
U de Mann-Whitney	0,000
W de Wilcoxon	74305,000
Z	-24,016
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: framework JSF	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Análisis de interpretación**

En la Tabla 29 se puede verificar que el valor de p o asintótica (bilateral) es 0,000 por lo cual se determina que existe una diferencia significativa entre el promedio de uso de Memoria RAM en el prototipo de PrimeFaces y el promedio de uso de Memoria RAM en el prototipo de BootsFaces, también en el Gráfico 8 se puede observar que el promedio de uso de Memoria RAM de PrimeFaces es mayor que el promedio de uso de CPU de BootsFaces.



**Gráfico 8. Promedio de uso de Memoria RAM**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Indicador: Promedio de uso de Disco Duro**

En la Tabla 30 se realiza estadística descriptiva del indicador promedio de uso de Disco Duro para obtener la media, la mediana, varianza, asimetría, curtosis, desviación estándar y el rango intercuartil, para lo cual se utiliza el software estadístico SPSS.

**Tabla 30. Resultados uso de Disco Duro**

Descriptivos					
Framework JSF			Estadístico	Error estándar	
Uso de Disco Duro%	BootsFaces	Media	0,025	0,002	
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,021	
			Límite superior	0,029	
		Media recortada al 5%	0,019		
		Mediana	0,020		
		Varianza	0,002		
		Desviación estándar	0,042		

		Mínimo		0,000	
		Máximo		0,407	
		Rango		0,407	
		Rango intercuartil		0,018	
		Asimetría		6,154	0,124
		Curtosis		43,531	0,248
	PrimeFaces	Media		0,052	0,006
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	0,039	
			Límite superior	0,065	
		Media recortada al 5%		0,034	
		Mediana		0,033	
		Varianza		0,017	
		Desviación estándar		0,132	
		Mínimo		0,003	
		Máximo		1,928	
		Rango		1,925	
		Rango intercuartil		0,019	
		Asimetría		10,909	0,124
		Curtosis		138,18	0,248

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 31 se detalla la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov realizada al indicador promedio de uso de Disco Duro el cual da como resultado que en el prototipo de BootsFaces el Sig es de 0,0 y en el Prototipo de PrimeFaces es de 0,0, debido a que los valores de Sig son mayores a 0,05 se determina que no cumple con la prueba de normalidad.

**Tabla 31. Prueba de normalidad indicador promedio de uso de disco Duro**

Pruebas de normalidad						
Framework JSF	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.

Uso de	BootsFaces	0,316	385	0,00	0,390	385	0,000
Disco	PrimeFaces	0,407	385	0,00	0,204	385	0,000
Duro%							
a. Corrección de significación de Lilliefors							

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Tabla 32 se detalla la prueba de igualdad de varianzas realizadas al indicador promedio de uso de Disco Duro, el cual nos indica que el Sig fue de 0,001 el cual no es mayor a 0,05 por ende se determina que no cumple con la igualdad de varianzas.

**Tabla 32. Prueba igualdad de varianzas indicador promedio de uso de disco Duro**

Prueba de muestras independientes			
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas	
		F	Sig.
Uso de Disco Duro%	Se asumen varianzas iguales	11,146	0,001
	No se asumen varianzas iguales		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Para verificar si existe una diferencia significativa entre los promedios de PrimeFaces y de BootsFaces en el indicador promedio de uso de Disco Duro se estableció la siguiente hipótesis específica.

H0: No existe una diferencia significativa entre la media del uso del Disco Duro en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del Disco Duro en el prototipo de BootsFaces.

H1: Existe una diferencia significativa entre la media del uso del Disco Duro en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del Disco Duro en el prototipo de BootsFaces.

En base a los resultados de las Tabla 31 y Tabla 32 donde se detalla que los datos no cumplen con la prueba de normalidad y la igualdad de varianzas, por lo cual para la verificación

de la hipótesis se aplicó el método estadístico U de Mann Whitney a los datos de la Tabla 13 con un nivel de confianza del 95%, un error del 5%.

En la Tabla 34 indica que el Sig. asintótica (bilateral) es 0,000. Por lo que se puede determinar que: existe una diferencia significativa entre la media del uso del Disco Duro en el prototipo de PrimeFaces y la media del uso del Disco Duro en el prototipo de BootsFaces, por lo cual se acepta la hipótesis del investigador o H1 y se rechaza la hipótesis H0 o nula.

**Tabla 33. Rangos prueba de Mann-Whitney indicador promedio de uso de disco Duro**

Rangos				
Framework JSF		N	Rango promedio	Suma de rangos
Uso de Disco Duro%	BootsFaces	385	283,410	109113,500
	PrimeFaces	385	487,590	187721,500
	Total	770		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

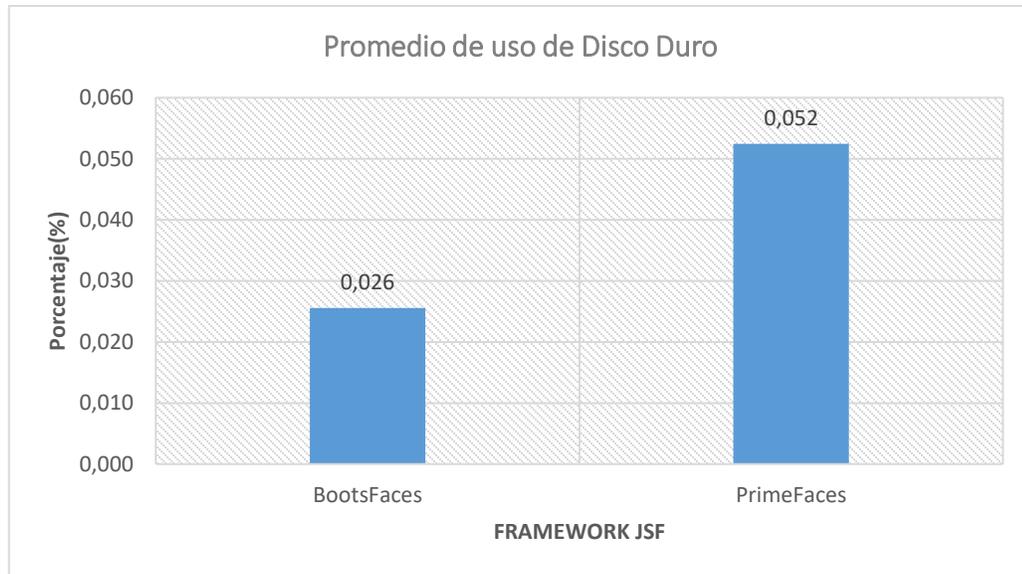
**Tabla 34. Prueba U de Mann-Whitney indicador promedio de uso de disco Duro**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Uso de Disco Duro%
U de Mann-Whitney	34808,500
W de Wilcoxon	109113,500
Z	-12,739
Sig. asintótica (bilateral)	0,000
a. Variable de agrupación: framework JSF	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Análisis de interpretación**

En la Tabla 34 se puede verificar que el valor de p o asintótica (bilateral) es 0,000 por lo cual se determina que existe una diferencia significativa entre el promedio de uso de Disco Duro en el prototipo de PrimeFaces y el promedio de uso de Disco Duro en el prototipo de BootsFaces, también en el Gráfico 9 se puede observar que el promedio de uso de Disco Duro de PrimeFaces es mayor que el promedio de uso de CPU de BootsFaces.



