



**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 1**

**Título: Cluster de balance de carga para PostgreSQL en NOVA para Servidores.**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

**Autora:** Yisleidis Rodríguez Castañeda

**Tutor:** Ing. Abel Alfonso Fírvida Donéstevez

La Habana. 18 de junio de 2012

“Año 54 de la Revolución”

## Declaración de autoría

Declaro ser autora de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Autor:  
Yisleidis Rodríguez Castañeda

\_\_\_\_\_  
Tutor:  
Ing. Abel Alfonso Fírvida Donéstevez

# Agradecimientos

---

A mi mamita linda porque todo lo que he logrado ha sido gracias a ella, por el consejo oportuno, por ser cómplice de mis problemas y sufrir calladamente mis sufrimientos, por el aliento y la esperanza que siempre me da, por ser en los momentos difíciles mi fuente de inspiración y mis ganas de salir adelante.

A mi abuelita por ser la mejor abuela del mundo, por su amor incondicional, por enseñarme a confiar en Dios y por hacerme los mejores dulces del mundo.

A mis tíos Humberto y Raúl por darme fuerzas para poder lograr mi sueño, por quererme como a una hija, por confiar siempre en mí, por apoyarme en todo, porque me hacen sentir protegida, porque saber que están orgullosos de mí me hace sentir la mejor sobrina del mundo porque ustedes son los mejores tíos del mundo. Sino hubiese sido por ustedes nunca hubiera podido lograr mi sueño. Gracias.

A mi hermana por quererme tanto, por ayudarme siempre que la necesito y sobre todo por darme los sobrinos más lindos del mundo y a ellos, mis niños, mis sobris por llenarme de tanta alegría en esta vida.

A toda mi familia que es lo más preciado que puedo tener, a mis primas Lili y Yailin, a mis primos Humbe y Javi a mis tías Belkis, Ibis y Gladis, a Damaris, Danilo, Mareilys,

A mi papá, Maritza y Greter porque se que me quieren y desean lo mejor para mí. A todos muchas gracias.

Leydis por ser mi hermanita y mi mejor amiga desde el politécnico, porque aunque no quiso estudiar conmigo siempre me decía que era lo mejor para mí, gracias a sus consejos hoy he podido lograr lo que realmente deseo.

A Yaisi por malcriarme demasiado, por quererme, por cuidarme tan bien cuando me enfermo y hacerme sopa, por levantarme el ánimo cuando estoy depre y llevarme para 3ra y 8, por votar a los novios que me caen mal y por enseñarme todo lo malo que he aprendido.

---

A mi por aguantar a Llanela los 5 años y a Llanela por quererme, cuidarme y estar ahí cuando la necesito.

A Yisel por ser una amiga incondicional en todos los sentidos, por ser una persona excepcional con todo el mundo, por quererme y querer siempre lo mejor para mi, por sus consejos.

A Loania por ser la persona que desde que llegué a la UCI me acogió y me ayudó incondicionalmente.

A Iracema, Yeney, Sandra, Mirle, Yoani, Dioni, Marlon, Eve, Raúl, Enier, Carlos, Víctor, Daniel, Richi, Balú, Carca, Arturo y Yuniel por los buenos momentos que hemos pasado juntos.

A todos mis amistades del politécnico en especial a los tres Jorges por soportarme, a Heydi, Zoyli y Rosy porque aunque no las vea a las recuerdo y las quiero mucho.

A Kiuver por enseñarme otra manera de ver la vida, las cosas, la gente. Por enseñarme a que no me importe el que dirán y solo el como me siento. Por demostrarme con su ejemplo que puedo ser mejor y por las noche que dedicó para ayudarme, son incontables. Gracias Kiu.

Un agradecimiento muy especial a mi tutor Abel, por apoyarme, por darme ánimo cuando estaba triste y decirme que todo está bien, por permitirme robarme su espacio y tiempo y por ser el mejor tutor de la UCI.

# Dedicatoria

---

Esta tesis va dedicada a la persona que más AMO en el mundo, eres la razón por la que vivo, mi fuerza para salir adelante, mi sostén, mi ejemplo a seguir. A ti por inculcarme valores que siempre llevaré conmigo, por enseñarme a levantarme y aprender de mis errores, por enseñarme que es lo mejor para mi y permitirme escoger lo que realmente yo quiero. A ti, mi mejor amiga y mi mejor madre.

# Resumen

---

Los servicios críticos de información requieren de alta disponibilidad, posibilitando que sean accedidos en cualquier momento, independientemente de los problemas que puedan surgir. Una forma de lograrlo es empleando *clusters* de servidores que aumentan la capacidad de respuesta ante una alta demanda de las funcionalidades expuestas. En estos ambientes el balanceo de carga entre servidores es esencial. Para lograrlo en el gestor de base de datos PostgreSQL se cuenta con la herramienta Pgpool2; sin embargo, la configuración de esta herramienta se realiza modificando directamente en un fichero los parámetros, lo que dificulta y complejiza esta tarea. Para solucionar esta problemática, se desarrolló una interfaz gráfica que le permite a los administradores configurar el balanceo de carga de una manera más amigable, evitando errores y facilitando esta actividad. El producto fue desarrollado en lenguaje Perl, siendo probado exitosamente.

Palabras clave: Pgpool2, PostgreSQL, Servidores, Zentyal.

# Índice general

---

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Acercamiento a los servicios de alta disponibilidad y balance de carga.</b>	<b>5</b>
Introducción . . . . .	5
1.1. Cluster . . . . .	5
1.1.1. Cluster de balance de carga . . . . .	6
1.1.2. Cluster de alta disponibilidad . . . . .	6
1.2. Sistema gestor de base de datos PostgreSQL . . . . .	6
1.2.1. Uso de Pgpool2 como herramienta principal de balanceo de carga . . . . .	7
1.3. Plataforma Zentyal . . . . .	8
1.4. Lenguaje y herramientas . . . . .	8
1.5. Metodología de desarrollo de software . . . . .	9
1.5.1. OpenUP . . . . .	9
Conclusiones . . . . .	9
<b>2. Descripción y análisis de la solución propuesta e implementación del sistema.</b>	<b>10</b>
Introducción . . . . .	10
2.1. Propuesta de solución . . . . .	10
2.2. Actores del sistema . . . . .	11
2.3. Requisitos funcionales . . . . .	11
2.4. Requisitos no funcionales . . . . .	12
2.5. Diagrama de casos de uso del sistema . . . . .	14
2.6. Descripción de los casos de uso del sistema . . . . .	15
2.7. Diagrama de clases del diseño . . . . .	22
2.7.1. Diagrama de clases del diseño con estereotipos web . . . . .	23
2.8. Diagrama de interacción . . . . .	25
2.8.1. Diagramas de secuencia . . . . .	26
2.9. Definición de la arquitectura . . . . .	31
2.10. Patrones de diseño . . . . .	32

2.10.1. Experto en información . . . . .	32
2.10.2. Creador . . . . .	32
2.10.3. Alta cohesión . . . . .	32
2.10.4. Bajo acoplamiento . . . . .	33
2.11. Diagrama de despliegue . . . . .	33
Conclusiones . . . . .	34
<b>3. Validación de la solución propuesta.</b>	<b>35</b>
Introducción . . . . .	35
3.0.1. Prueba de caja negra . . . . .	35
3.0.2. Gestionar PC . . . . .	36
3.0.3. Modificar configuración de la Data Base (BD). . . . .	41
3.0.4. Modificar configuración del HBA. . . . .	46
Conclusiones . . . . .	60
<b>Conclusiones</b>	<b>61</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>62</b>
<b>Glosario de acrónimos</b>	<b>63</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>66</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>67</b>
<b>A. Vistas de la aplicación</b>	<b>69</b>



# Introducción

---

En Cuba, los avances tecnológicos han crecido vertiginosamente, permitiendo automatizar muchos de los procesos que son realizados diariamente en una sociedad, y logrando con ello minimizar en tiempo y costo muchas acciones vitales para un desarrollo eficiente.

Cuando se habla de Cuba, en términos de informatización, resulta indispensable mencionar el proceso de migración que actualmente se lleva a cabo en el país. En este proceso de migración, el objetivo fundamental es sustituir el uso de software privativo por el software libre y código abierto; uno de los elementos a señalar en el proceso de migración es la propuesta de utilizar la distribución de GNU/Linux NOVA como sistema operativo, desarrollado en Cuba y que incluye consultoría técnica en el país.

Con la informatización del país, serán aún más los usuarios que harán uso de los servicios en las redes nacionales, lo cual aumentará la carga en los servidores y puede provocar interrupciones en los servicios. Este problema tiene dos soluciones: mejorar la tecnología utilizada o implementar sistemas de alta disponibilidad y balance de carga. La primera opción supone grandes inversiones, sin embargo, la segunda puede ser implementada utilizando hardware que no tiene que ser, necesariamente, de última generación.

Uno de los componentes principales de cualquier aplicación hoy en día son los servidores de base de datos, ya que estos permiten almacenar de forma persistente los datos que se manejan en estas. Sin estos servicios las aplicaciones quedarían obsoletas en el mismo instante que se publican. Al ser estos servicios uno de los componentes principales de las aplicaciones, son los que reciben mayor transferencia de información por lo que hay que prever una sobrecarga evitando que fallen.

Los sistemas de alta disponibilidad permiten brindar un servicio continuo sobre un determinado recurso a los usuarios que intentan acceder al mismo. Para que un sistema cuente con un alto grado de disponibilidad sobre un recurso, este debe ser accesible por los usuarios en cualquier momento, independientemente de los problemas que puedan surgir. Para asegurar esta disponibilidad en caso de fallas eléctricas o de servicios de redes, los recursos se comparten en varios sistemas de cómputo de forma que si uno de ellos falla el recurso se mantiene visible a los usuarios desde los otros sistemas a través

de un balanceador de carga. El balanceador de carga es un programa que se utiliza para gestionar las peticiones de un usuario sobre un recurso que se encuentra en varios sistemas, realizándose de forma transparente al cliente.

Los sistemas de alta disponibilidad que permiten el balanceo de carga, específicamente para el gestor de base de datos PostgreSQL, presentan desventajas para los administradores como las que se exponen a continuación. Se configuran a través de ficheros complejos provocando la introducción de errores por los administradores. La mitigación de los errores introducidos en los ficheros de configuración se dificulta dada la gran cantidad de variables que poseen estos. Se necesita acceder directamente a los servidores para configurar estos sistemas creando fallas de seguridad.

Los servicios de balance de carga para el gestor de Base de Datos PostgreSQL no cuentan con una interfaz de configuración que permita, en una interfaz gráfica, la configuración de estos servicios por parte de los administradores de redes. Siendo esta la **situación problemática** que dió inicio al presente trabajo.

NOVA para Servidores pretende ser una herramienta que permita de forma fácil la configuración de los servicios que ofrece. Actualmente cuenta con el software utilizado para servicios de alta disponibilidad y balance de carga, sin embargo carece de una herramienta que permita la configuración de estos servicios de forma fácil y estable para los administradores de redes.

Por lo anteriormente expuesto se define como **problema científico**: ¿Cómo configurar los servicios de balance de carga para PostgreSQL en NOVA para servidores?

Definiéndose como **objeto de estudio**: Servicios de balance de carga, enmarcando como **campo de acción**: Servicios de balance de carga de PostgreSQL en Nova para servidores.

Se tomó como **objetivo general**: Desarrollar un módulo que permita en una interfaz gráfica la configuración de los servicios de balance de carga para PostgreSQL en NOVA para servidores.

Teniendo como premisa lograr dicho objetivo se plantearon los siguientes **objetivos específicos**:

1. Sistematizar sobre los servicios de balance de carga asociados al gestor de base de datos PostgreSQL.
2. Diseñar un módulo para la configuración de servicios de balance de carga para PostgreSQL.
3. Implementar un módulo para la configuración de servicios de balance de carga para PostgreSQL.
4. Validar el eficiente funcionamiento del módulo.

Se plantea como **idea a defender**: El desarrollo de un módulo para la plataforma Zentyal que permita en una interfaz gráfica la configuración de los servicios de balance de carga para PostgreSQL, podría disminuir los errores introducidos por los administradores.

Para un mejor desarrollo de la investigación se usaron los siguientes **métodos científicos**:

#### **Métodos Teóricos:**

**Analítico-Sintético:** A través del análisis de los servicios de balance de carga se identificaron las herramientas requeridas para establecer un sistema de balance de carga. Este análisis posibilitó la sistematización de los servicios de balance de carga para PostgreSQL en NOVA para Servidores.

Dentro de los **Métodos Empírico** se utilizará el método de **observación** para constatar el buen funcionamiento de la aplicación.

