

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA LA GESTIÓN DE PQRS  
CON LICENCIA OPENSOURCE, PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL  
SERVICIO DEL TRÁNSITO MUNICIPAL DE LA PAZ CESAR**

**INGENIERO: AGUILAR MORENO CAMILO ANDRÉS**

**ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLIVAR**

**2019**

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como propósito diseñar un prototipo web con licencia Opensource, para la empresa Tránsito Municipal de la Paz S.A.S., dirigido a apoyar los procesos de gestión de las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias realizadas por los usuarios. El estudio se basa en la identificación de las falencias presentadas puesto que se realizan de forma manual, dificultando así el seguimiento, articulación de los procesos operativos, supervisión y la pronta respuesta y atención de las mismas.

El trabajo fue dividido en varias fases, para la fase inicial se realiza una identificación de las características de las herramientas existentes en el mercado, y la comprensión del problema, en la fase de diseño se estipulan los requisitos funcionales y no funcionales, y la aplicación de conceptos de UML obteniendo así varios entregables requeridos para su diseño.

El diseño de la solución obtenido se adapta a las necesidades de la empresa en la gestión de las PQRS, así como podrá ser utilizado en otros entornos, al tener licencia Opensource, en donde se requiera una solución de este tipo con el fin de optimizar los procesos, seguimiento, validación y pronta respuesta de las solicitudes de los usuarios, que permitan mejorar el área operativa y organizacional en este aspecto

**Palabras clave:** Opensource, Requisitos, UM, Proceso unificado, solicitud.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work was to design a web prototype with an Opensource license, for the company Transit Municipal de la Paz S.A.S., aimed at supporting the processes for managing requests, complaints, claims and suggestions made by users. The study is based on the identification of the shortcomings presented since it is done manually, thus making it difficult to monitor, articulate the operational processes, supervision and prompt response and attention to them.

The work was divided into several phases, for the initial phase an identification of the characteristics of the specific tools in the market is made, and the understanding of the problem, in the design phase the functional and non-functional requirements are stipulated, and the application of UML concepts thus obtaining several deliveries required for its design.

The design of the solution obtained is adapted to the needs of the company in the management of the PQRS, as well as it can be used in other environments, by having an Opensource license, where such a solution is required in order to improve the processes, monitoring, validation and prompt response of user requests, which can improve the operational and organizational area in this regard

**Keywords: Opensource, Requirements, UM, Unified process, request.**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	5
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	6
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	8
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	9
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	11
2.1.    Objetivo General.....	11
2.2.    Objetivo Específicos .....	11
<b>3. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	12
3.1.    Estado Del Arte y Antecedentes .....	12
3.2.    Bases Teóricas.....	15
3.2.3.    Petitionen .....	17
3.2.4.    Queja .....	17
3.2.5.    Reclamo .....	18
3.2.6.    Sugerencia .....	18
3.2.7.    Sistema PQRS .....	18
<b>4. METODOLOGÍA</b> .....	19
4.1.    Tipo de estudio .....	20
4.2.    Fuentes de información .....	20
4.3.    Fases Del Proyecto .....	20
4.3.1.    Fase Inicial .....	20
4.3.1.1.    Requisitos .....	21
4.3.1.2.    Requisitos Funcionales .....	21
4.3.1.3.    Requisitos No Funcionales.....	23
4.3.2.    Fase de elaboración .....	23
4.3.2.1.    Modelo del dominio .....	24
4.3.2.2.    Diagrama de Casos de usos .....	25
4.3.2.3.    Caso de uso: Peticionario .....	25
4.3.2.7.    Diagrama de Clases .....	37
4.3.2.8.    Diagrama de base de datos .....	38
4.3.3.    Fase Final.....	39
<b>5. TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS PARA EL DESARROLLO DEL PRODUCTO</b> .....	39
<b>6. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN</b> .....	42
<b>CONCLUSIONES</b> .....	43
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	44

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Proceso Unificado .....	19
<b>Figura 2.</b> Modelo del dominio .....	24
<b>Figura 3.</b> Diagrama de casos de uso: Peticionario .....	25
<b>Figura 4.</b> Diagrama de casos de uso: Recepcionista .....	27
<b>Figura 5.</b> Diagrama de casos de uso: Responsable .....	30
<b>Figura 6.</b> Diagrama de casos de uso: Administrador/Revisor .....	33
<b>Figura 7.</b> Diagrama de Clases .....	37
<b>Figura 8.</b> Diagrama de base de datos .....	38

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro comparativo de plataformas existentes .....	15
<b>Tabla 2.</b> Listado de requisitos funcionales .....	21
<b>Tabla 3.</b> Listado de Requisitos no funcionales .....	23
<b>Tabla 4.</b> Detalle caso de uso Registrar PQRS: Peticionario .....	26
<b>Tabla 5.</b> Consultar PQRS: Peticionario .....	26
<b>Tabla 6.</b> Registrar PQRS: Recepcionista .....	28
<b>Tabla 7.</b> Registrar datos solicitantes PQRS: Recepcionista .....	28
<b>Tabla 8.</b> Consultar PQRS: Recepcionista .....	29
<b>Tabla 9.</b> Asignar responsable de PQRS: Recepcionista .....	29
<b>Tabla 10.</b> Consultar PQRS: Responsable .....	31
<b>Tabla 11.</b> Responder PQRS: Responsable .....	31
<b>Tabla 12.</b> Devolver PQRS: Responsable .....	32
<b>Tabla 13.</b> Comentar PQRS: Responsable .....	32
<b>Tabla 14.</b> Consultar PQRS: Administrador .....	34
<b>Tabla 15.</b> Validar respuesta PQRS: Administrador .....	34
<b>Tabla 16.</b> Clausurar PQRS: Administrador .....	35
<b>Tabla 17.</b> Generar informes PQRS: Administrador .....	35
<b>Tabla 18.</b> Reasignar PQRS: Administrador .....	36
<b>Tabla 19.</b> Parametrizar sistema PQRS: Administrador .....	36
<b>Tabla 20.</b> Frameworks evaluados .....	40

## INTRODUCCIÓN

En el contexto del mundo empresarial, las organizaciones se ven enfrentadas al reto de alcanzar la calidad en los procesos y los servicios que provee a sus usuarios, cada día son más las empresas que están en una constante búsqueda de poder articular acciones que estén orientadas a la mejora continua que les permita alcanzar sus objetivos, es por ello que el uso de las tecnologías de información y la comunicación que sirvan de apoyo a cada uno de los escenarios de una empresa.