**Gráfico 9. Promedio de uso de Disco Duro**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Análisis de la dimensión**

Luego de la realización de un análisis de cada uno de los indicadores en la que se determina un porcentaje absoluto y un porcentaje del rendimiento el cual nos será de vital importancia a la hora de medir el rendimiento utilizando el Modelo de FURPS (1987).

**Tabla 35. Dimensión Consumo de recursos**

Indicador	Framework JSF	
	BootsFaces	PrimeFaces
Promedio de uso del CPU (%)	99,133	98,546
Promedio de uso de Memoria RAM (%)	19,250	25,340
Promedio de uso de Disco Duro (%)	0,026	0,052

Promedio de la dimensión consumo de recursos (%)	39,470%	41,313%
Diferencia (%)	1,84%	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Dimensión:** Eficacia

**Indicador:** Promedio peticiones HTTP realizadas correctamente

**Tabla 36. Dimensión eficacia**

<b>Peticiones HTTP</b>	<b>BootsFaces</b>	<b>PrimeFaces</b>
Enviadas	384	384
Completadas	384	384
Porcentaje de peticiones HTTP enviadas Correctamente (%)	100%	100%

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Análisis de interpretación**

De acuerdo a la Tabla 36, se puede determinar que todas las peticiones HTTP se realizaron correctamente tanto en el prototipo de PrimeFaces, como en el prototipo de BootsFaces.

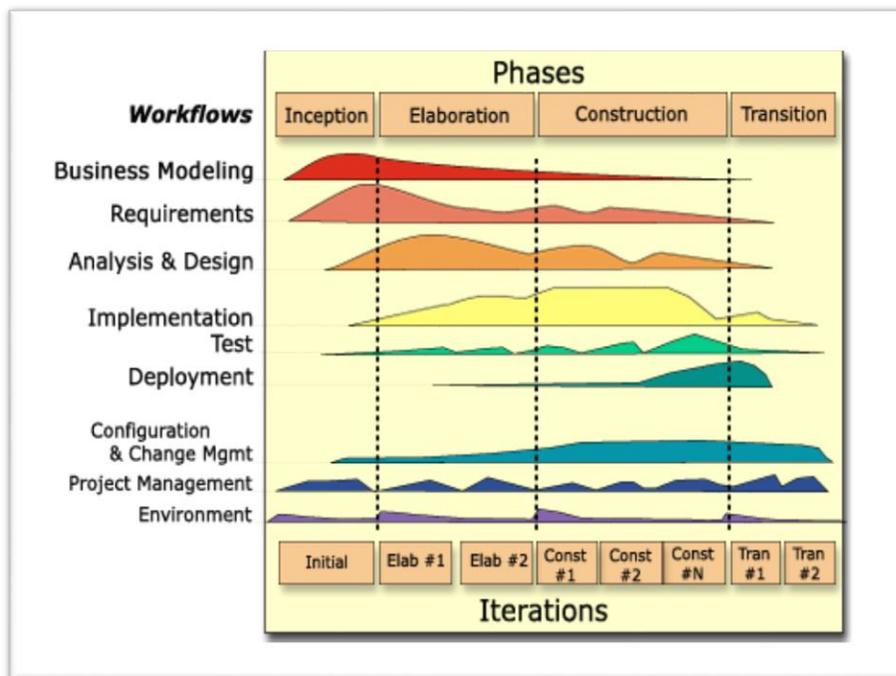
### **Análisis de la dimensión**

Se puede observar en la Tabla 36 que el porcentaje de peticiones enviadas correctamente es el 100% en los dos prototipos.

### Anexo 3. Implementación del sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba

#### Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo utilizado se basa en la metodología Rational Unified Process o RUP por lo cual se basa en las disciplinas de la metodología RUP, las cuales son: modelamiento de negocios, requerimientos, análisis y diseño, implementación, pruebas y despliegue (Figueroa, Solís, & Cabrera, 2008).



**Gráfico 10. Metodología RUP**

**Fuente:** Figueroa, R. G., Solís, C. J., & Cabrera, A. A. (2008). Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles. Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación.

#### Modelo de negocio

En el modelo de negocio se da a conocer los involucrados en el sistema y como intervienen en el uso del sistema, por lo cual se da a conocer los actores y los diagramas de casos de uso del sistema.

#### Actores

En la Tabla 37 se detalla todos los actores del sistema

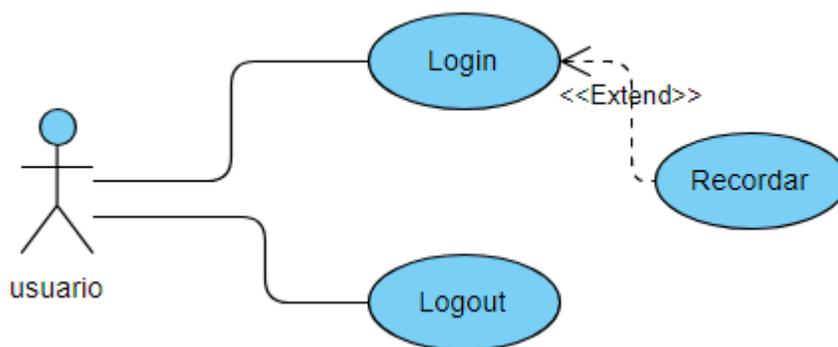
**Tabla 37. Actores del sistema**

Actor	Descripción	Simbología
Administrador	Encargado de la administración del sistema	
Ejecutivo	Análisis de los resultados del sistema	
Invitado	Encargado de llenar las encuestas	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### Casos de uso

En la Gráfico 11 se puede observar el caso de uso para realizar la autenticación de los usuarios estos usuarios son todos los que se detallan en el Gráfico 11.