El presente trabajo quedará conformado de la siguiente manera: introducción, tres capítulos que serán descritos a continuación, conclusiones, recomendaciones, glosario de acrónimos, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

#### **Capítulo 1. Acercamiento a los servicios de balance de carga.**

En este capítulo son analizados los principales conceptos asociados al tema de investigación, se describe la importancia del uso de los sistemas de balance de carga. Se identifican las tecnologías y herramientas a utilizar. Además se realiza un estudio sobre las diferentes herramientas para el balance de carga

asociados al sistema PostgreSQL, determinando así la herramienta idónea a utilizar en el ámbito del desarrollo del software.

## **Capítulo 2. Descripción y análisis de la solución propuesta e implementación del sistema.**

En este capítulo se describe la propuesta de solución y se definen los actores del sistema, requisitos funcionales, no funcionales y los casos de uso del sistema. Además se muestran los diagramas de: casos de uso, clases del diseño, secuencia, componente y despliegue. Se abordan aspectos relevantes de la arquitectura del sistema y los patrones de diseño a utilizar.

## **Capítulo 3. Validación de la solución propuesta.**

Se enfoca en las pruebas de la solución propuesta tomando como base los resultados que se presentan en los capítulos anteriores. Se realizan pruebas al sistema a través del uso de casos de prueba de caja negra para validar el correcto desempeño de las funcionalidades desarrolladas.

# Acercamiento a los servicios de alta disponibilidad y balance de carga.

---

## Introducción

Con el crecimiento de Internet en los últimos años el tráfico en la red ha aumentado de forma radical y con él, la carga de trabajo que ha de ser admitida por los servidores, especialmente por los Servidores Web. Para soportar estos requerimientos hay dos soluciones, el servicio se despliega en una máquina de altas prestaciones, que a largo plazo probablemente quede obsoleta por el crecimiento de la carga, o bien se encamina la solución a la utilización de la tecnología de *clustering* para mantener un *cluster* de servidores.

En el presente capítulo se abordan los conceptos fundamentales asociados al término *cluster*. Dentro de los principales elementos a tratar están los *clusters* de balance de carga y los de alta disponibilidad. Como un elemento de peso a tener en cuenta, se trata el tema de balanceo de carga en el sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

### 1.1. Cluster

Conjunto de múltiples ordenadores unidos mediante una red de alta velocidad, de tal forma que un conjunto es visto como un único ordenador más potentes que los comunes de escritorio. Los *clusters* son usualmente empleados para mejorar el rendimiento y/o la disponibilidad por encima de la que es provista por un solo computador típico siendo más económico que computadoras individuales de rapidez y disponibilidad comparables [1].

### 1.1.1. Cluster de balance de carga

Un *cluster* de balance de carga está compuesto por uno o más ordenadores que actúan como interfaz del *cluster*, y que se ocupan de repartir las peticiones de servicio que reciba el *cluster*, a otros ordenadores del *cluster*. Permite que un conjunto de servidores de red compartan la carga de trabajo y de tráfico de sus clientes, aunque aparezcan para estos clientes como un único servidor. Al balancear la carga de trabajo en un conjunto de servidores, se mejora el tiempo de acceso y la confiabilidad. Además como es un conjunto de servidores el que atiende el trabajo, la caída de uno de ellos no ocasiona una caída total del sistema. Este tipo de servicio es de gran valor para compañías que trabajan con grandes volúmenes de tráfico. Además se puede ampliar su capacidad fácilmente añadiendo más ordenadores al *cluster* [2].

### 1.1.2. Cluster de alta disponibilidad

Sistema capaz de encubrir los fallos que se producen en él para mantener una prestación de servicio continua. Estos *clusters* permiten un fácil mantenimiento de servidores. Una máquina de un cluster de servidores se puede sacar de línea, apagarse y actualizarse o repararse sin comprometer los servicios que brinda el *cluster*. Cuando el servidor vuelva a estar listo, se reincorporará y volverá a formar parte del *cluster* [3].

## 1.2. Sistema gestor de base de datos PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de base de datos relacional. Es compatible con una gran parte del estándar SQL. Puede ser instalado en los principales sistemas operativo existentes como Mac OS X, Unix y Windows. Es compatible con transacciones Atomicity, Consistency, Isolation, Durability (ACID). Admite llaves foráneas, uniones entre tablas, vistas, disparadores y procedimientos almacenados. Además admite el almacenamiento binario de objetos grandes. Cuenta con interfaces nativas para muchos lenguajes como C++, Java y Perl [4].

Existen varias herramientas para balancear las cargas en un *cluster* para PostgreSQL entre ellas están el CyberCluster, el PgCluster y el Pgpool2. Estas herramientas fueron analizadas en el desarrollo de la

tesis que tiene como título “Cluster de altas prestaciones para medianas y pequeñas bases de datos que utilizan a PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos”, la cual arrojó como resultado que de las mismas la idónea a utilizar en el ámbito de un desarrollo de software libre con el uso de PostgreSQL como gestor de base de datos es Pgpool2 [5].

### **1.2.1. Uso de Pgpool2 como herramienta principal de balanceo de carga**

De las herramientas analizadas en [5] se decidió utilizar el Pgpool2 ya que este es un software de código abierto que ofrece características adicionales de alta disponibilidad. Proporciona la capacidad para la administración de las conexiones, lo que permite la recuperación ante fallos en los servidores permitiendo configuraciones de alta disponibilidad [6].

En el modo Replicación Pgpool2 actúa como agente de replicación, para lo que envía las consultas de modificación de datos a todos los nodos del *cluster* y las de selección las distribuye entre ellos. Este método tiene el inconveniente de generar inconsistencias entre las bases de datos de los diferentes nodos cuando se utilizan funciones volátiles. El uso de esta función de replicación permite crear una copia en dos o más discos físicos, de modo que el servicio puede continuar sin parar los servidores en caso de fallo en algún disco. Si se replica una base de datos, la ejecución de una consulta SELECT en cualquiera de los servidores devolverá el mismo resultado. Aprovecha la característica de replicación para reducir la carga en cada uno de los servidores PostgreSQL distribuyendo las consultas SELECT entre los múltiples servidores, mejorando así la productividad global del sistema. En el mejor caso, el rendimiento mejora proporcionalmente al número de servidores PostgreSQL [6].

El balanceo de carga funciona mejor en la situación en la cual hay muchos usuarios ejecutando muchas consultas al mismo tiempo. Esto es válido para el método de replicación, siendo efectivo cuando son muchas pequeñas consultas [5].

### 1.3. Plataforma Zentyal

Plataforma creada para el desarrollo y despliegue de servicios relacionados con la seguridad y el trabajo en grupo para las redes de computadoras. Se encuentra bajo la licencia General Public License (GPL) y comenzó bajo un proyecto de Código Abierto (Open Source). Ofrece una interfaz de administración web simple de utilizar. El objetivo de esta plataforma de servicios de red es que pueda ser utilizada por personas no expertas. Zentyal es una aplicación web principalmente escrita en el lenguaje de programación Perl y orientado a objetos que usa el servidor web apache [7].

El diseño de Zentyal es completamente orientado a objetos y hace uso del patrón Modelo Vista Controlador (MVC), de forma que el desarrollador sólo necesita definir qué características desea en su modelo de datos, el resto será generado automáticamente por Zentyal. Se dispone de una herramienta llamada zmoddev que facilita el desarrollo de nuevos módulos, proporcionando plantillas auto-generadas en función de parámetros definidos por el usuario, lo cual permite un gran ahorro de tiempo [8].

### 1.4. Lenguaje y herramientas

Debido a que la plataforma Zentyal y sus diferentes módulos están implementados con el uso del lenguaje de programación Perl 2.0, y con el objetivo de mantener un proceso de desarrollo homogéneo, se decide utilizar este mismo lenguaje en la implementación de la propuesta de solución.

Se propone utilizar Unified Model Lenguaje (UML) como lenguaje gráfico para visualizar, especificar y documentar cada una de las partes que comprende el desarrollo de software. Como herramienta Computer Aided Software Engineerings (CASE) se trabajará con Visual Paradigm ya que dicha herramienta es multiplataforma, posee una interfaz intuitiva y de fácil aprendizaje para los desarrolladores. Es capaz de generar diagramas automáticamente, contiene un modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.



## 1.5. Metodología de desarrollo de software

### 1.5.1. OpenUP

Se puede identificar como una metodología ágil que establece un proceso iterativo de desarrollo de software simplificado, completo y extensible. Se utiliza principalmente para el desarrollo de sistemas informáticos con equipos de desarrollo pequeño, que valoran los beneficios de la colaboración y de los involucrados con el resultado del proyecto, por encima de formalidades innecesarias. Cuenta con cuatro fases: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición [9].

Para estar en correspondencia con la metodología de desarrollo utilizada en la plataforma Zentyal, y mantener una documentación compatible y homogénea se decide guiar el proceso de desarrollo de la solución con el uso de OpenUP. Además permitirá mantener una línea de desarrollo en correspondencia con las políticas del proyecto.

## Conclusiones

Se abordó el concepto de *cluster* y en especial el de balanceo de carga. Para su implementación se estudió Pgpool2, el cual permite utilizar características adicionales de alta disponibilidad, proporcionando una adecuada capacidad para la administración de las conexiones, permitiendo una rápida recuperación ante fallos. Para el desarrollo del módulo se hace uso del lenguaje Perl, lo que permite una fácil integración con la plataforma Zentyal implementada en el mismo lenguaje. Se determinó como metodología de desarrollo OpenUP, ya que permite guiar el desarrollo del módulo a través de un proceso iterativo, completo y extensible. La utilización de una metodología ágil permite enfatizar los esfuerzos principales en la implementación del módulo generando solo la documentación indispensable.

# Descripción y análisis de la solución propuesta e implementación del sistema.

---

## Introducción

En este capítulo se realiza el diseño del sistema utilizando la metodología OpenUp. Se definen los actores del sistema, los requisitos funcionales, no funcionales y los casos de uso del sistema. Se muestran los diagrama de clases del diseño, de colaboración y secuencia. Más adelante se formula la arquitectura del sistema, y se describen los patrones de diseño utilizados, así como los diagrama de componentes y el diagrama de despliegue.

### 2.1. Propuesta de solución

Actualmente NOVA para Servidores no cuenta con una herramienta que permita la configuración de los servicios de alta disponibilidad y balance de carga de forma fácil y estable para los administradores de redes. Mediante el desarrollo del presente trabajo se propone la implementación de un módulo para la plataforma Zentyal el cual permitirá administrar el servicio de Pgpool2 permitiendo iniciarlo, detenerlo y reiniciarlo, además de la creación de una PC para utilizarla como réplica donde se introduce el nombre del nodo de respaldo, puerto de respaldo, ancho de respaldado y directorio de datos de respaldo. El sistema posibilita la modificación de cada uno de los atributos de las PC de respaldo, así como su eliminación. Se podrá también modificar la información del HBA y de la BD así como la configuración general. Esta herramienta posibilitará de forma general la configuración del servicio Pgpool2 para los servicios de alta disponibilidad y balance de carga del servidor PostgreSQL. A continuación se detalla la estructura interna de la herramienta a través de las descripciones de los artefactos propuestos por la metodología de desarrollo de software OpenUP.

## 2.2. Actores del sistema

Un Actor representa un conjunto coherente de roles que los usuarios de los casos de uso juegan al interactuar con el sistema. El rol suele ser desempeñado por personas, dispositivos (hardware) u otros sistemas. Los actores representan el entorno del sistema, no forman parte de él [10].

Se define para el presente trabajo que un actor es quien utiliza y se beneficia directamente del sistema o para quien se construye el sistema. Puede ser una persona u otro sistema que se comunica con el sistema a modelar. En la Tabla 2.1, se muestra la definición del actor del sistema.

Actor	Descripción
Administrador	Es la persona que interactúa con el sistema para configurar los parámetros variables de Pgpool2.

Cuadro 2.1: Actor del sistema

## 2.3. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir, no alteran la funcionalidad del producto, por lo que se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionan [11]. A continuación se presentan los requisitos funcionales que brindarán mas detalles de la solución propuesta.

### CU1. Administrar el Servicio

- RF1. Iniciar el Servicio.
- RF2. Detener el Servicio.
- RF3. Reiniciar el Servicio.

### CU2. Gestionar PC

- RF4. Crear PC.
- RF5. Modificar PC.
- RF6. Eliminar PC.

### CU3. Modificar Configuración de la BD

RF7. Modificar la Información de la BD.

#### **CU4. Modificar Configuración del HBA**

RF8. Modificar la Información del HBA.

#### **CU5. Modificar Configuración General**

RF9. Modificar la Información General.

#### **CU6. Administrar Plugin**

RF10. Instalar Plugin.

RF11. Desinstalar Plugin.

## **2.4. Requisitos no funcionales**

Los requisitos no funcionales son los requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este. Propiedades o cualidades que el producto debe tener.