Dentro de este contexto, las empresas casi que a diario pueden tener solicitudes por parte de sus clientes, aparte de ser un derecho de los ciudadanos que está regulado por la ley, es inherente a la naturaleza de las actividades a las que se dedican las mismas. Por lo tanto, todas las empresas deben darle un manejo a las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS) de sus clientes; algunas organizaciones realizan dichos procesos de forma manual, o no cuentan con los recursos para acceder a las soluciones informáticas que se encuentran en el mercado.

El presente trabajo, basado en las operaciones del tránsito Municipal de la paz S.A.S, la cual es una empresa dedicada a proveer los diferentes trámites para conductores y vehículos, manejo de comparendos entre otros servicios, toma como punto de partida realizar un diseño de un prototipo bajo licencia Opensource que permita darle seguimiento a las PQRS, puesto que se han identificado muchas deficiencias al realizarles un seguimiento de forma manual, lo cual ha ocasionado traumatismos e inconvenientes, no se cuenta con un seguimiento o trazabilidad de los documentos, incluso llegando a verse enfrentada a situaciones que se pueden evitar como extravío de documentos, tutelas, falta de respuestas, entre otras.

Por todo lo anterior se construye el diseño de un prototipo para el manejo de las PQRS que permita dar solución a estas problemáticas, que permitan darle un seguimiento a este aspecto tan importante, además se estipula bajo licencia Opensource que sirva también para contribuir a otras empresas que la requieran y que tengan estos mismos inconvenientes, incluso para aquellas que no pueden acceder a las plataformas disponibles en el mercado.

## **JUSTIFICACIÓN**

Diseñar un prototipo web para el proceso de atención de peticiones, quejas y reclamos permitirá a la empresa Tránsito Municipal de la Paz S.A.S. darles un correcto seguimiento, que permita evitar los problemas y la cantidad de costos actuales por la forma incorrecta del manejo que se les ha dado.

## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La empresa Tránsito Municipal de la Paz Cesar S.A.S, ubicada en la Paz Cesar, es una empresa que realiza trámites relacionados con el Registro Nacional Automotor y Registro Nacional de Conductores, se ha convertido en una empresa reconocida en la región por su agilidad en la prestación de sus servicios, por otra parte siempre se ha preocupado por conocer, brindar soluciones y establecer mejoras en los procesos internos para la satisfacción de las necesidades de los grupos de interés que requieren sus servicios que permitan fortalecerlo y establecer un camino que permita la excelencia.

En los últimos años la empresa se ha enfrentado a un alto volumen de solicitudes que pueden ser peticiones, quejas, reclamos y sugerencias tanto del sector público como privado, para lo cual utiliza el mecanismo administrativo de recepción de las mismas, en el que se preocupa por brindarle soluciones a cada una de ellas, pero este fenómeno ha ocasionado para la empresa una problemática puesto que no se tiene un panorama completo de las solicitudes y el seguimiento que se realizan a las mismas, no se tiene un control del alto número de documentos que se generan de ésta labor ni de la información asociada a los mismos, además del mal manejo en la designación correcta de responsabilidades en el direccionamiento de las solicitudes al departamento encargado, la aprobación de las respuestas de las mismas y de las mejoras que suponen atenderlas como base para la solución de problemas futuros, entre otras.

Dicha problemática ha afectado directamente varias áreas de la empresa como son el área operativa, administrativa y de la alta gerencia, dentro de los más notables que se pueden destacar se tienen que las solicitudes no llegan a ser atendidas de forma oportuna en el tiempo estipulado generando así retrasos, insatisfacción del usuario, problemas de índole administrativo, legales, además no se tiene una percepción de la opinión del usuario con respecto al servicio que permita un plan de mejora en la prestación del mismo y el tener toda esa información para alcanzar la excelencia, entre otros.

En este contexto se tiene un escaso seguimiento en la manipulación, control, trazabilidad de las solicitudes, además de la gestión de los documentos tan importantes para la empresa que se generan en el desarrollo de estos procesos. Por lo cual es preciso contar con una herramienta que sirva para dar solución a los problemas logísticos que permita tener un panorama completo del manejo de las solicitudes garantizando así un control y seguimiento de cada una de ellas, optimizando los procesos y las respuestas que motiven mejorar la percepción del servicio y la toma de decisiones en aras de tener calidad y una fuente de información para evaluar la satisfacción del usuario en la prestación del mismo.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Mejorar los procesos de gestión de PQRS en el Tránsito Municipal de la Paz S.A.S. a través del diseño de un software para la optimización de los servicios.

### **2.2. Objetivo Específicos**

- Analizar y caracterizar las plataformas existentes para la gestión de PQRS.
- Proponer el diseño de un software PQRS bajo licencia open source para los procesos del Tránsito Municipal de la Paz S.A.S.
- Realizar un análisis de tecnologías existentes y proponer recomendaciones que se puedan utilizar para el desarrollo del producto.

### **3. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1. Estado Del Arte y Antecedentes**

Dentro del mundo empresarial se utilizan diversas herramientas para la gestión de las solicitudes como peticiones, quejas y reclamos que los usuarios realizan en base a los servicios obtenidos de las mismas como un medio que les permita obtener respuesta. Dentro del aspecto legal, en Colombia, la superintendencia de industria y comercio, entidad que tienen como referencia el estatuto del consumidor mediante la Ley 1480 de 2011, es la autoridad encargada de velar por los derechos de los consumidores frente a la adquisición de bienes y servicios, exigiendo que las empresas tengan formatos sean físicos o digitales en donde los usuarios puedan diligenciarlas, con el fin de buscar la satisfacción del cliente.

Como antecedentes, en el tránsito municipal de la paz S.A.S., se tiene que las PQRS son recibidas de forma física y su tratamiento es manual, son registradas en un libro por parte de las recepcionistas y luego son entregadas a los encargados de dar respuesta a dichas solicitudes, sin que exista un seguimiento de la trayectoria de la misma, y en muchas ocasiones se han presentado inconvenientes por extravío de documentos, u omisión de respuestas, dificultando así el proceso de atención y solución de las mismas.

A continuación, se presentan algunas herramientas PQRS, que sirven como punto de referencia para el presente trabajo en los diversos escenarios empresariales y del enfoque del valor agregado en la solución planteada.