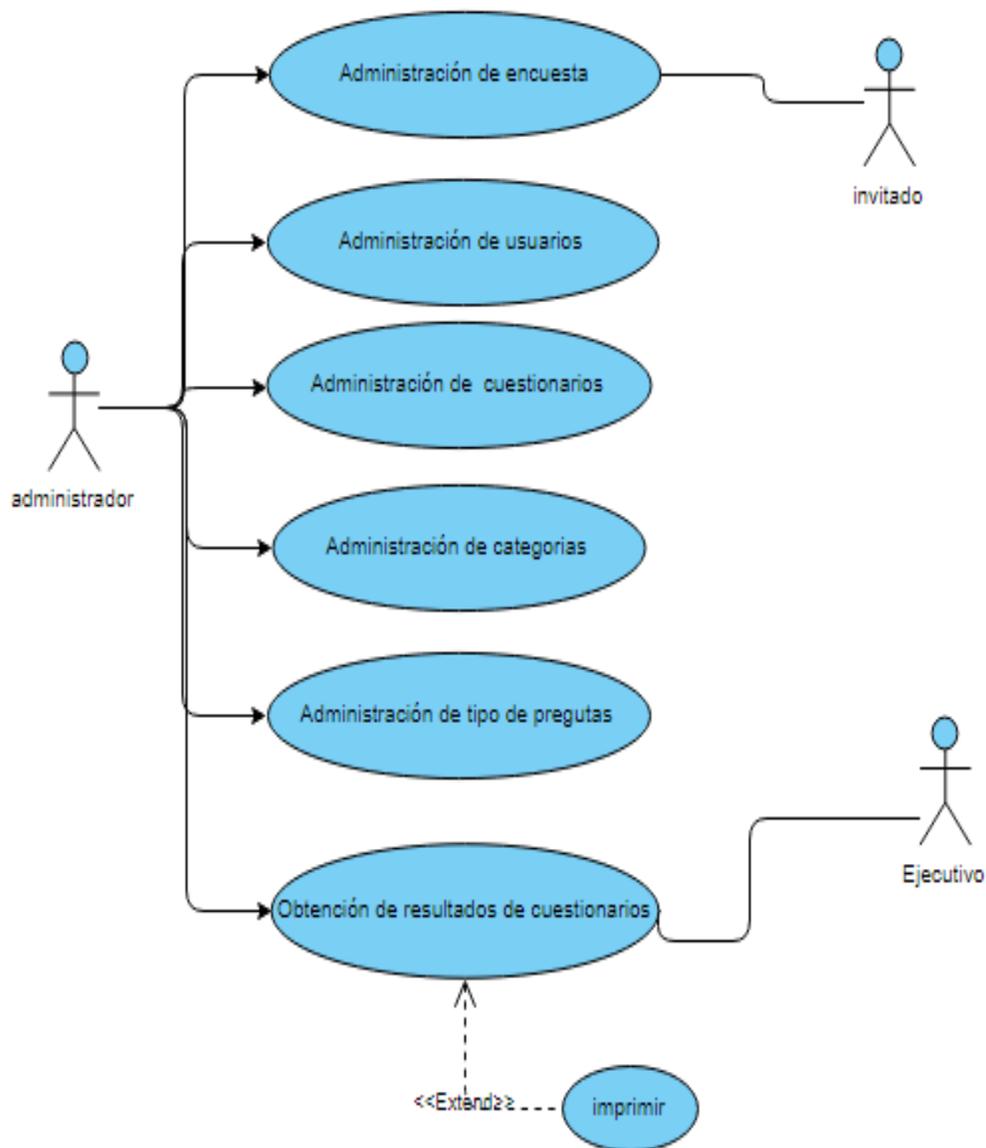


**Gráfico 11. Caso de uso autenticación**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En el Gráfico 11 se puede observar que el usuario puede realizar actividades como: administración de encuesta, administración de usuarios, administración de cuestionarios, administración de categorías, administración de tipo preguntas, obtención de resultados de cuestionarios, todos estos casos de usos pertenecen a un determinado actor como en el caso del administrador el cual se centra en las actividades más globales pero a la vez las de mayor

importancia, en el caso del actor invitado es el encargado de realizar la administración de la encuesta, en el caso del actor ejecutivo se centra más en la obtención y el análisis de los resultados de las encuestas.



**Gráfico 12. Caso de uso del sistema**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### Requerimientos

En la Tabla 38 y Tabla 39 se da a conocer los requisitos funcionales y no funcionales del sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba

**Funcional**

**Tabla 38. Requerimiento Funcional**

<b>Requerimientos</b>				
<b>Módulos</b>		<b>Administrador</b>	<b>Ejecutivo</b>	<b>Invitado</b>
Módulo de seguridad	Creación de usuarios	x		
	Actualización de usuarios	x		
	Eliminación de usuarios	x		
	Búsqueda de datos de los usuarios	x		
	Autenticación de usuarios	x	x	x
Módulo de cuestionario	Creación	x		
	Actualización	x		
	Eliminación	x		
	Búsqueda de datos	x		
Módulo de encuestas	Creación	x		
	Actualización	x		
	Eliminación	x		
	Llenar encuestas	x		x
	Búsqueda encuestas	x	x	
Módulo de reportes	Reportes encuestas por usuario	x	x	x
	Reportes de encuestas	x	x	

	Reportes totales de cuídanos	x	x	
	Reportes por fecha de aplicación de las encuestas	x	x	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**No funcional**

**Tabla 39. Requerimientos no Funcional**

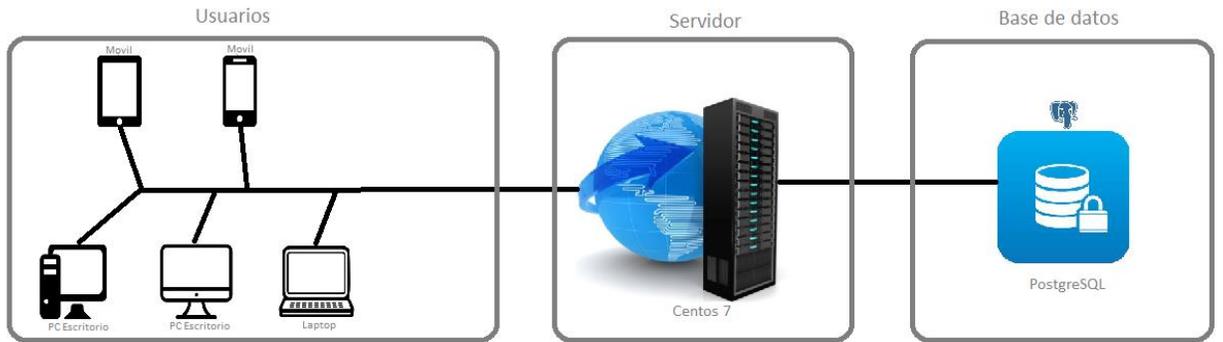
Requerimientos		Prioridad		
		Alto	Medio	Bajo
Rendimiento	CPU	x		
	Memoria Ram	x		
	Disco Duro SSD	x		
	Tiempo de respuesta			x
Accesibilidad			x	
Seguridad		x		
Costo			x	
Usabilidad		x		
Portabilidad		x		

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Análisis y diseño**

**Diseño Conceptual de la solución**

En el Gráfico 13 se puede observar el modelo cliente servidor de la solución donde se detalla cada uno de los elementos involucrados con el sistema.

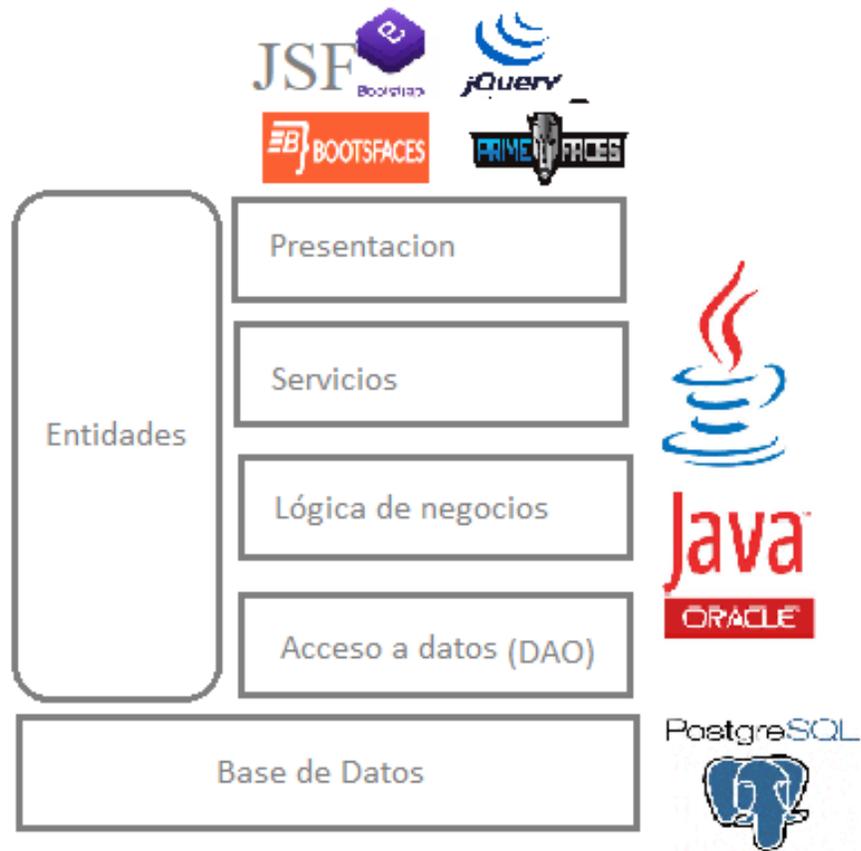


**Gráfico 13. Diseño conceptual**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Arquitectura del sistema**

La arquitectura de la solución que se opta para la construcción del sistema es la arquitectura en capas esto se detalla en el Gráfico 14, estas capas son: entidades, acceso a datos, lógica de negocios, servicios y presentación en cuanto a esta utiliza la tecnología JSF y los frameworks PrimeFaces, BootsFaces, Bootstrap para la interfaz gráfica y librerías JavaScript las cuales son: jQuery SweetAlert, jQuery UI y Highcharts.