#### **Apariencia o interfaz externa:**

- El producto debe ser legible y con los colores establecidos en el manual de identidad del proyecto.
- Los mensajes mostrados al usuario deben seguir los patrones definidos por Zentyal.

#### **Usabilidad:**

- El administrador podrá permanecer en el sistema el tiempo que estime conveniente.
- El funcionamiento del sistema será intuitivo y requerirá de conocimientos mínimos para su uso.
- Se utiliza el idioma español para los mensajes y textos de la interfaz.

#### **Accesibilidad:**

- La información y las funcionalidades estarán disponibles y el administrador podrá acceder a ellas en todo momento.

**Disponibilidad:**

- Una vez que el sistema esté publicado estará siempre disponible y con la información que solicite el administrador, dependiendo únicamente de la operatividad del Zentyal.

**Rendimiento:**

- La aplicación permitirá que múltiples usuarios estén conectados a la vez.
- Los tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento de la información serán rápidos, no mayores de 10 segundos para las recuperaciones.

**Legales:**

- Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del producto están respaldadas por licencias libres, bajo las condiciones de software libre. Para la herramienta Visual Paradigm la cual no es libre se utiliza la licencia que posee la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).
- La aplicación y toda la documentación generada pertenecen al grupo de proyecto Gestión Documental y Archivista de la UCI.

**Software:**

- La PC servidor debe contar con servidor web Apache 2.0.
- La PC servidor debe tener instalado Pgpool2.

**Hardware:**

**Procesamiento:**

- El servidor de aplicaciones requiere de 1 CPU Intel Pentium 4 o compatible para su correcto funcionamiento.

**Memoria RAM:**

- El servidor de aplicaciones requiere de 2 Gb para su correcto funcionamiento.

**Soporte:**

- Realizar pruebas y mantenimientos necesarios para lograr el mejoramiento y evolución en el tiempo.

**Restricciones de diseño e implementación:**

- El sistema se desarrollará utilizando como lenguaje de programación Perl.
- El servidor debe tener instalado servidor web Apache 2.0.
- Las vistas deben ser desarrolladas en UML y Perl.
- Para la moderación del sistema se utilizará Visual Paradigm 8.0.
- La metodología de desarrollo de software es OpenUp, usando el lenguaje de modelación UML.

## 2.5. Diagrama de casos de uso del sistema

En la Figura 2.1, se presenta el diagrama de casos de uso del sistema. El mismo está compuesto por el actor Administrador inicializando los casos de uso: Modificar Configuración del HBA, Administrar el Servicio, Gestionar PC, Modificar Configuración de la BD, Modificar Configuración General y Administrar Plugin.

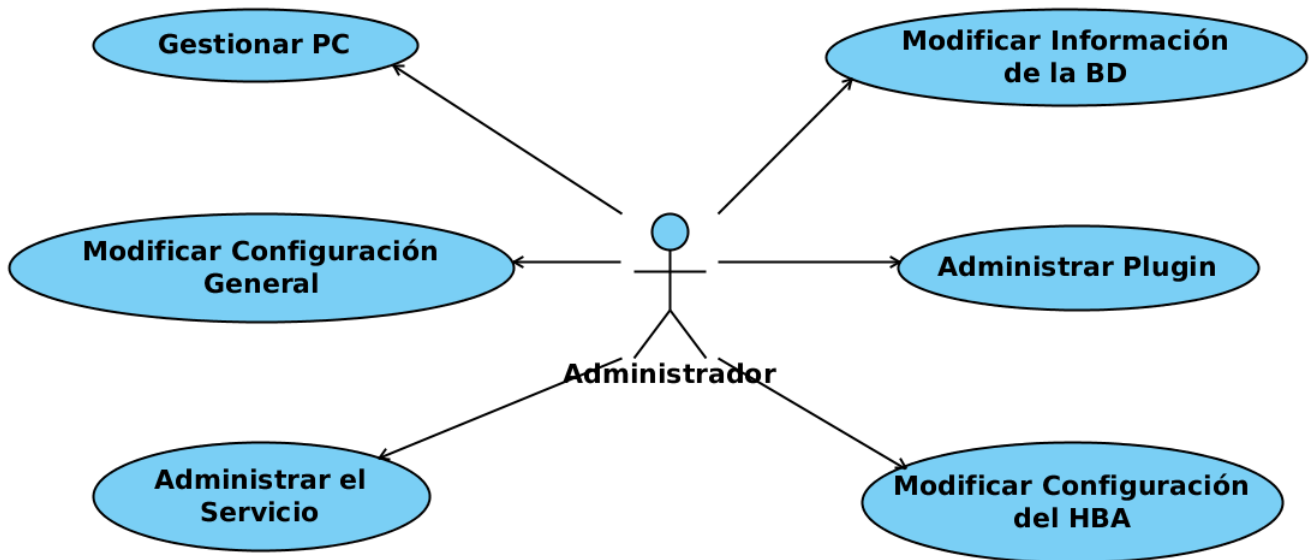


Figura 2.1: Diagrama de casos de uso del sistema

## 2.6. Descripción de los casos de uso del sistema

Los requisitos funcionales y los casos de uso del sistema proporcionan la entrada fundamental para el análisis y el diseño del sistema. Seguidamente se muestra la descripción de los casos de uso del sistema.

<b>Caso de Uso</b>	Gestionar PC
<b>Objetivo</b>	Permite al administrador gestionar (adicionar, modificar y eliminar) las PC disponibles.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción Máquinas, luego selecciona el tipo de gestión, introduce los datos necesarios y el sistema realiza la acción seleccionada.
<b>Complejidad</b>	Alta
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe estar autenticado en la plataforma Zentyal.
<b>Poscondiciones</b>	Nueva PC adicionada, modificada o eliminada en el sistema.
<b>Flujo normal de Eventos</b>	
Continúa en la próxima página	

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1. Selecciona la opción Máquinas.	2. El sistema le muestra un listado de las PC adicionadas.
3. Selecciona una opción: a. Si selecciona la opción Añadir nuevo/a véase sección Añadir. b. Si selecciona Editar, véase sección Editar. c. Si selecciona Borrar, véase sección Borrar.	
<b>Sección “Añadir”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1. Muestra los campos para añadir una nueva PC.
2. Introduce los datos de la nueva PC y selecciona la opción añadir.	3. Verifica que los datos introducidos sean correctos. 4. Si hay errores en los datos véase flujo alternativo 4.1. 5. Si los datos son correctos el sistema inserta una nueva PC, terminando así el CUS.
<b>Flujo alternativo 4.1</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	4.1 Si hay errores en los datos de la nueva PC, el sistema muestra un mensaje de error y retorna el paso 1 del flujo normal de eventos.
<b>Sección “Editar”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1. Muestra los datos actuales de la PC seleccionada que pueden ser modificados.
Continúa en la próxima página	



2. Modifica algunos o todos los datos de la PC seleccionada y selecciona la opción Cambiar.	3. Verifica que los datos introducidos son correctos.
	4. Si hay errores en los datos véase flujo alternativo 4.1.
	5. Si los datos fueron introducidos correctamente, el sistema modifica los datos de la PC seleccionada, terminando así el CU.
<b>Flujo Alterno 4.1</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	4.1. Muestra un mensaje de error y retorna al paso 2 del flujo normal de eventos.
<b>Sección "Borrar"</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	1. Elimina la PC seleccionada, terminando así el CU.

Cuadro 2.2: Descripción del CU Gestionar PC

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Configuración del HBA
<b>Objetivo</b>	Permite al administrador cambiar los datos del HBA.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción HBA.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe estar autenticado en la plataforma Zentyal.
<b>Poscondiciones</b>	La configuración del HBA debe quedar modificada.
<b>Flujo normal de Eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	Continúa en la próxima página

1. Selecciona la opción HBA.	2. El sistema muestra los campos a modificar. Si ya se ha salvado alguna configuración los campos se muestran con la configuración anterior.
3. Modifica los campos y selecciona la opción Cambiar.	4. Verifica que los datos introducidos son correctos.
	5. Si hay errores en los datos véase flujo alternativo 5.1.
	6. Si los datos fueron introducidos correctamente, el sistema modifica los datos del HBA, terminando así el CU.
<b>Flujo Alterno 5.1</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	5.1. Muestra un mensaje de error y retorna al paso 2 del flujo normal de eventos.

Cuadro 2.3: Descripción del CU Modificar Configuración del HBA

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Configuración de la BD
<b>Objetivo</b>	Permite al administrador cambiar los datos de la BD.
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción Base de Datos.
<b>Complejidad</b>	Media
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe estar autenticado en la plataforma Zentyal.
<b>Poscondiciones</b>	La configuración de la BD debe quedar modificada.
<b>Flujo normal de Eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	Continúa en la próxima página

1. Selecciona la opción Base de Datos.	2. El sistema muestra los campos a modificar. Si ya se ha salvado alguna configuración los campos se muestran con la configuración anterior.
3- Modifica los campos y selecciona la opción Cambiar.	4- Verifica que los datos introducidos son correctos.
	5. Si hay errores en los datos véase flujo alternativo 5.1.
	6. Si los datos fueron introducidos correctamente, el sistema modifica los datos de la BD, terminando así el CU.
<b>Flujo Alterno 5.1</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
	5.1. Muestra un mensaje de error y retorna al paso 2 del flujo normal de eventos.

Cuadro 2.4: Descripción del CU Modificar Configuración de la BD

<b>Caso de Uso</b>	Administrar el Servicio
<b>Objetivo</b>	Permite al administrador administrar el servicio (iniciarlo, detenerlo y reiniciarlo).
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción a realizar, luego el sistema realiza la acción seleccionada.
<b>Complejidad</b>	Alta
<b>Prioridad</b>	Crítico
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe estar autenticado en la plataforma Zentyal.
<b>Poscondiciones</b>	El servicio quedará iniciado, detenido o restaurado.
<b>Flujo normal de Eventos</b>	
Continúa en la próxima página	

<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1. Selecciona la opción a realizar.	2. Se muestran las opciones a realizar. Estas opciones estarán habilitadas o deshabilitadas en dependencia del estado de los servicios. Si el servicio esta iniciado la opción de iniciar estará deshabilitada, si el servicio esta detenido las opciones de detener y restaurar estarán deshabilitadas.
3. Selecciona una opción: a. Si selecciona la opción Iniciar Servicio véase sección Iniciar Servicio. b. Si selecciona Detener Servicio, véase sección Detener Servicio. c. Si selecciona Reiniciar Servicio, véase sección Restaurar Servicio.	
<b>Sección “Iniciar Servicio”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1. Selecciona la opción Iniciar Servicio.	2. Se inicia el servicio.
<b>Sección “Detener Servicio”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1. Selecciona la opción Detener Servicio.	2. Se detiene el servicio.
<b>Sección “Reiniciar Servicio”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>
1. Selecciona la opción Reiniciar Servicio.	2. Se reinicia el servicio.

Cuadro 2.5: Descripción del CU Administrar el Servicio

<b>Caso de Uso</b>	Modificar Configuración General
<b>Objetivo</b>	Permite al administrador cambiar los datos generales.
Continúa en la próxima página	

<b>Actores</b>	Administrador	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona la opción General.	
<b>Complejidad</b>	Media	
<b>Prioridad</b>	Crítico	
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe estar autenticado en la plataforma Zentyal.	
<b>Poscondiciones</b>	Las configuraciones generales deben quedar modificadas.	
<b>Flujo normal de Eventos</b>		
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>	
1. Selecciona la opción General.	2. El sistema le muestra los campos a modificar. Si ya se ha salvado alguna configuración los campos salen con la configuración anterior.	
3. Modifica los campos y selecciona la opción Cambiar.	4. Verifica que los datos introducidos son correctos.	
	5. Si hay errores en los datos véase flujo alternativo 5.1.	
	6. Si los datos fueron introducidos correctamente, el sistema modifica los datos, terminando así el CU.	
<b>Flujo Alterno 5.1</b>		
<b>Acción del actor</b>	<b>Acción del sistema</b>	
	5.1. Muestra un mensaje de error y retorna al paso 2 del flujo normal de eventos.	

Cuadro 2.6: Descripción del CU Modificar Configuración General

## 2.7. Diagrama de clases del diseño

El diagrama de clases del diseño describe gráficamente las especificaciones de las interfaces en una aplicación y las clases de software. Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. La definición de clase incluye definiciones para atributos y operaciones [12].