A nivel internacional, son muchos los portales que ofrecen como servicio a las empresas sistemas de atención PQRS bajo suscripción, dentro de las cuales se encuentra Aranda software, una empresa con presencia en más de 8 países, con una solución para las empresas denominada Aranda PQRS, software comercial que permite diversos medios de contacto (aplicación móvil, e-mail, portal web) al ciudadano para facilitar y agilizar el reporte de sus solicitudes y quejas, Seguimiento

en línea de las solicitudes realizadas por el ciudadano, evaluación y estadísticas del servicio brindado a la ciudadanía.

A nivel nacional, son muchas las entidades públicas y privadas que colocan a disposición desde la página web oficial, formularios sencillos para el diligenciamiento de las PQRS, Así por ejemplo el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, desde su portal brinda un espacio en el que los ciudadanos ingresan sus datos y redactan las solicitudes, así mismo les permite las consultas de las respuestas obtenidas, herramientas que sirve como medio de comunicación entre el cliente y la entidad/organización<sup>1</sup>.

**CODWEB**, es una la empresa colombiana con sede en Medellín, especializada en dar soluciones integrales de asesoría, desarrollo de software, aplicaciones móviles, administración de contenidos y planificación de estrategias a las entidades públicas y privadas en todo lo relacionado con Gobierno en línea y Gobierno electrónico; cuenta con un software comercial de PQRS <sup>2</sup>, la cual es una aplicación de entorno web, que permite dar cumplimiento con las necesidades de las entidades públicas y privadas respecto al sistema de peticiones, quejas, reclamos y solicitudes que está establecido en el componente de Tic para servicios de la estrategia de Gobierno en Línea. Dentro de los beneficios que provee la plataforma se encuentran; el permitir la implementación de la Ventanilla única de Atención al Ciudadano y el establecer un procedimiento interno que garantiza la entrega oportuna de las respuestas a los clientes o ciudadanos.

**PLATCOM**, es una empresa colombiana con sede en Bogotá, que dentro de su portafolio cuenta con una solución comercial para la atención de **PQRS**, que permite prestar un mejor servicio a las empresas, mediante la automatización de procesos y mejora el canal de comunicación con la entidad que utiliza su plataforma, permite la configuración de módulos, y recibir solicitudes vía web o vía e-mail, los

---

<sup>1</sup> PQRS Mintic. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6785.html?\\_noredirect=1](https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6785.html?_noredirect=1).

<sup>2</sup> CODEWEB-PQRS. Recuperado de <https://codweb.co/pqrs/>.

agentes pueden responder las solicitudes y están categorizados por departamento, los servicios son accedidos a través de la página web de la empresa **PLATCOM**<sup>3</sup>.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo de las características de las tecnologías existentes:

PLATAFORMA	CARACTERISTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>CODWEB</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centralización de todos los canales de atención en una única plataforma de administración</li> <li>• Seguimiento a todos los requerimientos con plazos de respuesta</li> <li>• Permite rechazar o aprobar las respuestas para controlar la información que sale de la entidad</li> <li>• Permite ingresar encuestas de satisfacción a las respuestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega oportuna a clientes y ciudadanos</li> <li>• Verificación de la trazabilidad de las solicitudes en tiempo real</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos predefinidos por el software</li> <li>• No posee notificaciones vía mensajes de texto.</li> </ul>
<b>PLATCOM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios pueden enviar PQRs diligenciando un formulario web, que permite poner un título a la solicitud.</li> <li>• Múltiples departamentos ilimitados, para</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora su satisfacción al poder experimentar procesos de envío de PQR desde cualquier lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No posee notificación vía mensajes de texto</li> <li>• Basado en sistema de Tickets</li> <li>• Formatos predefinidos</li> </ul>

<sup>3</sup> PLATCOM-PQRS. Recuperado de <https://platcom.net/software-para-atencion-de-quejas-y-reclamos-pqrs/>

	clasificar la atención de las PQRs • Estatus de Solicitudes • Notificaciones por E-Mail • Completamente Responsive	• Puede tener un mejor canal de comunicación con la entidad	por el software
--	---	---	-----------------

**Tabla 1.** Cuadro comparativo de plataformas existentes

Teniendo como referencia el cuadro anterior ambas plataformas ofrecen el servicio de PQRs de forma muy general a las empresas vía web, pero cuentan con una limitante, todos los formularios están predefinidos, así los usuarios no tienen la funcionalidad de parametrizar a la medida de su organización dichos formularios y/o procesos. Otro aspecto importante es que funcionan en el dominio de la plataforma llevando así que la disponibilidad del sistema dependería de un tercero, y por último uno de los aspectos más importantes es que adquirir este tipo de plataformas como servicio generaría un costo adicional para la empresa puesto que le correspondería pagar por utilizar el software y en el largo plazo se vería reflejado. Por lo tanto, utilizar una plataforma bajo el diseño que se propone en este proyecto brindaría muchos beneficios a la organización, principalmente en el ahorro de costos, además su diseño está orientado a ser parametrizable permitiendo que se adapte al entorno empresarial.

### **3.2. Bases Teóricas**

La ley 1480 o Nuevo Estatuto del consumidor tiene como objetivos proteger, promover y garantizar la efectividad y el libre ejercicio de los derechos de los consumidores, así como amparar el respeto a su dignidad y a sus intereses económicos, la cual entró en vigencia el 12 de octubre de 2011, por lo tanto, para

que los clientes puedan ejercer sus derechos establecidos por la ley las empresas deben garantizar contar con los mecanismos necesarios para dicho objetivo.

La Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) estipula los tiempos estimados para dar respuesta a las solicitudes de los clientes de las empresas, quienes las plasman en formatos dispuestos en las instalaciones de la entidad o por medios electrónicos y son distribuidas a los responsables de dar respuesta a dichas solicitudes <sup>4</sup>.

### **3.2.1. LENGUAJE UML**

UML es ante todo un lenguaje. Un lenguaje proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión<sup>5</sup>.

### **3.2.2. Software open source**

Open source o código abierto es el término empleado al software distribuido bajo una licencia que permite al usuario acceso al código fuente. Este tipo de

---

<sup>4</sup> Estatuto del consumidor. Recuperado de <https://www.sic.gov.co>.

<sup>5</sup> Booch, G., J. Rumbaugh y I. Jacobsen, El lenguaje unificado de modelado. 2a. ed., Addison-Wesley, 2005.

licencia posibilita el estudio y la modificación del software con total libertad. Además, su redistribución está permitida siempre y cuando esta posibilidad vaya en concordancia con los términos de licencia bajo la que se adquiere el software<sup>6</sup>.