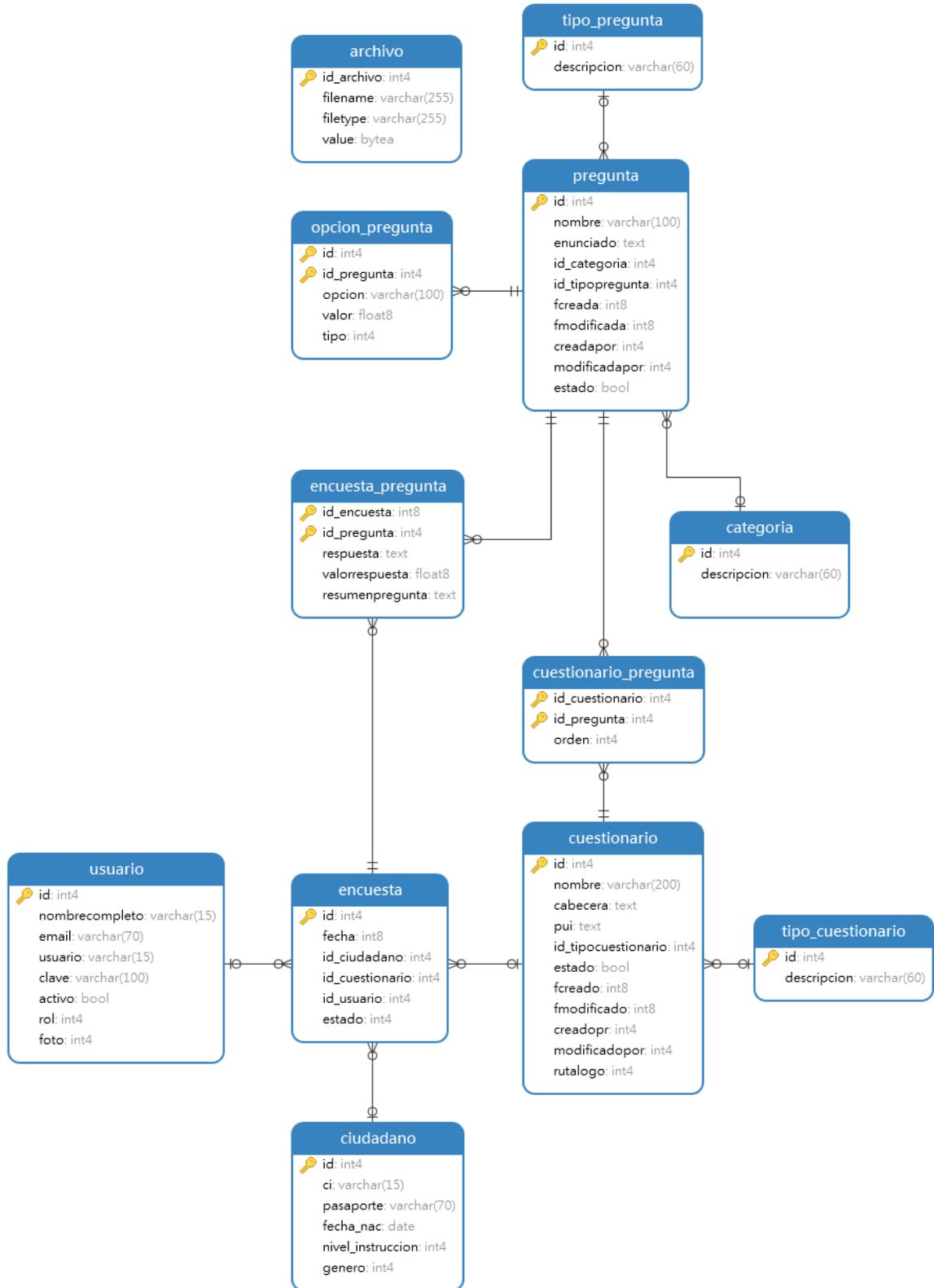
**Gráfico 14. Arquitectura en capas**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Diagrama de clases**

En el Gráfico 15 se puede observar el diagrama de clases de la aplicación donde se detalla los métodos y atributos de cada clase, cabe destacar que siguiendo las buenas prácticas de la programación cada clase contiene constructores con y sin parámetros y así también los métodos CRUD.





**Gráfico 16. Esquema de la base de datos**  
**Elaborado por: Alex Fabian Yungán Gualli**

## Diccionario de datos

En la Tabla 40 se detalla el diccionario de datos de acuerdo a cada uno de los módulos, que conforman sistema Web con enfoque al flujo turístico del cantón Riobamba.

**Tabla 40. Diccionario de datos**

<b>Módulo de seguridad</b>				
<b>Nombre de tabla:</b> usuario				
<b>N.º</b>	<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	nombrecompleto	character varying (15)	Nombres y apellidos del usuario	
3	email	character varying (70)	Email del usuario	Este campo se utiliza para restaurar las credenciales del usuario
4	usuario	character varying (15)	Nombre de usuario para la autenticación	
5	clave	character varying (100)	Clave o password para la autenticación	Esta clave se encuentra cifrado con sha3
6	activo	boolean	Estado del usuario	El valor true significa que el usuario este activo para la autenticación. El valor false significa que esta inactivo para la autenticación.

7	rol	integer	Tipo de rol que el usuario tiene en el sistema	El valor 1 es el administrador del sistema El valor 2 es el invitado del sistema El valor 3 es el ejecutivo del sistema
8	foto	integer	Foto o imagen del usuario del sistema	Se guarda el Id del archivo
<b>Módulo de cuestionario</b>				
<b>Nombre de tabla:</b> tipo_cuestionario				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	descripcion	character varying (60)	Nombre del tipo de cuestionario	Un ejemplo del tipo de cuestionario puede ser ficha y encuesta
<b>Nombre de tabla:</b> cuestionario				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	nombre	character varying (200)	Nombre del cuestionario	
3	cabecera	text	Descripcion del cuestionario	Esta información se mostrará en la parte

				superior del cuestionario
4	pui	text	Texto de pie de pagina	
5	id_tipocuestionario	integer	Clave foránea de la tabla tipo_cuestionario	
6	estado	boolean	Estado del cuestionario	El valor true significa que el cuestionario esta activo, y pueden empezar a llenar encuestas El valor false significa que el cuestionario está inactivo
7	fcreado	bigint	Fecha de creación del cuestionario	Esta información se guarda en milisegundos
8	fmodificado	bigint	Fecha de modificación del cuestionario	Esta información se guarda en milisegundos
9	creadoppr	integer	Id del usuario que creo el cuestionario	Se guarda el Id de la tabla usuario
10	modificadopor	integer	Id del usuario que modifico el cuestionario	Se guarda el Id de la tabla usuario
11	rutalogo	integer	Imagen del cuestionario	Se guarda el Id del archivo
<b>Nombre de tabla:</b> categoria				