En la Figura 2.2 que se muestra a continuación representa las nueve clases que forman parte de la propuesta de solución: la clase Pgpool2 es la clase principal la cual se encarga de realizar todas las operaciones del sistema, esta contiene una instancia de la clase Global, la cual contiene una vista general del sistema, esta tiene a su vez una instancia de las clases Servicio y Settings. La clase Servicio muestra las opciones administrativas del servicio de forma general y la clase Settings muestra una vista relacionada con los servidores agregados y las opciones en el sistema. Settings por su parte tiene una instancia de las clases Servidores y Composite. La clase Servidores muestra una vista de todos los servidores introducidos en la aplicación. Las clases Composite, HBA, BaseDatos y Settings muestran una vista con las opciones: del sistema, relacionadas con el HBA, relacionadas con la base de datos y las opciones generales del sistema respectivamente.

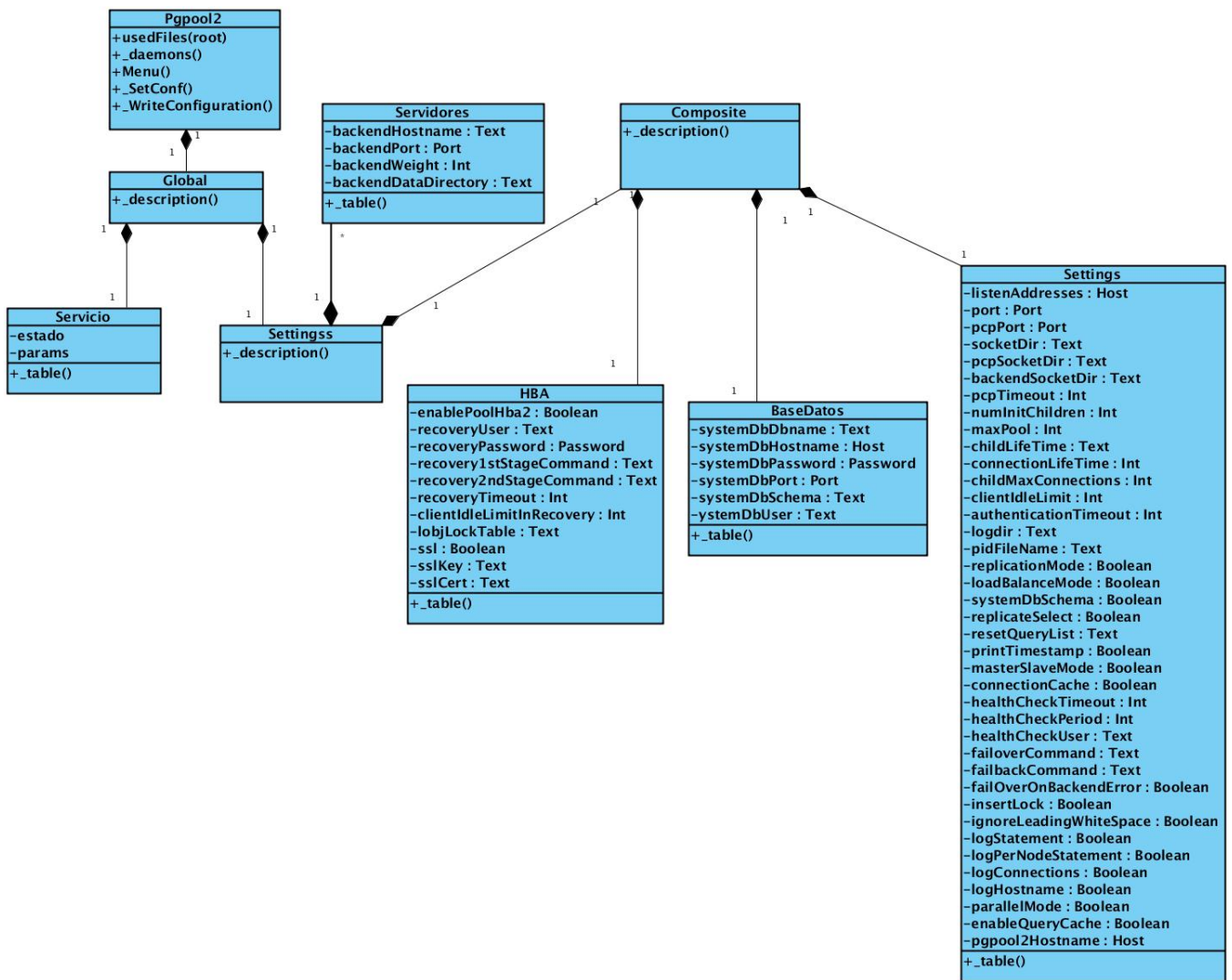


Figura 2.2: Diagrama de clases del diseño

### 2.7.1. Diagrama de clases del diseño con estereotipos web

El Diagrama de Clases con estereotipos Web es una representación de clases y asociaciones. Los tipos de clases que se utilicen describirán la relación que tendrán al momento de la ejecución de la aplicación y como será su comunicación entre estas [13].

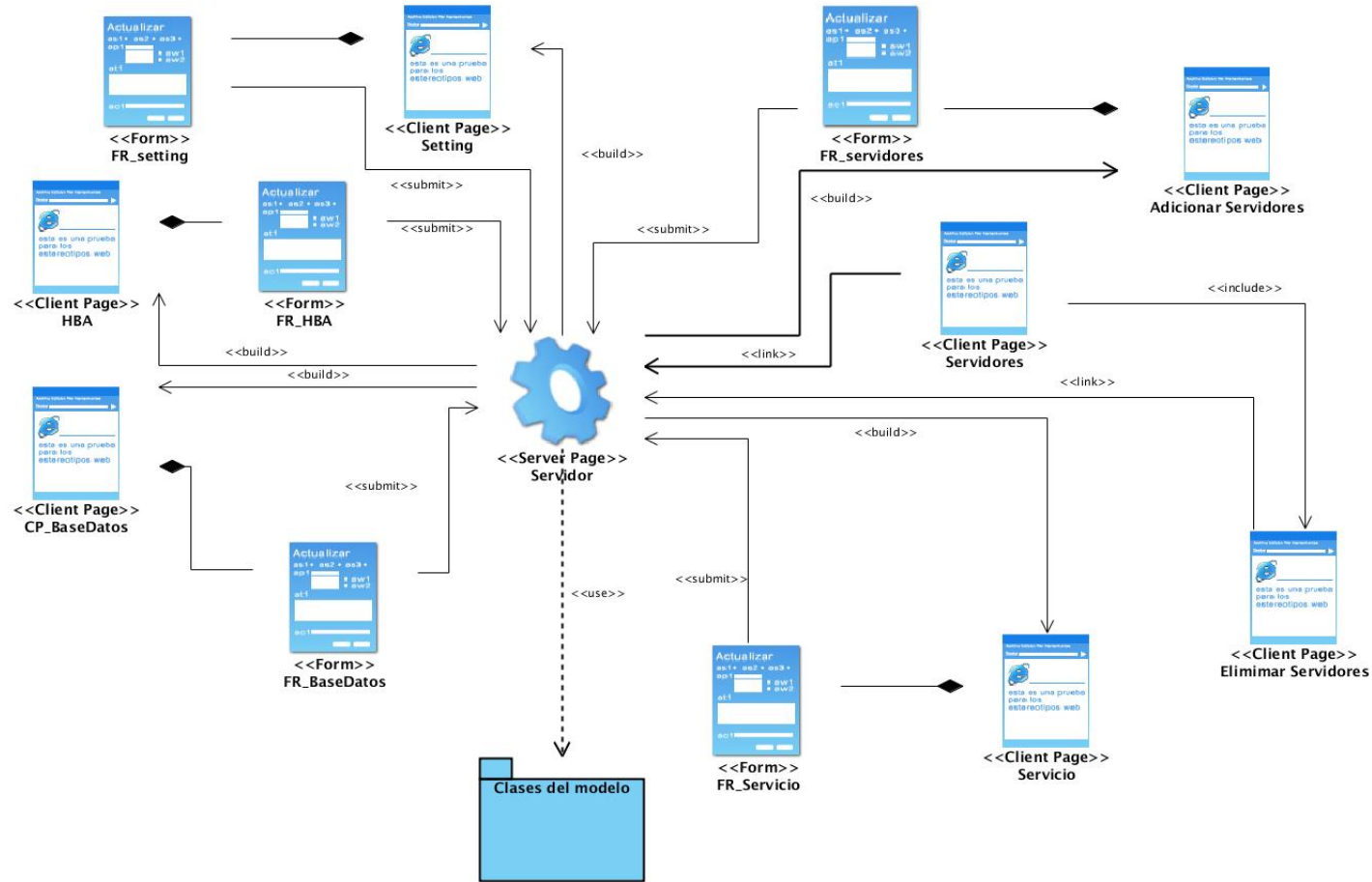


Figura 2.3: Diagrama de clases del diseño con estereotipos web



## 2.8. Diagrama de interacción

Los diagramas de interacción muestran gráficamente los eventos que fluyen de los actores al sistema [12]. Estos diagramas ponen especial énfasis en el orden y el momento en que se envían los mensajes a los objetos. Los diagramas de secuencia y los diagramas de colaboración (ambos llamados de interacción) se utilizan para la modelación de los aspectos dinámicos de un sistema. Un diagrama de este tipo muestra la interacción de un conjunto de objetos y sus relaciones, teniendo como valor añadido este diagrama el hecho de mostrar los mensajes que se envían entre dichos objetos.

En el caso de los diagramas de secuencia se destaca la ordenación temporal de los mensajes; en el diagrama de colaboración se resalta la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes. A continuación se muestran los diagramas de secuencia para cada caso de uso. Se muestra el diagrama de secuencia generado para los casos de uso Gestionar Personal Computer. (PC), Modificar Configuración del HBA, Modificar Configuración de la BD, Administrar el Servicio y Modificar Configuración General. En estos diagramas se distingue una línea de vida que pertenece a cada objeto y que representa su existencia a lo largo de un período de tiempo. La mayoría de estos objetos perdurarán en la medida que dure la interacción.

## 2.8.1. Diagramas de secuencia

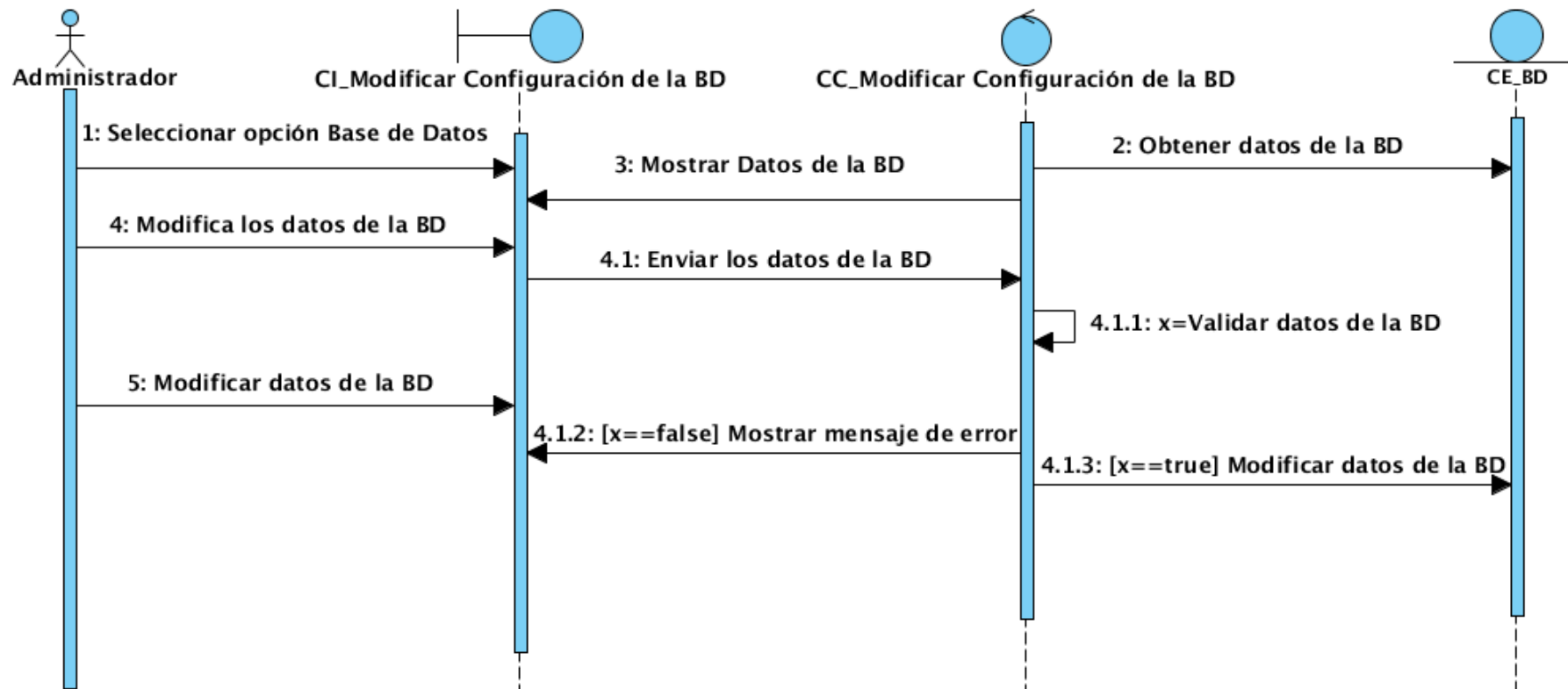


Figura 2.4: Diagrama de secuencia para el caso de uso Modificar Configuración de la BD