### **3.2.3. Peticiones**

#### **Petición de documentación**

Es el requerimiento que hace una persona natural o jurídica a la entidad u organización, con el fin de obtener copias o fotocopias de documentos que reposen en la entidad

#### **Petición de consultas**

Es el requerimiento que hace una persona natural o jurídica, pública o privada, a la entidad u organización relacionada con los temas a cargo de la misma y dentro del marco de su competencia, cuya respuesta es un concepto que no es de obligatorio cumplimiento o ejecución. El término de respuesta es de 30 días hábiles siguientes a la recepción.

#### **Petición de Información**

Es el requerimiento que hace una persona natural o jurídica, pública o privada, a una entidad u organización con el fin de que se le brinde información y orientación con los servicios relacionados con los servicios propios de la entidad, El término de respuesta para una persona natural o jurídica y entidad privada es de 15 días hábiles siguientes a la recepción; entidad pública, 10 días hábiles siguientes a la recepción; miembros del Congreso, 5 días hábiles siguientes a la recepción.

### **3.2.4. Queja**

Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónica de insatisfacción con la conducta o la acción de los servidores públicos o de los particulares que llevan a cabo una función estatal y que requiere una respuesta. (Las quejas deben

---

<sup>6</sup> Open source, código abierto, Recuperado de <https://www.ticportal.es/glosario-tic/open-source-codigo-abierto>

ser resueltas, atendidas o contestadas dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha de su presentación.

### **3.2.5. Reclamo**

Cualquier expresión verbal, escrita o en medio electrónico, de insatisfacción referida a la prestación de un servicio o la deficiente atención de una autoridad pública o privada, es decir, es una declaración formal por el incumplimiento de un derecho que ha sido perjudicado o amenazado, ocasionado por la deficiente prestación o suspensión injustificada del servicio.

### **3.2.6. Sugerencia**

Propuesta que formula un usuario o institución para el mejoramiento de los servicios de la entidad u organización<sup>7</sup>.

### **3.2.7. Sistema PQRS**

Hace referencia al proceso mediante el cual, una compañía hace la gestión de las peticiones, quejas, reclamos y sugerencias que hacen los clientes. En términos generales, por tratarse de un proceso, implica las connotaciones de tiempo, espacio requeridos, es decir contempla personas, tecnologías y recursos en general, para garantizar respuestas efectivas.

El proceso de PQRS, puede ser en realidad una herramienta, mediante la cual, las compañías, disponen de un número ilimitado de expertos en los servicios y/o productos, que dichas compañías ofrecen al mercado, para identificar las oportunidades de mejora, en un esquema parecido a la consultoría y lo mejor de todo es que es gratis, si es gratis, el experto, indudablemente es el cliente, quien ha invertido alguna suma de dinero para identificar una falla en el servicio y/o producto y ahora aparte de haber invertido dinero, invierte tiempo, y de forma gratuita y

---

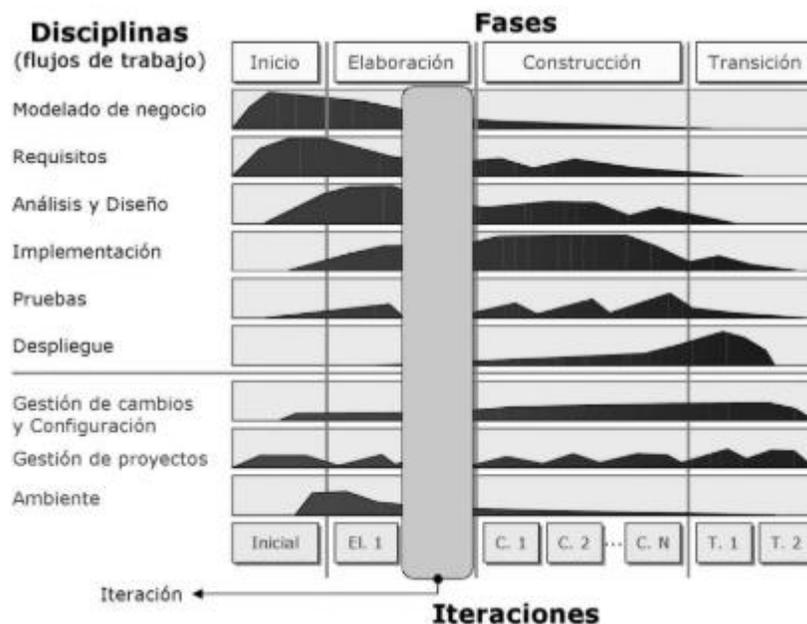
<sup>7</sup> PQRS Mintic. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6785.html?\\_noredirect=1](https://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6785.html?_noredirect=1) .

generosa, se toma la molestia de venir hasta las instalaciones y evidenciar, con lujo de detalles, las oportunidades de mejora que tiene el servicio y/o producto<sup>8</sup>.

#### 4. METODOLOGÍA

Para lograr los objetivos de este proyecto se realizó en varias fases basándose en la literatura de la ingeniería de software con el uso de las características de las metodologías ágiles, utilizando herramientas UML, con la aplicación de algunos elementos y fases del marco de desarrollo el proceso unificado (UP) puesto que se trata del diseño de un prototipo. El proceso unificado es un proceso de desarrollo de software: “conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema software”.

La siguiente figura ilustra el proceso unificado (UP) a través de sus flujos de trabajo, iteraciones y fases de desarrollo. Se encuentra dirigido por casos de uso<sup>9</sup>.. para el desarrollo del presente trabajo se llegará hasta la fase de elaboración.



**Figura 1.** Proceso Unificado

<sup>8</sup> ¿Qué son las PQRS? Recuperado de <http://ocac.chia-cundinamarca.gov.co/index.php/noticias/56-que-son-las-pqrs>

<sup>9</sup> Alonso, F, Loic Martínez. *Introducción a la Ingeniería de software, modelos de desarrollo de programas*. 2da edición, Delta publicaciones. 2005.

#### **4.1. Tipo de estudio.**

El tipo de estudio del presente proyecto es descriptivo, que es la representación del fenómeno estudiado a partir de sus características, puesto que se tiene en cuenta el proceso actual del manejo interno de recepciones, respuestas y notificaciones de las solicitudes que llegan al tránsito municipal de la paz S.A.S. tomándose como base para el diseño del producto de software, con el que se pretende establecer una mejora con el fin optimizar los procesos y el seguimiento de los mismos por medio de herramientas tecnológicas, con el fin de evitar inconvenientes por respuestas extemporáneas, extravío de documentos, omisión de respuestas, entre otras y poder realizar un seguimiento adecuado por parte del personal de la entidad que se reflejarán en un mejor servicio y operatividad.