<b>N.º</b>	<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	descripcion	character varying (60)	Descripcion de la categoria de la pregunta	
<b>Nombre de tabla:</b> tipo_pregunta				
<b>N.º</b>	<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	descripcion	character varying (60)	Descripcion del tipo de pregunta	
<b>Nombre de tabla:</b> pregunta				
<b>N.º</b>	<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	nombre	character varying (100)	Nombre de la pregunta	
3	enunciado	text	Enunciado de la pregunta	
4	id_categoria	integer	Clave foránea de la tabla categoría	
5	id_tipopregunta	integer	Clave foránea de la tabla tipo_pregunta	
6	fcreada	bigint	Fecha de creación de la pregunta	Esta información se guarda en milisegundos

7	fmodificado	bigint	Fecha de modificación de la pregunta	Esta información se guarda en milisegundos
8	creadopr	integer	Id del usuario que creo la pregunta	Se guarda el Id de la tabla usuario
9	modificadopor	integer	Id del usuario que modifico la pregunta	Se guarda el Id de la tabla usuario
10	estado	boolean	Estado de la pregunta	El valor true significa que la pregunta estará visible en la encuesta  El valor false significa que la pregunta no estará visible en la encuesta

**Nombre de tabla:** opcion\_pregunta

N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	id_pregunta	integer	Clave foránea de la tabla pregunta	
3	opcion	character varying (100)	Descripcion de la opcion de la pregunta	Esta opcion se utiliza en las preguntas de tipo selección múltiple, combo box y casillas de verificación.
4	valor	float	Valor que tiene la opción	

5	tipo	integer	Identificador para determinar si la opcion puede ser de tipo otro	
<b>Nombre de tabla:</b> cuestionario_pregunta				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id_cuestionario	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Clave foránea de la tabla cuestionario
2	id_pregunta	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Clave foránea de la tabla pregunta
3	orden	integer	Orden en la cual se mostrarán las preguntas en el cuestionario y en la encuesta	
<b>Módulo de encuestas</b>				
<b>Nombre de tabla:</b> ciudadano				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	ci	character varying (15)	Cédula de ciudadano	
3	pasaporte	character varying (70)	Pasaporte del ciudadano	
4	fecha_nac	date	Fecha de nacimiento del ciudadano	
5	nivel_instruccion	integer	Id del nivel de instrucción	El valor 1 primaria El valor 2 secundaria

				El valor 3 universitaria El valor 4 superior
6	genero	integer	Genero del ciudadano	El valor 1 hombre El valor 2 mujer
<b>Nombre de tabla:</b> encuesta				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	fecha	bigint	Fecha de aplicación de la encuesta	Esta información se guarda en milisegundos
3	id_ciudadano	integer	Clave foránea de la tabla ciudadano	
4	id_cuestionario	integer	Clave foránea de la tabla cuestionario	
5	id_usuario	integer	Clave foránea de la tabla usuario	
6	estado	integer	Estado de la encuesta	El valor false significa que la encuesta se elimino
<b>Nombre de tabla:</b> encuesta_pregunta				
N.º	Nombre del campo	Tipo de dato	Descripción	Observaciones
1	id_encuesta	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Clave foránea de la tabla encuesta
2	id_pregunta	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Clave foránea de la tabla pregunta

3	respuesta	text	Se guarda la respuesta de la pregunta	
4	valorrespuesta	float	Se guarda	
5	resumenpregunta	text	Se guarda un resumen de la respuesta	
<b>Módulo de reportes</b>				
<b>Nombre de tabla:</b> archivo				
<b>N.º</b>	<b>Nombre del campo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
1	id_archivo	integer	Clave primaria (PK) de la tabla	Este campo se autogenera
2	filename	character varying (255)	Nombre del archivo	
3	filetype	character varying (255)	Tipo del archivo	El formato del archivo puede ser PDF, JPG, PNG.
4	value	bytea	Los datos del archivo en bytea	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Consideraciones del Diseño**

#### **Software a Utilizar**

La construcción del de los componentes está basado en la utilización de software libre.

#### **Hardware**

Servidor con las siguientes características

- RAM 4G
- Núcleos 4
- CPU mínimo de 3GHZ
- Disco duro HDD o SSD mínimo de 100G

## Software

- Tomcat 9.0.0
- CentOS 7
- Java JDK10

### **Estándares a utilizados**

#### **Estándares de codificación de Java**

Los estándares de código resultan importantes en el proyecto de desarrollo, pero son especialmente importantes cuando muchos desarrolladores trabajan en el mismo proyecto. Los estándares de código ayudarán a asegurar que el código tenga una alta calidad, menos errores, y pueda ser mantenido fácilmente.

Temas incluidos en los estándares de código de Java:

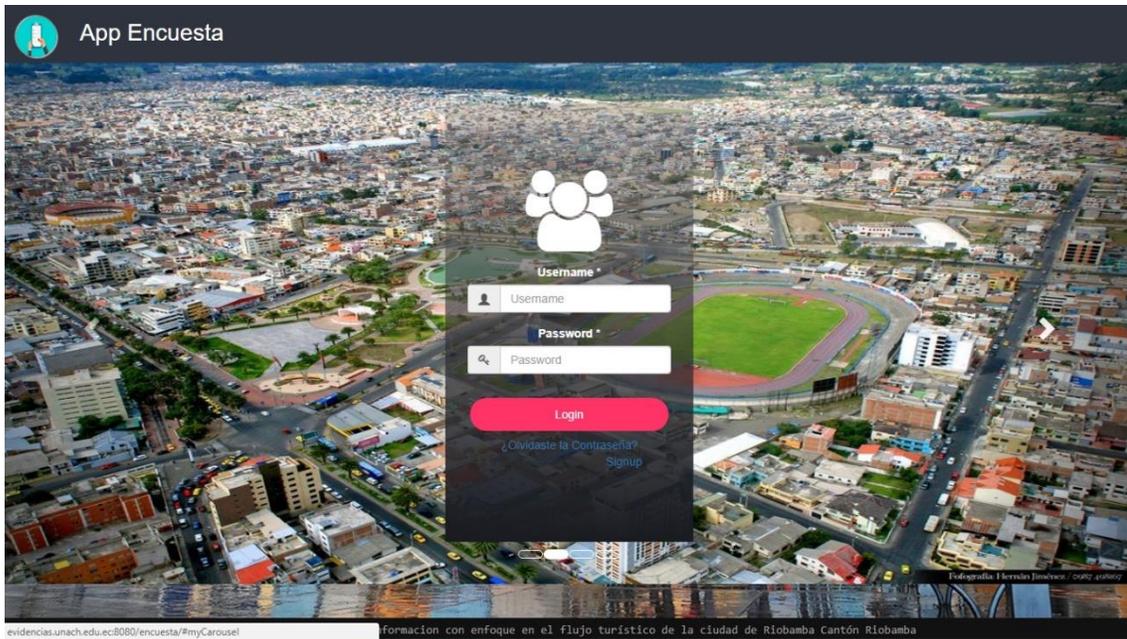
- Dar formato a archivos Java
- Convenciones de nombrado
- Estilo de código
- Documentación integrada

### **Implementación**

En esta fase se realiza la codificación y la integración de cada uno de los componentes de la aplicación, toda esta codificación se encuentra en el siguiente repositorio de GitHub <https://github.com/aesyungan/encuesta.git>.