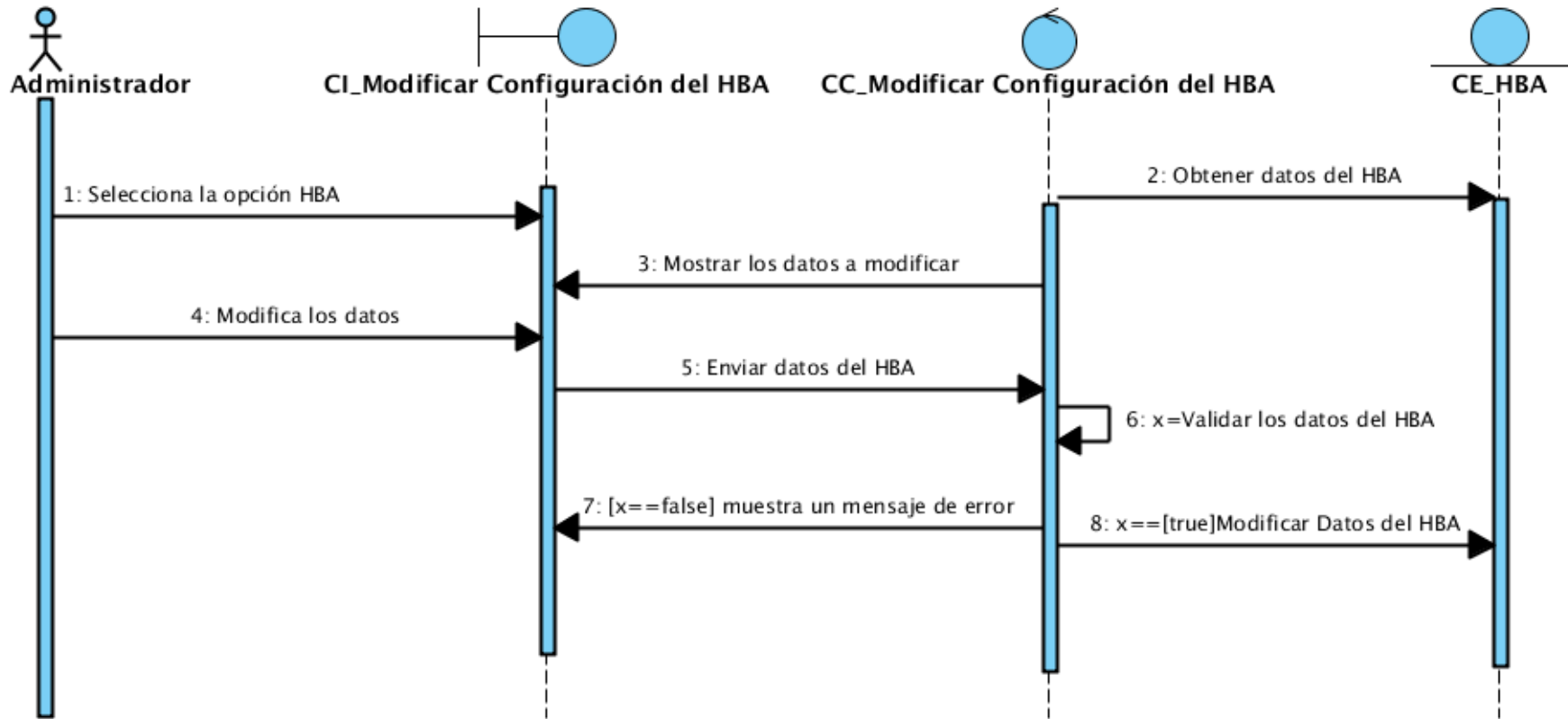


Figura 2.5: Diagrama de secuencia para el caso de uso Modificar Configuración del HBA

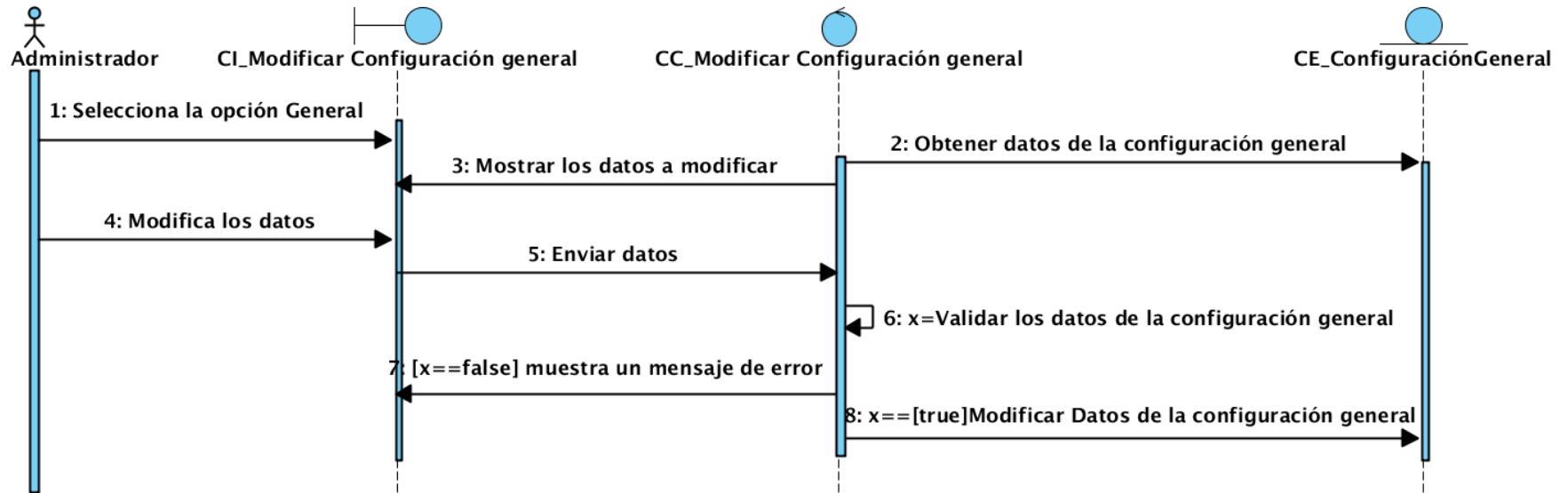


Figura 2.6: Diagrama de secuencia para el caso de uso Modificar Configuración General