#### **4.2. Fuentes de información.**

Para el desarrollo de la investigación se utilizarán fuentes primarias y secundarias. Las primeras consisten en entrevistas a los directivos claves de la empresa. Las segundas corresponden a documentos existentes en los procesos de atención de las solicitudes de los usuarios en la empresa.

#### **4.3. Fases Del Proyecto**

##### **4.3.1. Fase Inicial**

En esta fase fue de vital importancia conocer y estudiar las características del problema, así como la comprensión de cada uno de los procesos involucrados en el mismo, se realizó por medio de entrevistas a los funcionarios responsables del manejo de forma manual que les dan a las PQRS y la revisión de los tipos de solicitudes que se reciben. Por otro lado, fue imprescindible el estudio de las características, ventajas y desventajas de las diversas plataformas disponibles en el mercado para poder caracterizar la solución en aspectos comunes y en la búsqueda de un factor diferenciador del sistema propuesto en el presente trabajo.

El proceso inicia cuando una persona natural o jurídica instaura una PQRS al tránsito referente a productos o servicios, el único canal disponible es el correo institucional o de forma presencial, cabe resaltar que no se está utilizando ninguna

solución informática que apoye éstos procesos en la empresa, luego un funcionario las consigna en un libro para llevar un control de las mismas y la asignación del responsable para su posterior entrega, el responsable debe dar respuesta dentro del plazo estipulado, pero debido a la forma en que se manejan las PQRS son susceptibles a cometer muchos errores, pérdida de documentos y/o respuestas fuera de tiempo. No existe un control de las mismas y tampoco una forma de hacerles un seguimiento efectivo.

#### 4.3.1.1. Requisitos

A partir del estudio del modelo del negocio se realizó la definición de los requisitos funcionales, así como el estudio de cada uno de los procesos internos de la empresa a través de entrevistas a los funcionarios y toda la información recolectada por el uso de diversas herramientas de PQRS, los requerimientos se dividieron en funcionales y no funcionales como se muestra a continuación.

#### 4.3.1.2. Requisitos Funcionales

*Tabla 2. Listado de requisitos funcionales*

<b>Id Requisito</b>	<b>Nombre Requerimiento</b>	<b>Actor(es) involucrados</b>	<b>Descripción del requerimiento</b>
RF1	Registrar PQRS	Recepcionista	El recepcionista podrá registrar peticiones, quejas, reclamos y sugerencias (PQRS)
RF2	Registrar datos de solicitantes	Recepcionista	El recepcionista podrá registrar los datos de los solicitantes de las PQRS
RF3	Asignar dependencia y responsable	Recepcionista	El recepcionista asignará la dependencia y el funcionario responsable de la PQRS
RF4	Alertar Asignación	Funcionarios del tránsito	El funcionario al asignar una petición podrá definir el canal para notificar al responsable que debe dar una respuesta ya sea vía email o mensaje de texto.
RF5	Alertar vencimiento	Funcionarios del tránsito	El funcionario al estar por vencerse una petición podrá definir el canal para notificar al responsable que debe dar una respuesta de inmediato, se puede notificar ya sea vía email o mensaje de texto.

RF6	Responder PQRS	Responsables	Los responsables de las PQRS podrán registrar las respuestas de las mismas.
RF7	Consultar el listado de las PQRS	Funcionarios	Los funcionarios de acuerdo a su perfil podrán consultar el estado de las solicitudes recibidas.
RF8	Clausurar PQRS	Administrador	Luego de dar respuesta a una PQRS por parte del funcionario responsable y ser aprobada por el revisor, el funcionario administrador puede dar cierre a una PQRS
RF9	Aprobar/desaprobar respuestas	Administrador	El administrador podrá aprobar o desaprobar respuestas de las PQRS que han dado los funcionarios responsables de las mismas.
RF10	Adjuntar archivos	Funcionarios	Los funcionarios podrán adjuntar archivos como soporte del registro de las PQRS y de las respuestas de las mismas
RF11	Contemplar fechas calendario	Administrador	El administrador podrá incluir las fechas calendario para el tratamiento de los plazos de las solicitudes.
RF12	Generar informes estadísticos	Administrador	El administrador podrá generar reportes estadísticos de las solicitudes entrantes y salientes de las PQRS.
RF13	Calendario de requerimientos	Funcionarios	Los funcionarios podrán ver en un calendario los requerimientos que tiene asignados.
RF14	Sistema de semáforos	Funcionarios	El sistema debe permitir la visualización de los diferentes estados de los requerimientos en tiempo real
RF15	Bitácora de seguimiento de PQRS.	Funcionarios	Los funcionarios podrán visualizar las novedades, comentarios y trazabilidad de las PQRS.
RF16	Búsqueda de requerimientos	Funcionarios	Los funcionarios podrán realizar búsquedas de las PQRS por palabra clave, responsable, solicitante, fechas, tipo de documento y estado de respuestas.
RF17	Realizar observaciones PQRS	Revisor	El revisor podrá realizar observaciones de las PQRS y ser enviadas al responsable
RF18	Generar consecutivos	Sistema PQRS	Los funcionarios podrán generar consecutivos de las solicitudes es decir el número de radicado.
RF19	Reasignación de casos	Administrador	El administrador podrá realizar la reasignación de casos a los

			responsables ante eventualidades como por ejemplo la PQRS no es de competencia del funcionario, incidencias o vacaciones.
RF20	Parametrizar departamentos y responsables	Administrador	El administrador podrá configurar, editar los departamentos de la empresa y sus responsables

Fuente: Aguilar, C.

#### 4.3.1.3. Requisitos No Funcionales

Se refiere a los niveles de desempeño intrínsecos que el sistema debe cumplir, así como sus restricciones. A continuación, se presenta la tabla de los requerimientos no funcionales.

*Tabla 3. Listado de Requisitos no funcionales*

Id Requisito	Nombre Requerimiento	Descripción del requerimiento
RNF1	Interfaz gráfica	El sistema debe tener una interfaz gráfica agradable con manejo de colores institucionales
RNF2	Ambiente web	El sistema debe estar en ambiente web, accesible a través de un navegador web
RNF3	Usabilidad	El sistema debe ser de fácil uso e intuitivo con una estructura clara, ordenando el contenido y las funciones de la aplicación según el perfil de seguridad.
RNF4	Seguridad	El sistema debe garantizar la seguridad, integridad y veracidad de los datos.

Fuente: Aguilar, C.