#### **Resultados de la implementación del sistema**

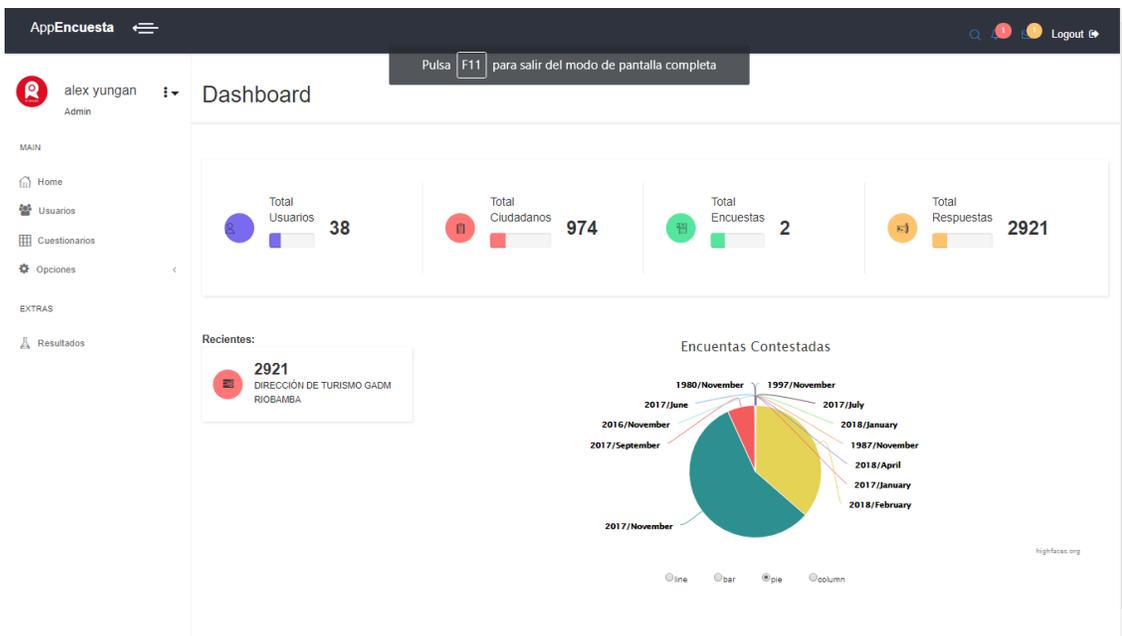
En el Gráfico 17 se puede observar la página de autenticación



**Gráfico 17. Página login**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

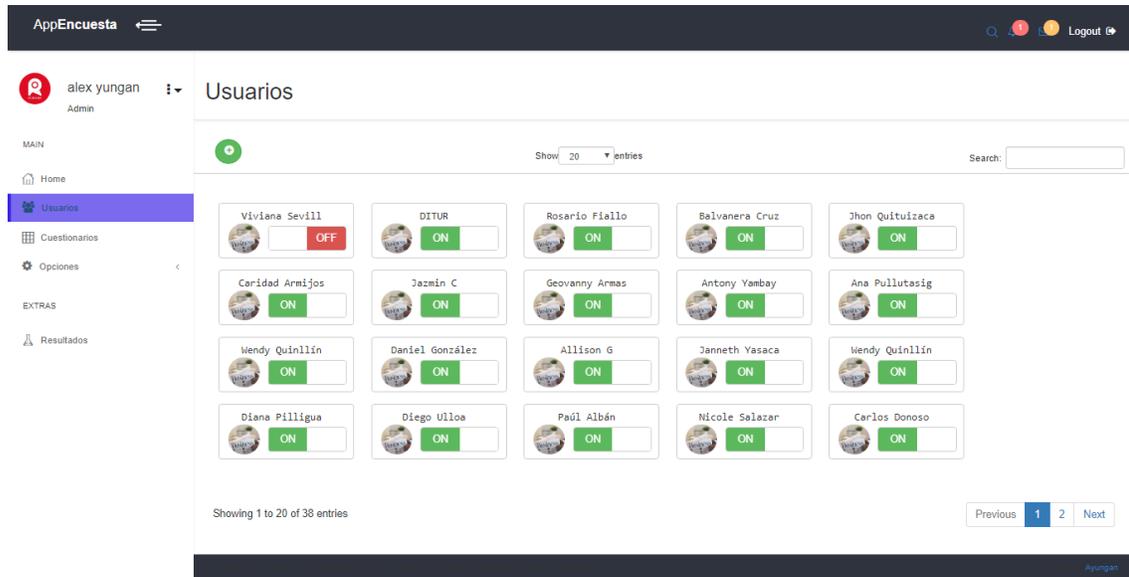
En el Gráfico 18 se puede observar el Dashboard de la aplicación, este Dashboard varía de acuerdo a los roles que tenga la aplicación en este caso se puede observar el Dashborad de un usuario dl rol administrador en la cual se puede observar el total de los usuarios, total de los ciudadanos, total de las encuestas, el total de las respuestas, las encuestas recientes q han tenido respuestas y cantidad de encuestas contestadas de acuerdo a cada mes.



## Gráfico 18. Página home

Elaborado por: Alex Fabian Yungan Gualli

En el Gráfico 19 se puede observar la vista de la administración de usuarios estos usuarios son todos los que tiene acceso al sistema, pero estos accesos dependen del rol que cada uno tenga asignado y si están activos o no para el logueo.