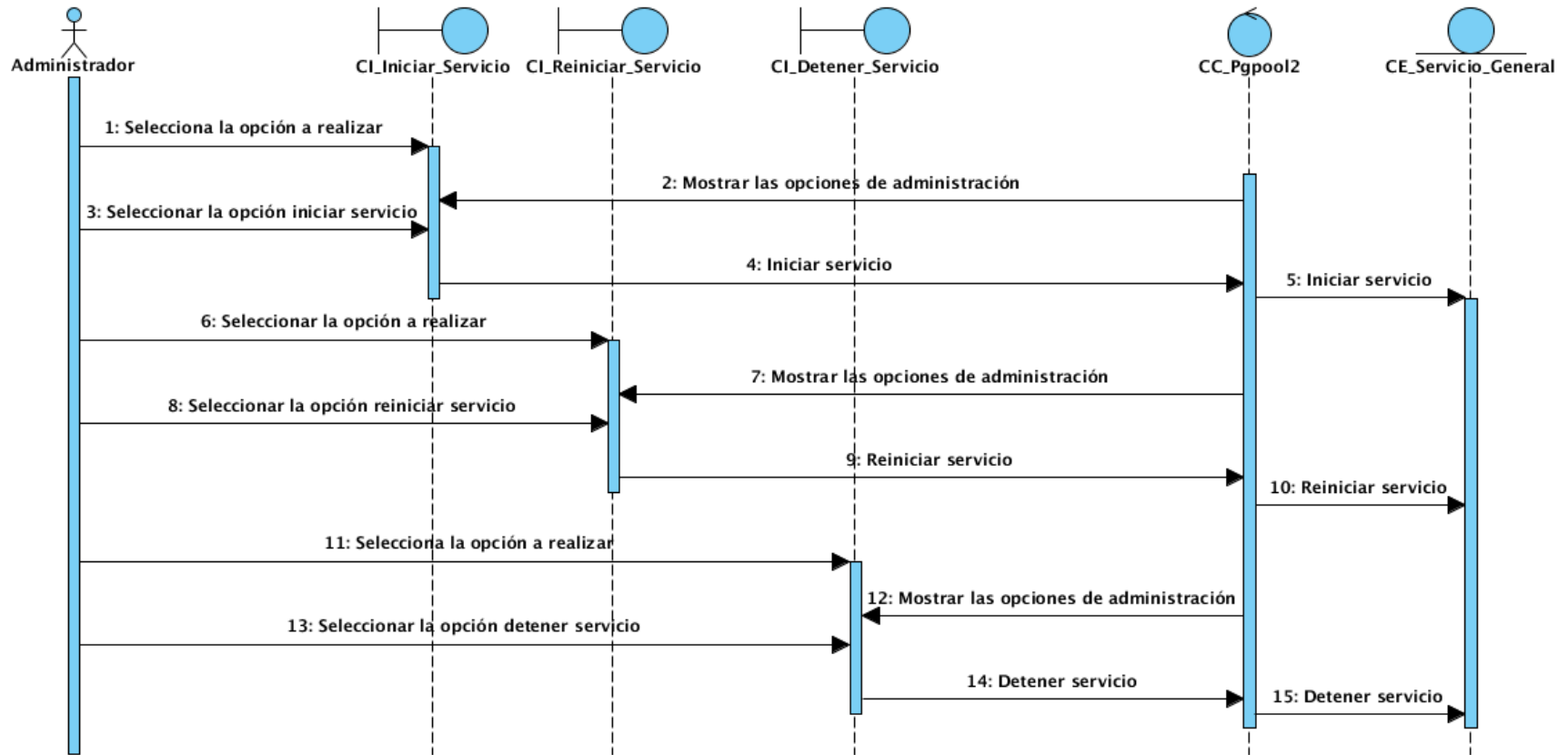


Figura 2.7: Diagrama de secuencia para el caso de uso Administrar el Servicio

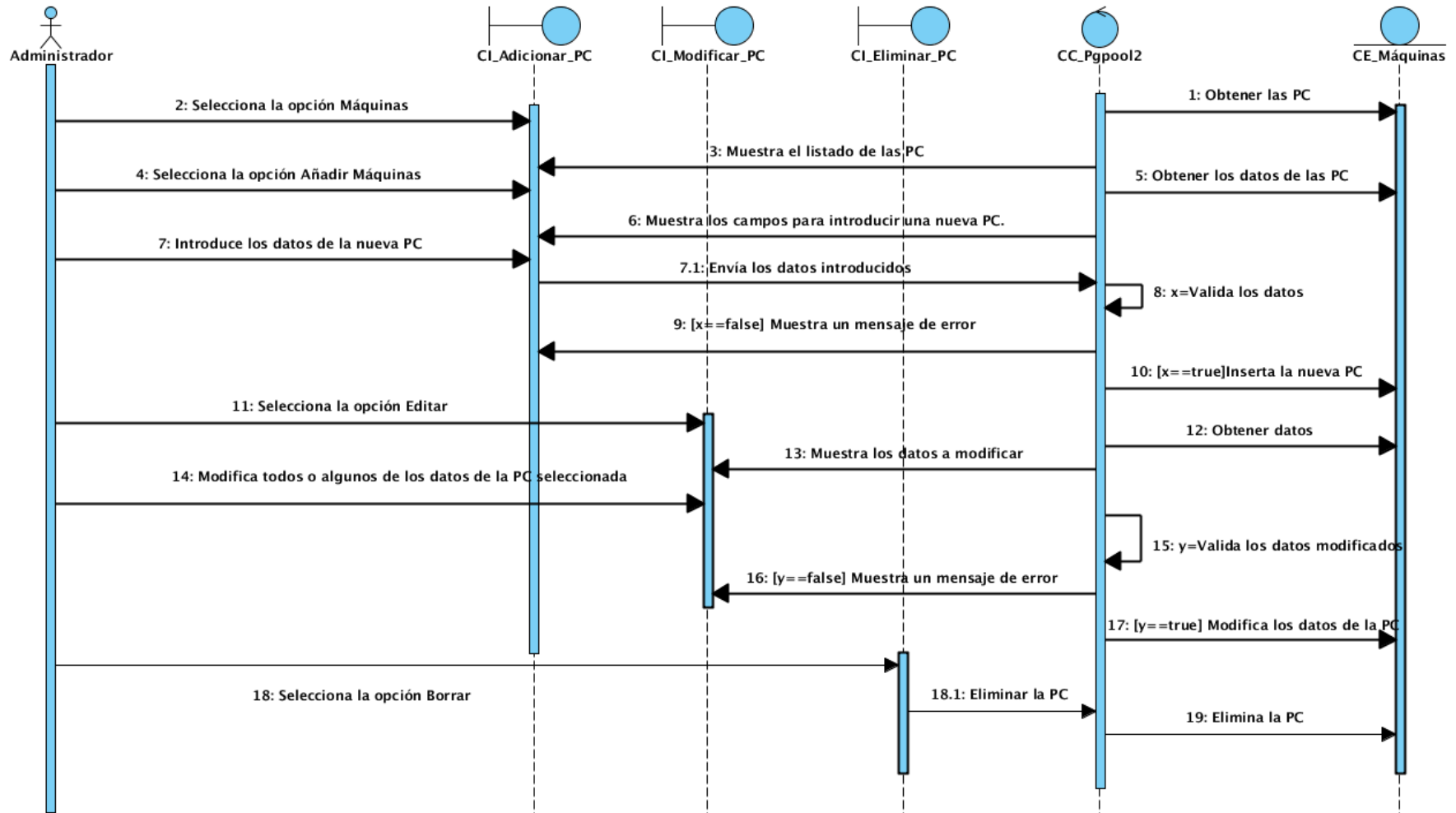


Figura 2.8: Diagrama de secuencia para el caso de uso Gestionar PC

## 2.9. Definición de la arquitectura

Para definir la arquitectura de la aplicación se hará uso del MVC, el cual es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres componentes distintos. En esta variante la vista la va a proporcionar la interfaz gráfica de Zentyal junto con el código que provee los datos dinámicos a la misma. El modelo será el servicio que se quiere representar gráficamente, osea todas las clases del modelo que hacen posible la comunicación con Pgpool2 y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista facilitando los cambios en el modelo. En la Figura 2.9 se presenta el diagrama de componente donde se refleja claramente dicho patrón.

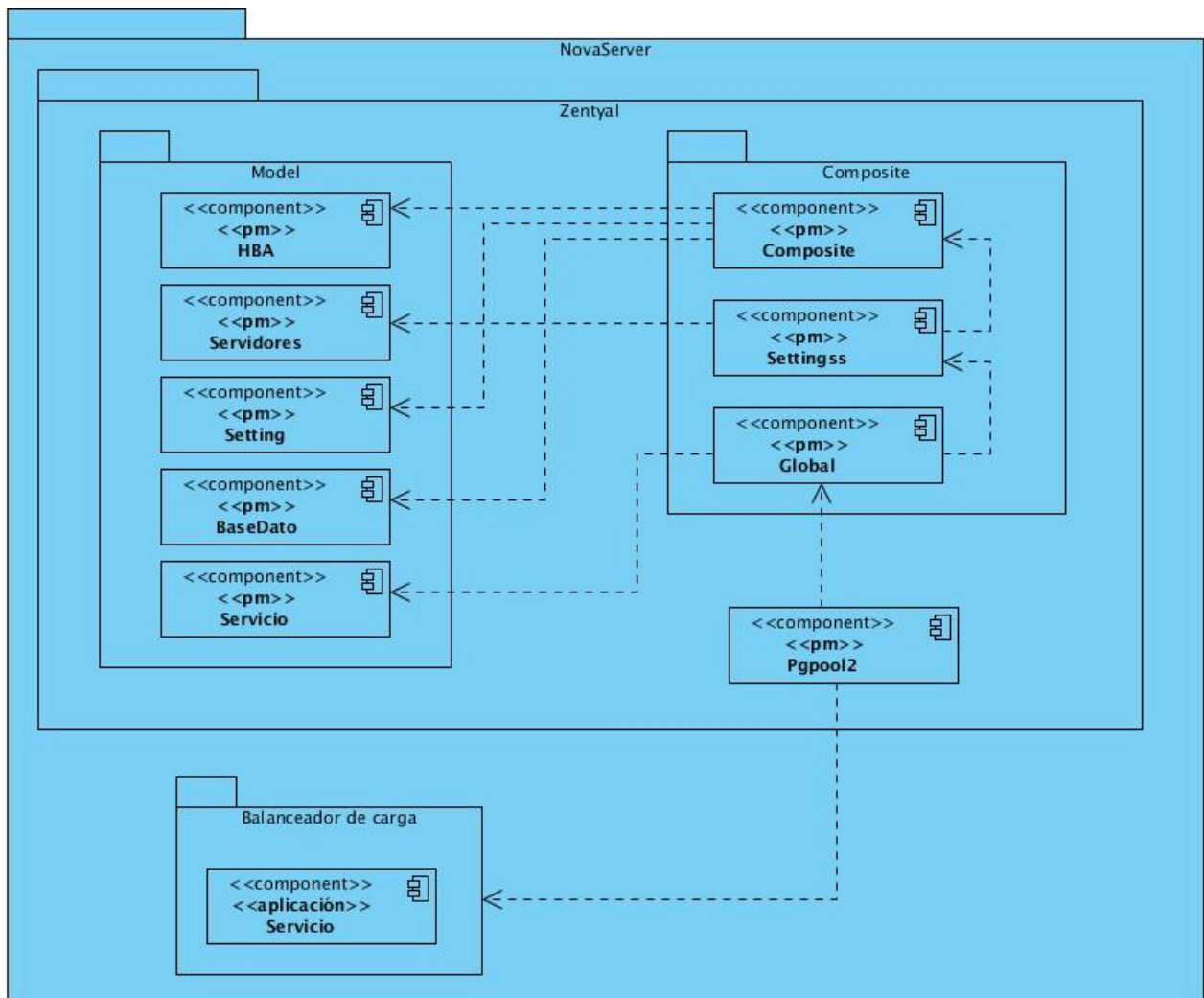


Figura 2.9: Diagrama de componentes

## 2.10. Patrones de diseño

Para el desarrollo de la aplicación se siguieron las buenas prácticas de aplicación recomendable en el diseño de software. Los patrones de diseño que se utilizaron fueron los patrones General Responsibility Assignment Software Patterns (GRASP).

### 2.10.1. Experto en información

Se utiliza cuando se trabaja con la clase controladora Pgpool2.pm que es la que gestiona toda la información de los datos brindados por las clases HBA.pm, Servidores.pm, BaseDatos.pm y Settings.pm, que son las que se encargan de interactuar con el administrador. Estas clases tienen la responsabilidad de validar estos datos evidenciándose de esta forma el patrón experto en información.

### 2.10.2. Creador

Este patrón se pone de manifiesto cuando la clase controladora Pgpool2.pm crea las instancias de las clases HBA.pm, Servidores.pm, BaseDatos.pm y Settings.pm para tener acceso a la información que estas brindan. Esto se evidencia en el método modelClasses() de la clase Pgpool2.pm el cual crea una instancia de las clases HBA.pm, Servidores.pm, BaseDatos.pm y Settings.pm.

### 2.10.3. Alta cohesión

En la aplicación se evidencia este patrón en la clase Pgpool2.pm la cual es la que realiza todas las operaciones relacionadas con los datos sin afectarse entre ellas. Esto lo podemos ver cuando se realiza la operación añadir máquinas, esta no afectará los datos de las otras clases.



#### 2.10.4. Bajo acoplamiento

Este patrón se pone de manifiesto en las clases HBA.pm, Servidores.pm, BaseDatos.pm y Settings.pm ya que existe independencia entre ellas. Esto garantiza que la clase controladora pueda hacer una mayor reutilización de las mismas.

### 2.11. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue muestra las relaciones físicas entre los componentes de hardware y software en el sistema final. Es un grafo de nodos unidos por conexiones de comunicación donde cada nodo puede contener instancias de componentes. En general un nodo puede ser una unidad de computación de algún tipo, desde un sensor hasta un mainframe y las instancias de componentes de software pueden estar unidas por relaciones de dependencia [14].

En la Figura 2.10 se muestra el diagrama de despliegue en el cual se aprecia: El nodo computadora representa la máquina de los clientes que harán uso de la prestación del servicio de balance de carga a través de un Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto (HTTPS). El nodo Servidor Web representa el servidor que dará la disponibilidad del servicio de balance de carga.

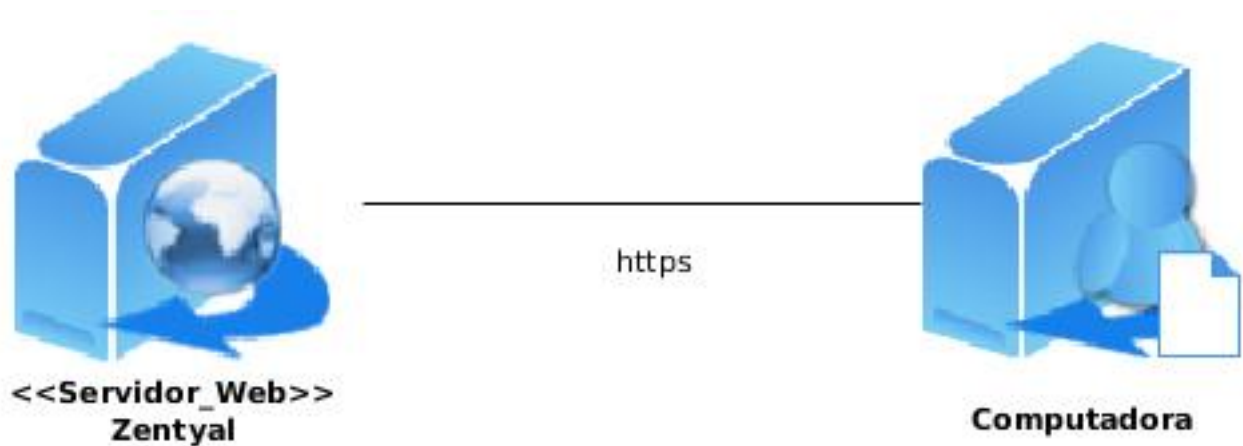


Figura 2.10: Diagrama de despliegue

## Conclusiones

Se especificaron las funcionalidades del sistema a través de la descripción de los casos de uso. La estructura y los procesos que intervienen en la ejecución de las diferentes funcionalidades fueron descritas empleando los diagramas de clases del diseño y los diagramas de secuencia. Otros diagramas como los de Componentes y Despliegue, fueron empleados para apoyar la descripción del sistema. El empleo del patrón MVC y el uso de los patrones GRASP permitieron crear una arquitectura robusta empleando las mejores prácticas de diseño. Con el desarrollo del módulo para la configuración de Pgpool2 como herramienta para el balance de carga, los administradores podrán configurar este servicio mediante una interfaz gráfica de forma intuitiva.

# Validación de la solución propuesta.

---

## Introducción

Las pruebas del software son un elemento importante para la garantía de la calidad del mismo y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación [12]. Para la validación del sistema propuesto se utilizará el método de caja negra. El objetivo principal de la realización de pruebas es descubrir la mayor cantidad posible de defectos del software que impidan que el sistema funcione correctamente.

### 3.0.1. Prueba de caja negra

La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. Los casos de pruebas pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto [12]. A continuación se muestran los casos de pruebas y las pruebas para cada caso de uso donde:

V: indica que el valor es válido.

I: indica que el valor es inválido.

NA: indica que no es necesario proporcionar un valor del dato en este caso, ya que es irrelevante.

En la primera iteración de la fase de Construcción se identificaron 3 no conformidades de las cuales procedieron 2: El campo "Nombre del nodo de respaldo" aceptaba caracteres especiales como "@" y "&", lo que no cumplía con las características del mismo, ya que este solo puede aceptar caracteres alfanuméricos o el carácter "-".

El campo "Puerto" de la base de datos aceptaba números mayores que 36535, lo que no cumplía con las características del mismo, ya que este solo puede aceptar caracteres numéricos entre 0 y 36535.

Estas dos no conformidades se resolvieron en la segunda iteración de la fase de Construcción. A continuación se muestran los casos de pruebas realizados en la segunda iteración de esta fase.

### **3.0.2. Gestionar PC**

Nombre del nodo de respaldo: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o el carácter (-).

Puerto de respaldo: El campo es válido cuando contiene un valor numérico y el número está entre 0 y 36535.

Ancho de respaldo: El campo es válido cuando tiene caracteres numéricos.