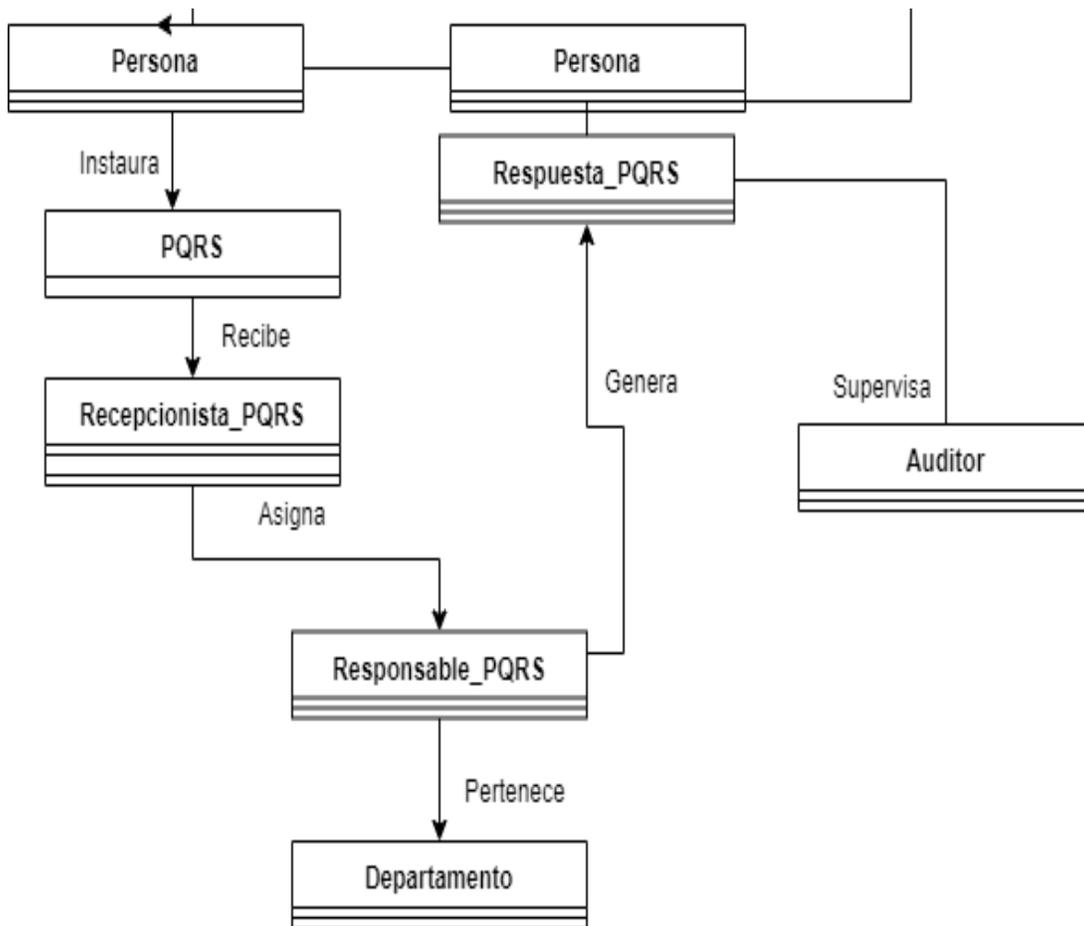
#### 4.3.2. Fase de elaboración

A partir del estudio del modelado del negocio se realizó la definición de los requerimientos, y la elaboración de los modelos conceptuales del sistema con el uso de UML definiendo modelo del dominio, casos de uso, diagrama de clases y diagrama de base de datos.

### 4.3.2.1. Modelo del dominio

El modelo del dominio se presenta el modelo conceptual del tema relacionado con el problema específico.

*Figura 2. Modelo del dominio*



Fuente: Aguilar, C.

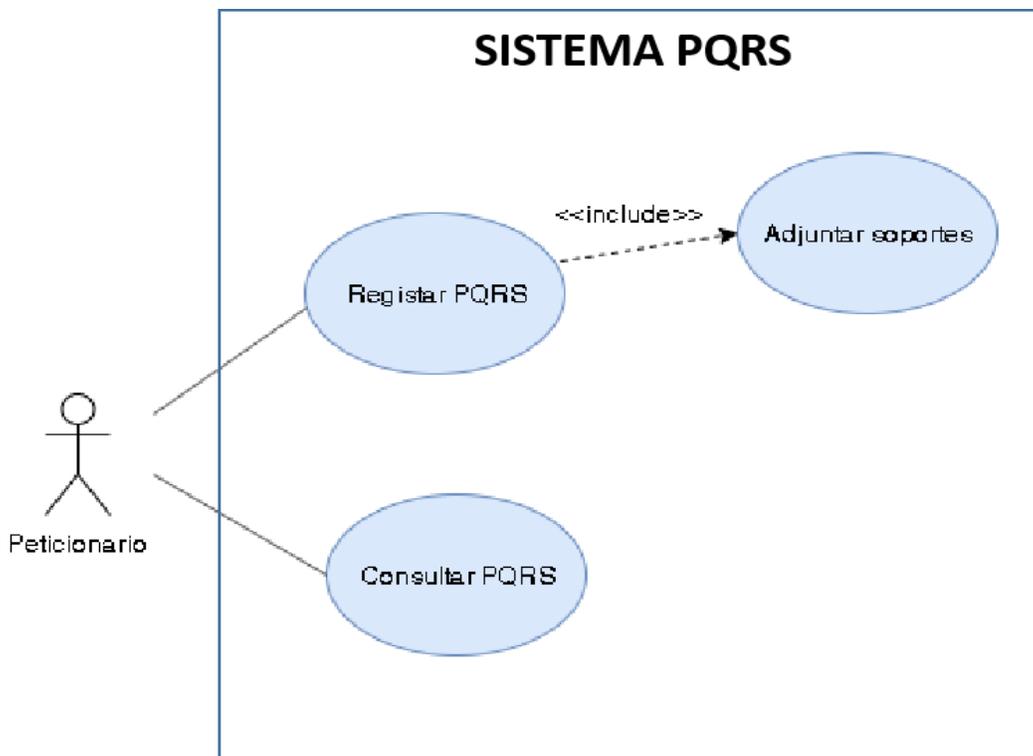
### 4.3.2.2. Diagrama de Casos de usos

Para la definición de los casos de uso se tienen en cuenta los diferentes actores que participan en el sistema y se definen a continuación:

### 4.3.2.3. Caso de uso: Peticionario

El solicitante o petionario es toda aquella persona sea esta natural o jurídica que instaura una solicitud que puede ser una petición, queja o reclamo ante la empresa tránsito municipal de la paz S.A.S.