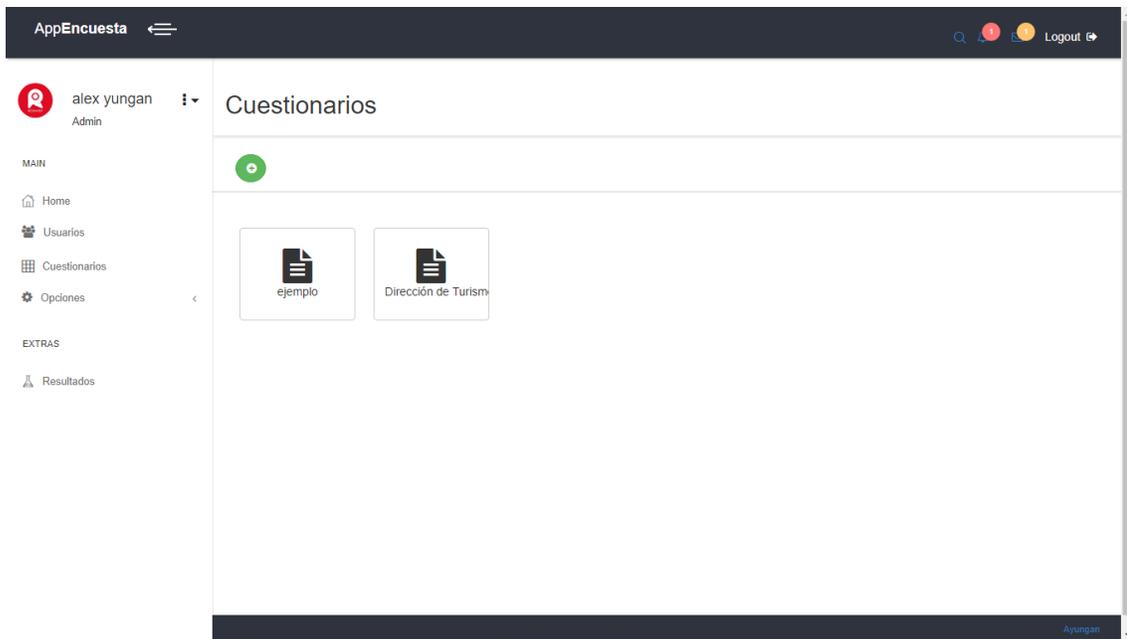


evidencias.unach.edu.ec:8080/encuesta/UsuariosAll

## Gráfico 19. Página lista de usuarios

Elaborado por: Alex Fabian Yungan Gualli

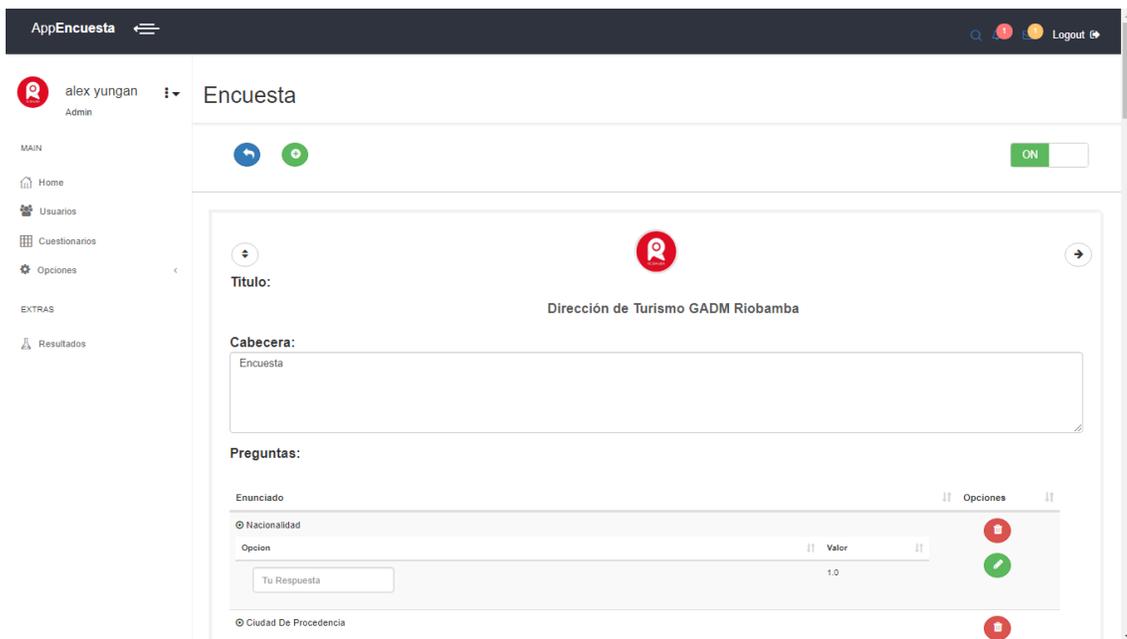
En el Gráfico 20 se puede observar la lista de cuestionarios que tiene creado un usuario específico.



**Gráfico 20. Página lista de cuestionarios**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En el Gráfico 21 se puede observar la página del diseño del cuestionario donde se puede modificar el logo, el nombre, la cabecera, orden de preguntas, y la creación y eliminación de las preguntas.



**Gráfico 21. Página diseño de cuestionario**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

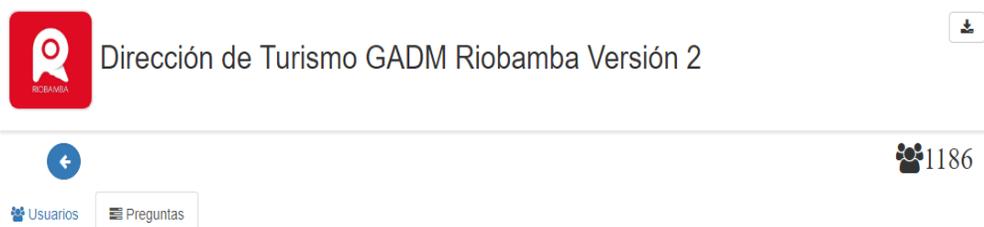
En el Gráfico 22 se puede observar el modelo de la encuesta creada, esta página está disponible solo para los usuarios de tipo invitado ya que solo estos usuarios tienen acceso a este módulo.



**Gráfico 22. Página llenar encuesta**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Gráfico 23 se puede observar los resultados de la encuesta, también se puede observar que el total de encuestas contestadas son 1186.



**Gráfico 23. Resultados de la encuesta**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Resultados de las encuestas**

En el Gráfico 24 se detalla los resultados que son obtenidos por las encuestas, estos resultados se pueden visualizar de acuerdo a las preguntas que tenga el cuestionario, al lado derecho también se puede observar la cantidad total de las encuestas.



Usuarios

Preguntas

★ EDAD
★ GENERO
→ 1 NACIONALIDAD
→ 2 Provincia
→ 3 Tiempo de estadía en la ciudad de Riobamba (en días)
→ 4 ¿Conocía los sitios turísticos de Riobamba? (En caso de SI, Cuáles?)
→ 5 ¿Visita frecuentemente Riobamba? (En caso de SI, Número de veces al año)
→ 6 Gasto promedio diario por persona en turismo en la ciudad de Riobamba:

Show/-1/18

### Gráfico 24. Resultados de las encuestas

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

En la Gráfico 25 se detalla los resultados obtenidos en las encuestas de acuerdo a una pregunta específica en es este caso en la pregunta de nacionalidad se puede observar a través de los gráficos que el país que más visita la ciudad de Riobamba es Ecuador con 1075 esto se detalla en el Gráfico 25 estos resultados son obtenidos en un periodo de tiempo desde el 19/08/2017 hasta el 01/06/2018.



← Porcentaje(%)

Inicio

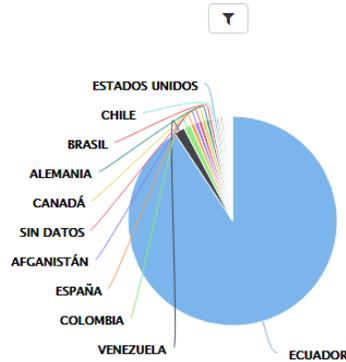
19/08/2017

Fin

01/06/2018

1185

1 NACIONALIDAD



**Gráfico 25. Resultados por pregunta nacionalidad**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### Filtros

En el Gráfico 26 se puede observar que de acuerdo a cada pregunta se puede realizar un filtro de los datos como el ejemplo del filtro por fecha que buscara las encuestas que realizaron en desde una fecha específica hasta otra fecha específica, el filtro por edad obtendrá las encuestas de solo los que tengan una edad específica, el filtro genero obtendrá datos de acuerdo al género ya sea solo de masculino o femenino incluso de los dos, en el filtro de nacionalidad se obtiene datos ya sea de nacionalidad extranjera o nacional, cabe también mencionar que todos los resultados se puede optar por ver los datos en porcentajes.