Directorio de datos de respaldo : El campo es válido cuando se introduce un carácter alfanumérico o se utilizan los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Nombre del nodo de respaldo	Puerto de respaldo	Ancho de respaldo	Directorio de datos de respaldo	Resultado esperado
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	V	V	V	V	Adiciona una PC y muestra un mensaje, "Máquinas añadidas".
RC 2	Escenario 2- Nombre del nodo de respaldo no válido o vacío.	I o N/A	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "Nombre del nodo de respaldo inválido, valor: valor introducido". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Nombre del nodo de respaldo".
RC 3	Escenario 3- Puerto de respaldo no válido o vacío.	V	I o N/A	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "Puerto de respaldo inválido, valor: valor introducido". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Puerto de respaldo".
RC 4	Escenario 4- Ancho de respaldo no válido o vacío.	V	V	I o N/A	V	Si es no válido muestra un mensaje, "Ancho de respaldo inválido, valor: valor introducido. Introduzca un número entero". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Ancho de respaldo".
Continúa en la próxima página						

RC 5	Escenario 5- Directorio de datos de respaldo no válido o vacío.	V	V	V	I o N/A	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Directorio de datos de respaldo".
------	---	---	---	---	---------	--

Cuadro 3.1: Matriz de Casos de prueba para el CU Gestionar PC

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Nombre del nodo de respaldo	Puerto de respaldo	Ancho de respaldo	Directorio de datos de respaldo	Resultado Obtenido
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	Host1	5432	1	/Data	Adiciona una PC y muestra un mensaje, "Máquinas añadidas".
RC 2	Escenario 2- Nombre del nodo de respaldo no válido o vacío.	Ht1@y	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "Nombre del nodo de respaldo inválido, valor: Ht1@y".
			N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Nombre del nodo de respaldo".
RC 3	Escenario 3- Puerto de respaldo no válido o vacío.	N/A	543213	N/A	N/A	Mensaje de error, "Valor inválido para el campo Puerto de respaldo: 543213".
		N/A		N/A	N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Puerto de respaldo".
RC 4	Escenario 4- Ancho de respaldo no válido o vacío.	N/A	N/A	34A	N/A	Mensaje de error, "Ancho de respaldo inválido, valor: 34A. Introduzca un número entero".
		N/A	N/A		N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Ancho de respaldo."

Continúa en la próxima página

RC5	Escenario 5- Directorio de datos de respaldo no válido o vacío.	N/A	N/A	N/A	/Data#	Mensaje de error, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
		N/A	N/A	N/A		Mensaje de error, “Falta el argumento: Directorio de datos de respaldo”.

Cuadro 3.2: Matriz de Casos de prueba con los valores de los datos para el CU Gestionar PC



### 3.0.3. Modificar configuración de la BD.

Caso de Uso Modificar configuración de la BD.

Nombre del nodo: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres `/.?&+:-@` y el espacio.

Puerto: El campo es válido cuando contiene un valor numérico entre 0 y 36535.

Nombre de la BD: El campo es válido cuando se introduce un carácter alfanumérico o se utilizan los caracteres `/.?&+:-@` y el espacio.

Esquema: El campo es válido cuando se introduce un carácter alfanumérico o se utilizan los caracteres `/.?&+:-@` y el espacio.

Usuario: El campo es válido cuando se introduce un carácter alfanumérico o se utilizan los caracteres `/.?&+:-@` y el espacio.

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Nombre del nodo	Puerto	Nombre de la BD	Esquema	Usuario	Resultado esperado
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	V	V	V	V	V	Modifica los datos de la BD.
RC 2	Escenario 2- Nombre del nodo no válido o vacío.	I o N/A	V	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos ". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Nombre del nodo".
RC 3	Escenario 3- Puerto no válido o vacío.	V	I o N/A	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "Valor inválido para el campo Puerto: Valor introducido". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Puerto".
RC 4	Escenario 4- Esquema no válido o vacío.	V	V	V	I o N/A	V	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos ". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Esquema".
Continúa en la próxima página							

RC5	Escenario 5- Usuario no válido o vacío.	V	V	V	V	I o N/A	Si es no válido muestra un mensaje, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”. Si es vacío muestra un mensaje, “Falta el argumento: Usuario”.
RC6	Escenario 6- Nombre de la BD no válido o vacío.	V	V	I o N/A	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos.” Si es vacío muestra un mensaje, “Falta el argumento: Nombre de la BD”.

Cuadro 3.3: Matriz de Casos de prueba para el CU Modificar configuración de la BD

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Nombre del nodo	Puerto	Nombre de la BD	Esquema	Usuario	Resultado obtenido
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	127.0.0.1	5432	Base1	pg_catl	dos	Modifica los datos de la BD.
RC 2	Escenario 2- Nombre del nodo no válido o vacío.	127!.	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos."
			N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Nombre del nodo".
RC 3	Escenario 3- Puerto no válido o vacío.	N/A	654321	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "Valor inválido para el campo Puerto: 654321".
		N/A		N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Puerto".
RC 4	Escenario 4- Nombre de la BD no válido o vacío.	N/A	N/A	Pgpool!	N/A	N/A	Mensaje de error, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos".
		N/A	N/A		N/A	N/A	Mensaje de error, "Falta el argumento: Nombre de la BD".

Continúa en la próxima página

RC5	Escenario 5- Esquema no válido o vacío.	N/A	N/A	N/A	catalog\$	N/A	Mensaje de error, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
		N/A	N/A	N/A		N/A	Mensaje, “Falta el argumento: Esquema”.
RC6	Escenario 6- Usuario no válido o vacío.	N/A	N/A	N/A	N/A	Yaysi & Yisi	Mensaje de error, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
		N/A	N/A	N/A	N/A		Mensaje, “Falta el argumento: Usuario”.

Cuadro 3.4: Matriz de Casos de prueba con los valores de los datos para el CU Modificar Configuración de la BD

### **3.0.4. Modificar configuración del HBA.**

Usuario de recuperación: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

Comando de la primera etapa de recuperación: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

Comando de la segunda etapa de recuperación: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

Tiempo de espera de recuperación: El campo es válido cuando se introducen números enteros.

Límite de inactividad del cliente en la recuperación: El campo es válido cuando se introducen números enteros.

Bloque de tabla: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

Llave del ssl: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

Certificado del ssl: El campo es válido cuando se introducen caracteres alfanuméricos o los caracteres /.?&+:-@ y el espacio.

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Usuario de recuperación	Comando de la primera etapa de recuperación	Comando de la segunda etapa de recuperación	Tiempo de espera de recuperación	Límite en recuperación	Bloque de tabla	Llave del ssl	Certificado del ssl	Resultado esperado
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	V	V	V	V	V	V	V	V	Modifica los datos del HBA.
RC 2	Escenario 2- Usuario de recuperación no válido o vacío.	N/A o I	V	V	V	V	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Usuario de recuperación".

Continúa en la próxima página

RC3	Escenario 3- Coman- do de la primera etapa de recupe- ración no válido.	V	I	V	V	V	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Comando de la primera etapa de recuperación".
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Continúa en la próxima página



RC4	Escenario 4- Coman- do de la segunda etapa de recupe- ración no válido.	V	V	I	V	V	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”. Si es vacío muestra un mensaje, “Falta el argumento: Comando de la segunda etapa de recuperación”.
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Continúa en la próxima página

RC5	Escenario 5- Tiempo de espera de recuperación no válido o vacío.	V	V	V	I o N/A	V	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "Valor inválido para el campo Tiempo Fuera, entre un número entero". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Tiempo de espera de recuperación".
-----	---	---	---	---	---------	---	---	---	---	--

Continúa en la próxima página

RC6	Escenario 6- Límite de inactividad del cliente en la recuperación no válido o vacío.	V	V	V	V	I o N/A	V	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, “Valor inválido para el campo Límite de inactividad del cliente en la recuperación, entre un número entero”. Si es vacío muestra un mensaje, “Falta el argumento: Límite de inactividad del cliente en la recuperación”.
-----	---	---	---	---	---	---------	---	---	---	--

Continúa en la próxima página

RC7	Escenario 7- Bloque de tabla no válido.	V	V	V	V	V	I	V	V	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Bloque de tabla".
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Continúa en la próxima página

RC8	Escenario 8- Llave del ssl no válido.	V	V	V	V	V	V	I	V	Si es no válido muestra un mensaje, “La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”. Si es vacío muestra un mensaje, “Falta el argumento: Llave del ssl”.
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Continúa en la próxima página

RC9	Escenario 9- Certifica- do del ssl no válido.	V	V	V	V	V	V	V	I	Si es no válido muestra un mensaje, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos". Si es vacío muestra un mensaje, "Falta el argumento: Certificado del ssl".
-----	--	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Cuadro 3.5: Matriz de Casos de prueba para el CU Modificar configuración del HBA

ID del caso de Prueba	Escenario/ Condición	Usuario de recuperación	Comando de la primera etapa de recuperación	Comando de la segunda etapa de recuperación	Tiempo de espera de recuperación	Límite en recuperación	Bloque de tabla	Llave del ssl	Certificado del ssl	Resultado obtenido
RC 1	Escenario 1- Registro exitoso.	HBA	Aclaro	Aclara	30	40	tabla	Dire	Dires	Modifica los datos del HBA.
RC 2	Escenario 2- Usuario de recuperación no válido o vacío.	Yisi!	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos".
			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje, "Falta el argumento: Usuario de recuperación".

Continúa en la próxima página

RC3	Escenario 3- Coman- do de la primera etapa de recupe- ración no válido.	N/A	Comd!	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, “La entrada con- tiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los ca- racteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
RC4	Escenario 4- Coman- do de la segunda etapa de recupe- ración no válido.	N/A	N/A	Com#	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje de error, “La entrada con- tiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los ca- racteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
Continúa en la próxima página										



RC5	Escenario 5- Tiempo de espera de recuperación no válido o vacío.	N/A	N/A	N/A	30A	N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje, "Inválido valor para Tiempo de espera de recuperación , entre un número entero".
		N/A	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	N/A	Mensaje, "Falta el argumento: Tiempo de espera de recuperación.
RC6	Escenario 6- Límite de inactividad del cliente en la recuperación no válido o vacío.	N/A	N/A	N/A	N/A	77A	N/A	N/A	N/A	Mensaje, "Inválido valor para Tiempo de espera de recuperación, entre un número entero".

Continúa en la próxima página

		N/A	N/A	N/A	N/A		N/A	N/A	N/A	Mensaje, "Falta el argumento: Límite de inactividad del cliente en la recuperación".
RC7	Escenario 7- Nombre de la tabla no válido.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	y%o	N/A	N/A	Mensaje de error, "La entrada contiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los caracteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos".

Continúa en la próxima página

RC8	Escenario 8- Llave del ssl no válido.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Cl/ve	N/A	Mensaje de error, “La entrada con- tiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los ca- racteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.
RC9	Escenario 9- Certifica- do del ssl no válido.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Certificado del ssl\$	Mensaje de error, “La entrada con- tiene caracteres inválidos, todos los caracteres alfanuméricos unidos a los ca- racteres /.?&+:-@ y el espacio son válidos”.

Cuadro 3.6: Matriz de Casos de prueba con los valores de los datos para el CU Modificar Configuración del HBA

## **Conclusiones**

En el presente capítulo se diseñaron los casos de pruebas y sus respectivos juegos de datos correspondientes a cada caso de uso, que fueron aplicadas al módulo, con el objetivo de medir la calidad del mismo. En una primera iteración se identificaron 3 no conformidades, las cuales fueron corregidas satisfactoriamente. Con la realización de las pruebas de caja negra realizadas al módulo, se arrojó como resultado que el sistema se comporta de la forma esperada.

# Conclusiones

---

Durante el desarrollo de la presente investigación se cumplieron los objetivos planteados en la misma ya que:

- Mediante la caracterización de los principales servicios que permiten realizar el balance de carga para el gestor de base de datos PostgreSQL, se identificó que el servicio idóneo a utilizar en el ámbito de un desarrollo de software libre con el uso de PostgreSQL es Pgpool2.
- Con el desarrollo del módulo para la configuración de Pgpool2, los administradores podrán configurar el servicio de balance de carga mediante una interfaz gráfica, lo que permitirá minimizar los errores introducidos en los ficheros de configuración.
- Mediante la realización de las pruebas de caja negra se validó el correcto funcionamiento del módulo desarrollado, permitiendo detectar y corregir a tiempo errores introducidos en la implementación.

La herramienta derivada de este proceso investigativo suma a Nova para servidores un alto valor agregado, dado que utilizándola los administradores de redes cubanos podrán mejorar las prestaciones de sistemas como CEDRUX (el ERP cubano), CUARZO (el sistema para la gestión bancaria del Banco Nacional de Cuba) y GINA (el sistema de la aduana cubana); elevando así la Socio - Adaptabilidad de la distribución cubana de GNU/Linux. Además esta investigación servirá como base para mejorar el comportamiento de los componentes ya existentes, así como para los futuros desarrollos de la plataforma Zentyal, lo que permitirá a Nova hacerse un espacio en la comunidad internacional de sus desarrolladores y ganar visibilidad incrementando sus niveles de Soberanía Tecnológica y Sostenibilidad.