*Figura 3. Diagrama de casos de uso: Peticionario*



Fuente: Aguilar, C.

<b>Nombre del caso de uso:</b> Registrar PQRS
<b>Descripción:</b> ingresar las PQRS al sistema
<b>Actores:</b> Peticionario
<b>Precondiciones:</b> El peticionario ingresa a la web del tránsito para radicar la solicitud El recepcionista debe estar autenticado para radicar la solicitud
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al apartado radicar PQRS</li> <li>2. El sistema mostrará el formulario para registrar la PQRS.</li> <li>3. El usuario debe seleccionar el tipo de solicitud a realizar.</li> <li>4. El usuario debe ingresar toda la información de los campos del formulario.</li> <li>5. El usuario debe adjuntar por obligación los soportes de la PQRS para poder activar el botón guardar.</li> <li>6. El usuario debe hacer dar clic en el botón guardar.</li> <li>7. El sistema valida que todos los campos estén diligenciados y guarda la información.</li> <li>8. El sistema muestra un mensaje indicando que los datos fueron grabados correctamente</li> <li>9. Si el usuario desea ingresar un nuevo registro debe dar clic en la opción insertar</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe dar clic en salir para retornar a la página principal.</li> </ol>

*Tabla 4. Detalle caso de uso Registrar PQRS: Peticionario*

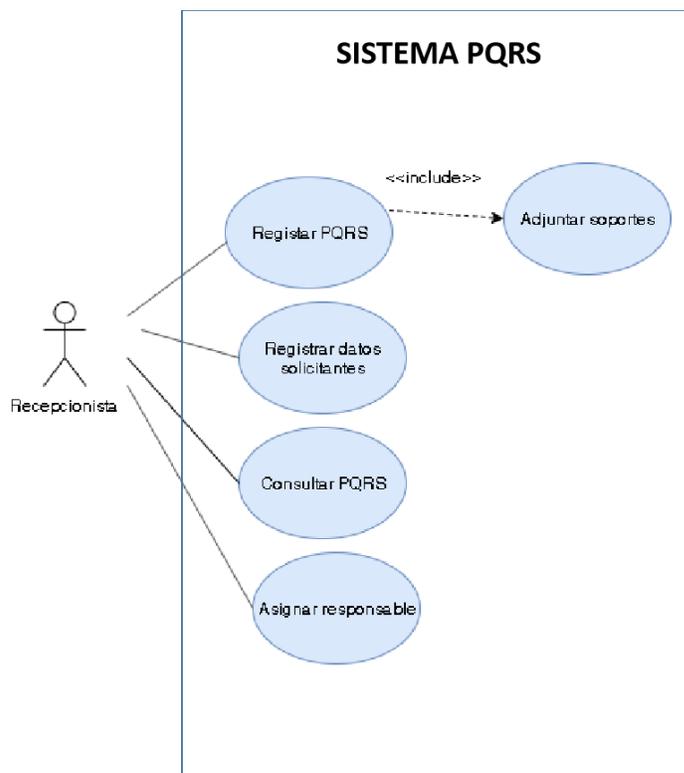
<b>Nombre del caso de uso:</b> Consultar PQRS
<b>Descripción:</b> Consultar el estado de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Peticionario
<b>Precondiciones:</b> El usuario ingresa a la web para consultar el estado de la solicitud
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa al apartado consultar estado PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un espacio donde podrán ingresar el número de radicado de la PQRS.</li> <li>3. El usuario ingresará el código de la PQRS para conocer su estado.</li> <li>4. El sistema mostrará el estado de la PQRS.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario debe dar clic en salir para retornar a la página principal</li> </ol>

*Tabla 5. Consultar PQRS: Peticionario*

#### 4.3.2.2. Caso de uso: Recepcionista

Los recepcionistas son los funcionarios del tránsito Municipal de la Paz S.A.S quienes reciben las solicitudes físicas que realizan los peticionarios, adjuntan los soportes y se encargan de distribuir las solicitudes a quienes sean los encargados de darle respuestas a las solicitudes.

*Figura 4. Diagrama de casos de uso: Recepcionista*



Fuente: Aguilar, C.

<b>Nombre del caso de uso:</b> Registrar PQRS
<b>Descripción:</b> ingresar las PQRS al sistema
<b>Actores:</b> Recepcionista
<b>Precondiciones:</b> El recepcionista debe estar autenticado en el sistema PQRS desde la dirección web ingresando su usuario y clave.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. El recepcionista debe ingresa al apartado radicar PQRS</li><li>2. El sistema mostrará el formulario para registrar la PQRS.</li></ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El recepcionista debe seleccionar el tipo de solicitud a realizar.</li> <li>4. El recepcionista debe ingresar toda la información de los campos del formulario.</li> <li>5. El recepcionista debe adjuntar por obligación los soportes de la PQRS para poder activar el botón guardar.</li> <li>6. El recepcionista debe hacer dar clic en el botón guardar.</li> <li>7. El recepcionista valida que todos los campos estén diligenciados y guarda la información.</li> <li>8. El recepcionista muestra un mensaje indicando que los datos fueron grabados correctamente</li> <li>9. Si el usuario desea ingresar un nuevo registro debe dar clic en la opción insertar</li> </ol>
<p><b>Flujo Alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El recepcionista debe dar clic en salir para retornar a la página principal.</li> </ol>

*Tabla 6. Registrar PQRS: Recepcionista*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Registrar datos solicitantes PQRS
<b>Descripción:</b> Registrar datos solicitantes de las PQRS al sistema.
<b>Actores:</b> Recepcionista
<b>Precondiciones:</b> El recepcionista debe estar autenticado en el sistema PQRS desde la dirección web ingresando su usuario y clave.
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El recepcionista debe ingresa al apartado radicar PQRS</li> <li>2. El sistema mostrará el formulario para registrar los datos del solicitante de la PQRS.</li> <li>3. El recepcionista al ingresar el número de cédula el sistema valida si existe o no el usuario</li> <li>4. Si el usuario petionario existe el sistema llenará automáticamente los datos.</li> <li>5. Si el usuario petionario no existe mostrará los campos para registrar al solicitante</li> <li>6. El recepcionista debe ingresar toda la información de los campos del formulario.</li> <li>7. El recepcionista hará clic en el botón guardar</li> <li>8. El sistema validará que todos los campos estén llenos</li> <li>9. Si los datos están llenos correctamente el sistema guardará toda la información.</li> </ol>
<p><b>Flujo Alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El recepcionista debe dar clic en salir para retornar a la página principal.</li> </ol>