Porcentaje(%)

Inicio: 19/08/2017      Fin: 01/06/2018

NACIONALIDAD

**Edad!** El rango de edad deben ser >0 si no es así optiene todos los datos

**Genero!** Seleccione el genero

**Nacionalidad!** Seleccione la nacionalidad

Edad Min: 0      Edad Max: 0

Genero \*: Todos

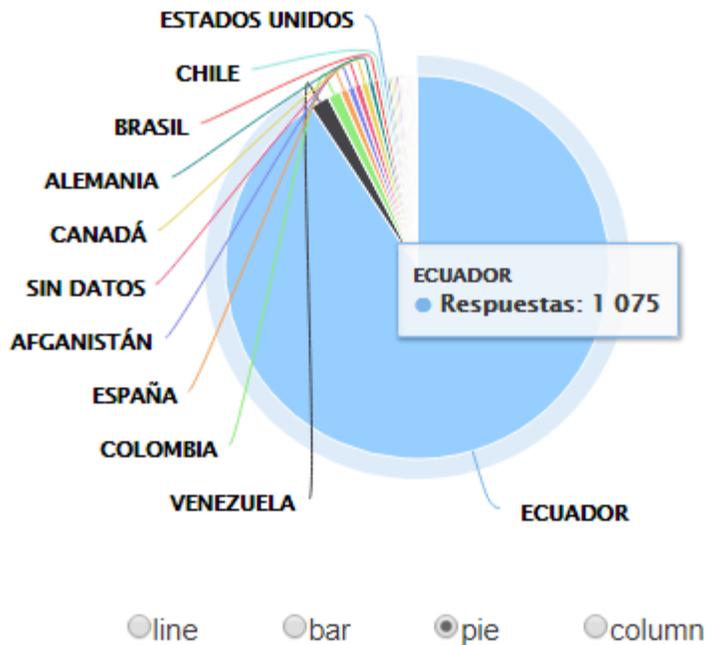
Nacionalidad \*: Todos

**Gráfico 26. Filtros por pregunta**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

**Gráficos**

En el Gráfico 27 se puede observar que el sistema contiene cuatro tipos de gráficos para analizar la información estos gráficos son: barras, líneas pasteles y columnas.



**Gráfico 27. Selección de gráficos**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

## Resultados

A pesar de que los resultados se pueden mostrar en gráficos también se puede observar que los resultados en tablas estos datos son los mismo de los gráficos.

**Tabla 41. Resultados en tablas**

<b>Resultados</b>	
<b>Respuestas</b>	<b>Cantidad</b>
ECUADOR	1.075
VENEZUELA	19
COLOMBIA	13
ESPAÑA	8
AFGANISTÁN	7
SIN DATOS	7
CANADÁ	7
ALEMANIA	6
BRASIL	5
CHILE	4
ESTADOS UNIDOS	4
BÉLGICA	3
MÉXICO	3
SUIZA	3
ITALIA	3
PERÚ	2
REINO UNIDO	2
GUATEMALA	1
CAMERÚN	1
TÚNEZ	1
PAÍSES BAJOS	1
DOMINICA	1

GERMAN	1
BOLIVIA	1
LUXEMBURGO	1
EL SALVADOR	1
PAKISTÁN	1
HONDURAS	1
AZERBAIYÁN	1
BANGLADÉS	1
AUSTRALIA	1

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### Pruebas

En cada una de las versiones que se detallan la Tabla 42 y en el repositorio GitHub de la aplicación, se realizaron pruebas de las funcionalidades y de cumplimiento de los requerimientos, cabe recalcar que estas pruebas fueron realizadas por el Stakeholder.

**Tabla 42. Historial de versiones**

Fecha	Versión	Descripción	Autor	Errores encontrados
2018/04/21	1.0	Versión Alfa	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Logos no son del GADM de Riobamba</li> </ul>
2018/04/27	2.0	Versión revisada por el Stakeholder incluye, las correcciones de la versión 1.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Corregir los permisos a cada uno de los roles del sistema</li> </ul>

2018/05/02	3.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 2.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El botón de descargar reportes de PDF y Excel no funcionan</li> <li>• El botón de editar perfil no funciona</li> </ul>
2018/05/08	4.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 3.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El botón de editar perfil no funciona</li> <li>• El botón de editar perfil no funciona</li> </ul>
2018/06/15	5.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 4.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No existe manera de recuperar la contraseña</li> </ul>
2018/07/11	6.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 5.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se puede editar las encuestas enviadas</li> <li>• No se muestra el Id de la encuesta guardada</li> </ul>

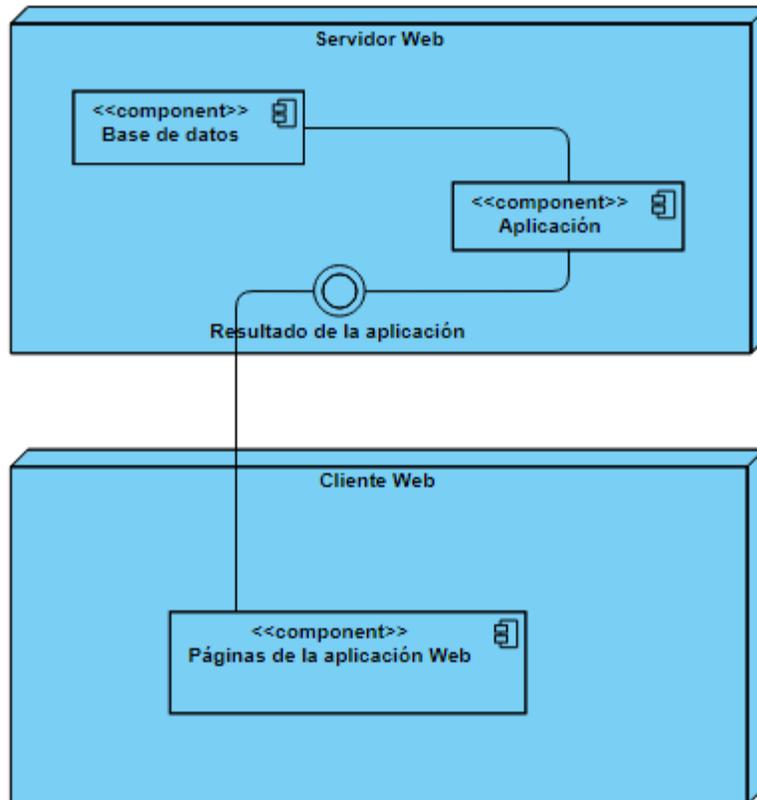
2018/08/18	7.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 6.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>No se puede buscar encuesta por cédula</li> </ul>
2018/09/26	8.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 7.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>No muestra correctamente cuantas encuestas llegan los usuarios</li> </ul>
2018/10/17	9.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 8.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>La página de lista de encuestas realizadas se carga lento</li> </ul>
2018/11/14	10.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 9.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>La página de usuarios se carga muy lento</li> </ul>

2018/12/19	11.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 10.0	Alex Fabian Yungan Gualli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte para SPSS no se descarga en orden de fechas</li> </ul>
2019/01/12	12.0	Versión revisada por el Stakeholder, incluye las correcciones de la versión 11.0	Alex Fabian Yungan Gualli	

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

### **Despliegue**

En el Gráfico 28 se puede ver el diagrama de despliegue de la aplicación, donde se puede determinar que está conformado de dos nodos los cuales son: servidor Web y cliente Web, donde el nodo servidor Web incluye dos componentes los cuales son: la base de datos y la aplicación, mientras que el nodo cliente Web está compuesta por el componente páginas de la aplicación web.



**Gráfico 28. Diagrama de despliegue**

**Elaborado por:** Alex Fabian Yungan Gualli

Las instrucciones para realizar el despliegue de la aplicación se encuentra especificada en archivo README.md este archivo lo puede encontrar en el repositorio GitHub de la aplicación el cual es: <https://github.com/aesyungan/encuesta.git>, también cabe mencionar que en el mismo archivo se encuentra especificado el manual de usuario del sistema, una URL alternativa de este manual es la siguiente: <https://goo.gl/m1vhb2> .