# Recomendaciones

---

Es recomendación de la autora:

- Incrementar la usabilidad de las interfaces gráficas del módulo.
- Realizar pruebas a la herramienta en entornos reales para comprobar su correcto funcionamiento y retroalimentar futuras versiones de desarrollo.
- Incorporar el componente a la versión 2013 de Nova para servidores.
- Extender el módulo para el balance de otros sistemas de bases de datos como MySQL.

# Glosario de acrónimos

---

<b>UCI</b>	Universidad de las Ciencias Informáticas: La Universidad de las Ciencias Informáticas es una universidad creada al calor de la batalla de ideas con el propósito de forjar a las nuevas generaciones como Ingenieros en Ciencias Informáticas.
<b>FSF</b>	Free Software Foundation
<b>GPL</b>	General Public License: Licencia Pública General, es una licencia creada por la FSF y orientada principalmente a los términos de distribución, modificación y uso del software.
<b>GNU</b>	GNU is Not Unix: Acrónimo recursivo...
<b>UML</b>	Unified Model Lenguaje: Lenguaje de Modelado Unificado.
<b>CASE</b>	Computer Aided Software Engineerings : Ingeniería de Software Asistida por Ordenador.
<b>GRASP</b>	General Responsibility Assignment Software Patterns: Patrones Generales de Software para Asignar Responsabilidades.
<b>ACID</b>	Atomicity, Consistency, Isolation, Durability
<b>PC</b>	Personal Computer.
<b>CUS</b>	Caso de Uso del Sistema.
<b>MVC</b>	Modelo Vista Controlador.
<b>CU</b>	Caso de Uso.
<b>HTTPS</b>	Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto

**BD**      Data Base:  
            Base de Datos



# Referencias bibliográficas

---

- [1] Jontathan Andres Wardo Albelaez. Administración de redes [en línea]. 2009. Disponible en: <http://waldoredes.wordpress.com/category/varios> [Accedida 10/06/2012].
- [2] Rosa María Yáñez Gómez. Introducción a las tecnologías de clustering en gnu/linux [en línea]. 2005. Disponible en: <http://www.redes-linux.com/manuales/cluster/clustering.pdf> [Accedida 10/06/2012].
- [3] Eurogaran. Clúster de alta disponibilidad [en línea]. 2010. Disponible en: <http://www.eurogaran.com/index.php/es/servidores-linux/clusteres/de-alta-disponibilidad>.
- [4] The PostgreSQL Global Development Group. Introducción a las tecnologías de clustering en gnu/linux [en línea]. 2012. Disponible en: <http://www.postgresql.org/about> [Accedida 10/06/2012].
- [5] Adrián Misael Peña Montero. Clúster de altas prestaciones para medianas y pequeñas bases de datos que utilizan a postgresql como sistema de gestión de bases de datos. *Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2010.
- [6] Jaume Sabater. Replicación y alta disponibilidad de postgresql con pgpool-II [en línea]. 2008. Disponible en: <http://linuxsilo.net/articles/postgresql-pgpool> [Accedida 10/06/2012].
- [7] Daniel Martin Maldonado. ebox la plataforma ideal para administrar servicios de redes [en línea]. 2008. Disponible en: <http://www.aplicacionesempresariales.com/ebox-la-plataforma-ideal-para-administrar-servicios-de-redes.html> [Accedida 10/06/2012].
- [8] eBox Technologies. Documentación de zentyal 2.2 [en línea]. 2011. Disponible en: <http://doc.zentyal.org/es/develop.html>.
- [9] The Eclipse Foundation. Introduction to openup [en línea]. 2011. Disponible en: <http://epf.eclipse.org/wikis/openup> [Accedida 10/06/2012].
- [10] Francisco Ruiz y Patricia López. Software engineering [en línea]. 2007. Disponible en: [www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/is1-t08-trans.pdf](http://www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/is1-t08-trans.pdf).

- [11] Ingeniería de sistemas [en línea]. 2011. Disponible en: [http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos\\_clase2.pdf](http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf) [Accedida 10/06/2012].
- [12] Roger S. Pressman y McGraw-Hill. *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. 2005.
- [13] Roberto Félix Zamuriano SotésIng y Carlos Eduardo Calderón Vildoso. Desarrollo de aplicaciones web en microsoft c# .netmodeladas en uml [en línea]. 2008. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/26613313/25/DIAGRAMA-DE-CLASES-WEB>.
- [14] Ana Fernandez Vilas. Diagrama de despliegue [en línea]. 2001. Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node50.html>.

# Bibliografía

---

- Jontathan Andres Wardo Albelaez. Administración de redes [en línea]. 2009. Disponible en: <http://waldoredes.wordpress.com/category/varios> [Accedida 10/06/2012].
- Rosa María Yáñez Gómez. Introducción a las tecnologías de clustering en gnu/linux [en línea]. 2005. Disponible en: <http://www.redes-linux.com/manuales/cluster/clustering.pdf> [Accedida 10/06/2012].
- Eurogaran. Clúster de alta disponibilidad [en línea]. 2010. Disponible en: <http://www.eurogaran.com/index.php/es/servidores-linux/clusteres/de-alta-disponibilidad>.
- The PostgreSQL Global Development Group. Introducción a las tecnologías de clustering en gnu/linux [en línea]. 2012. Disponible en: <http://www.postgresql.org/about> [Accedida 10/06/2012].
- Adrián Misael Peña Montero. Cluster de servidores web para aplicaciones desarrolladas sobre software libre que soportan altos niveles de concurrencia. *Universidad de las Ciencias Informáticas*, 2008.
- Jaume Sabater. Replicación y alta disponibilidad de postgresql con pgpool-II [en línea]. 2008. Disponible en: <http://linuxsilo.net/articles/postgresql-pgpool> [Accedida 10/06/2012].
- Daniel Martin Maldonado. ebox la plataforma ideal para administrar servicios de redes [en línea]. 2008. Disponible en: <http://www.aplicacionesempresariales.com/ebox-la-plataforma-ideal-para-administrar-servicios-de-redes.html> [Accedida 10/06/2012].
- eBox Technologies. Documentación de zentyal 2.2 [en línea]. 2011. Disponible en: <http://doc.zentyal.org/es/develop.html>.
- The Eclipse Foundation. Introduction to openup [en línea]. 2011. Disponible en: <http://epf.eclipse.org/wikis/openup> [Accedida 10/06/2012].
- Francisco Ruiz y Patricia López. Software engineering [en línea]. 2007. Disponible en: [www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/is1-t08-trans.pdf](http://www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/is1-t08-trans.pdf).

- Ingeniería de sistemas [en línea]. 2011. Disponible en: [http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos\\_clase2.pdf](http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf) [Accedida 10/06/2012].
- Roger S. Pressman y McGraw-Hill. *Ingeniería del Software: Un Enfoque Práctico*. 2005.
- Roberto Félix Zamuriano SotésIng y Carlos Eduardo Calderón Vildoso. Desarrollo de aplicaciones web en microsoft c# .netmodeladas en uml [en línea]. 2008. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/26613313/25/DIAGRAMA-DE-CLASES-WEB>.
- Ana Fernandez Vilas. Diagrama de despliegue [en línea]. 2001. Disponible en: <http://www-gris.det.uvigo.es/~avilas/UML/node50.html>.
- Ian Sommerville. *Software Engineering*. 2007.
- Allan Pierra Fuentes. Distribución cubana de gnu/linux: soberanía tecnológica, seguridad, criollo. Master's thesis, Universidad de las Ciencias Informáticas, 2011.

# Vistas de la aplicación

**zentyal**  
Community Edition

Cerrar sesión Guardar cambios

Máquinas Configuración

### Añadiendo un/a nuevo/a Máquinas

Nombre del nodo de respaldo:

Puerto de respaldo:

Ancho de respaldo:

Directorio de datos de respaldo:

### Máquinas

Nombre del nodo de respaldo	Puerto de respaldo	Ancho de respaldo	Directorio de datos de respaldo	Acción
10.42.43.1	5432	1	/Data	

10 ▼ Página 1

### Servicio Pgpool2

- [Iniciar Servicio](#)
- [Reiniciar Servicio](#)
- [Detener Servicio](#)

Figura A.1: Vista para Gestionar PC

The screenshot shows the Zentyal Community Edition web interface. At the top left is the Zentyal logo. To the right are buttons for 'Cerrar sesión' and 'Guardar cambios'. Below the logo is a search bar. On the left is a navigation menu with categories like 'Core', 'Dashboard', 'Estado de los Módulos', 'Sistema', 'Mantenimiento', 'Gestión de software', and 'Balance de Carga'. The main content area is titled 'Configuración' and has sub-tabs for 'Máquinas', 'Configuración', 'Base de Datos', and 'HBA'. The 'General' sub-tab is active, showing various configuration fields with their current values and descriptions:

- Direcciones de Escucha:** localhost (Nombre del nodo o dirección IP para escuchar en: "\*" para todos, " " sin conexiones TCP/IP.)
- Puerto:** 5433 (Número del puerto para el pgpool)
- Puerto del PCP:** 9898 (Número del puerto para el administrador de la comunicación del pgpool.ger)
- Puerto del Socket:** /var/run/postgresql (Ruta del socket para el dominio Unix, por defecto en Debian se guarda en var/run/postgresql.)
- Directorio del socket para el PCP:** /var/run/postgresql (Ruta del socket para el dominio Unix para el administrador de comunicación del pgpool, por defecto en Debian se guarda en var/run/postgresql.)
- Directorio del socket de respaldo:** /var/run/postgresql (Ruta del socket para el dominio Unix para el respaldo, por defecto en Debian se guarda en var/run/postgresql.)
- Tiempo de espera para el pcp:** 10 (Tiempo de espera para el administrador de comunicación del pgpool. 0 significa que no hay tiempo de espera, pero no es recomendado.)
- Número de hilos:** 32 (Número de hilos que inicia)
- Número de conexiones:** 4 (Número de conexiones permitido para un proceso hijo.)
- Tiempo de vida de los hijos:** 300 (Si está inactivo por una cantidad de segundos los hilos finalizan. 0 significa que no hay tiempo de espera.)

Figura A.2: Vista para modificar configuración general

Core

- Dashboard
- Estado de los Módulos
- Sistema
- Mantenimiento
- Gestión de software
- Balance de Carga

Máquinas Configuración

General Base de Datos HBA

Base de Datos

Nombre del nodo:

Puerto:

Nombre de la Base de datos:

Esquema:

Usuario:

Contraseña:   
*Opcional*

Servicio Pgpool2

- [Iniciar Servicio](#)
- [Reiniciar Servicio](#)
- [Detener Servicio](#)

Figura A.3: Vista para Modificar configuración de la BD

**zentyal**  
Community Edition

Cerrar sesión    Guardar cambios

Máquinas    Configuración

General    Base de Datos    **HBA**

**HBA**

Habilitar grupo HBA:   
 Si es verdadero usa pool\_hba.conf para la autenticación de clientes. Por defecto es falso en la versión 1.1 de Pgpool2 y verdadero en la 1.2.

Usuario de recuperación:   
 Usuario de recuperación en línea.

Contraseña de recuperación:   
*Opcional* Contraseña de recuperación en línea.

Comando de la primera etapa de recuperación:   
*Opcional* Ejecuta un comando en la primera etapa de recuperación.

Comando de la segunda etapa de recuperación:   
*Opcional* Ejecuta un comando en la segunda etapa de recuperación.

Tiempo de espera de recuperación:   
 Máximo tiempo en segundos para esperar por el nodo de recuperación del inicio del postmaster. 0 significa que no hay tiempo de espera. Esto también es como un tiempo de espera para que los clientes se desconecten antes de empezar la segunda etapa.

Limite de inactividad del cliente en la recuperación.:   
 Si el limite de inactividad del cliente en la recuperación n (n > 0), el cliente es forzado a desconectarse cuando pasen n segundos de inactividad (incluso dentro de una transacción explícita). 0 significa que no se desconecta. Este parámetro solo tiene efecto en la segunda etapa de la recuperación.

Bloque de la tabla:   
*Opcional* Especifica el nombre de la tabla a bloquear. Esto es usado cuando se reescribe el comando lo\_create en el modo replicación. La tabla debe existir y tener permisos de escritura para puplic. Si la tabla es vacía no se reescribe nada.

SSL:   
 Si es verdadero, habilita el soporte SSL para ambas conexiones frontend y backend. Note que usted debe cambiar también la llave v el certificado para SSL.

Figura A.4: Vista para modificar la configuración del HBA