*Tabla 7. Registrar datos solicitantes PQRS: Recepcionista*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Consultar PQRS
<b>Descripción:</b> Consultar el estado de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Recepcionista
<b>Precondiciones:</b> El Recepcionista ingresa a la web para consultar el estado de la solicitud El recepcionista debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Recepcionista ingresa al apartado consultar estado PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes radicadas</li> <li>3. El Recepcionista podrá filtrar la información ingresando el código de la solicitud a consultar.</li> <li>4. El sistema mostrará un espacio donde podrán ingresar el número de radicado de la PQRS.</li> <li>5. El Recepcionista ingresará el código de la PQRS para conocer su estado.</li> <li>6. El sistema mostrará el estado de la PQRS.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El recepcionista debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

*Tabla 8. Consultar PQRS: Recepcionista*

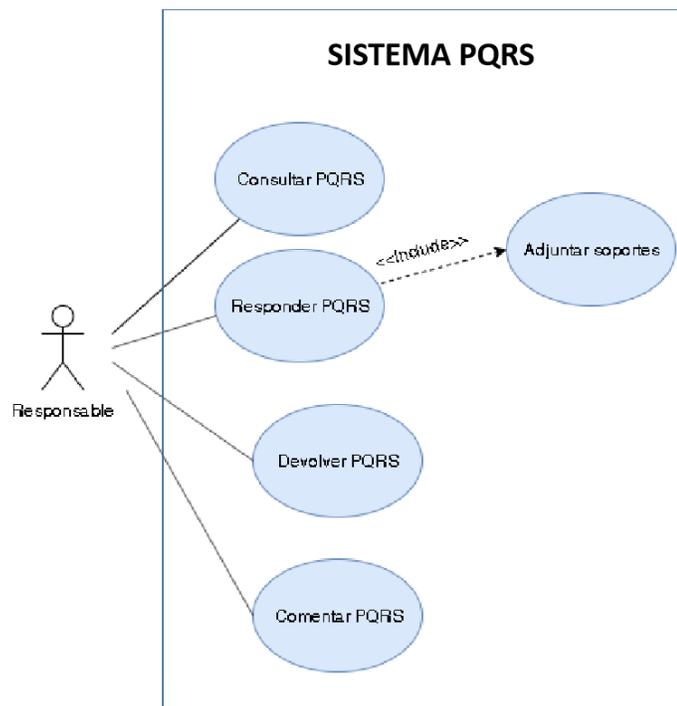
<b>Nombre del caso de uso:</b> Asignar responsable PQRS
<b>Descripción:</b> Asignar una PQRS a los funcionarios de los departamentos de la empresa.
<b>Actores:</b> Recepcionista
<b>Precondiciones:</b> El usuario ingresa a la web para consultar el estado de la solicitud El recepcionista debe estar autenticado.
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema mostrará Los datos de la PQRS registrada</li> <li>2. El usuario ingresa al apartado asignar responsable PQRS.</li> <li>3. El sistema mostrará los departamentos y su respectivo responsable registrados en la empresa</li> <li>4. El Recepcionista seleccionará el departamento y asignará la PQRS.</li> <li>5. El sistema enviará un mensaje de texto al funcionario responsable para indicarle que la PQRS le fue asignada</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Recepcionista puede buscar en el listado de solicitudes y asignar diferentes PQRS.</li> </ol>

*Tabla 9. Asignar responsable de PQRS: Recepcionista*

#### 4.2.3.5 Caso de uso: Responsable

Cuando una solicitud es radicada ante el tránsito Municipal de la Paz S.A.S, es asignada a un responsable que es aquel funcionario encargado de dar respuesta a dicha solicitud, adjuntar a la información pertinente bajo los términos y plazos establecidos.

*Figura 5. Diagrama de casos de uso: Responsable*



Fuente: Aguilar, C.

<b>Nombre del caso de uso:</b> Consultar PQRS
<b>Descripción:</b> Consultar el estado de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Responsable
<b>Precondiciones:</b> El Responsable ingresa a la web para consultar el estado de la solicitud El responsable debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> 1. El responsable ingresa al apartado consultar estado PQRS. 1. El sistema mostrará un listado de las solicitudes radicadas

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El responsable podrá filtrar la información ingresando el código de la solicitud a consultar.</li> <li>3. El sistema mostrará un espacio donde podrán ingresar el número de radicado de la PQRS.</li> <li>4. El responsable ingresará el código de la PQRS para conocer su estado.</li> <li>5. El sistema mostrará el estado de la PQRS.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

**Tabla 10.** Consultar PQRS: Responsable

<b>Nombre del caso de uso:</b> Responder PQRS
<b>Descripción:</b> Le permite al responsable dar respuesta a las PQRS que tiene asignadas en el sistema
<b>Actores:</b> Responsable
<b>Precondiciones:</b> El Responsable ingresa a la web para Responder una solicitud El Responsable debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable ingresa al apartado PQRS asignadas</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes asignadas</li> <li>3. El responsable podrá abrir cada PQRS</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la PQRS seleccionada.</li> <li>5. El responsable hará clic en responder solicitud.</li> <li>6. El sistema mostrará un formulario para dar respuesta a la solicitud</li> <li>7. El responsable debe completar el formulario, adjuntar los soportes y hacer clic en guardar, adjuntando los soportes.</li> <li>8. El sistema validará los campos y mostrará un mensaje de guardado exitoso o en su defecto de error si los mismos están incompletos.</li> <li>9. El sistema guardará la información si todo está diligenciado correctamente.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

**Tabla 11.** Responder PQRS: Responsable

<b>Nombre del caso de uso:</b> Devolver PQRS
<b>Descripción:</b> Le permite al responsable devolver una PQRS cuando no es de su competencia
<b>Actores:</b> Responsable
<b>Precondiciones:</b> El Responsable ingresa a la web para devolver una solicitud El responsable debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable ingresa al apartado PQRS asignadas</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes asignadas</li> <li>3. El responsable podrá abrir cada PQRS</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la PQRS seleccionada.</li> <li>5. El responsable hará clic en devolver solicitud.</li> <li>6. El sistema le pedirá que indique el motivo de la devolución.</li> <li>7. El responsable hará clic en guardar.</li> <li>8. El sistema guardará y enviará la solicitud a pendiente de aprobación para ser reasignada.</li> </ol>
<p><b>Flujo Alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

*Tabla 12. Devolver PQRS: Responsable*

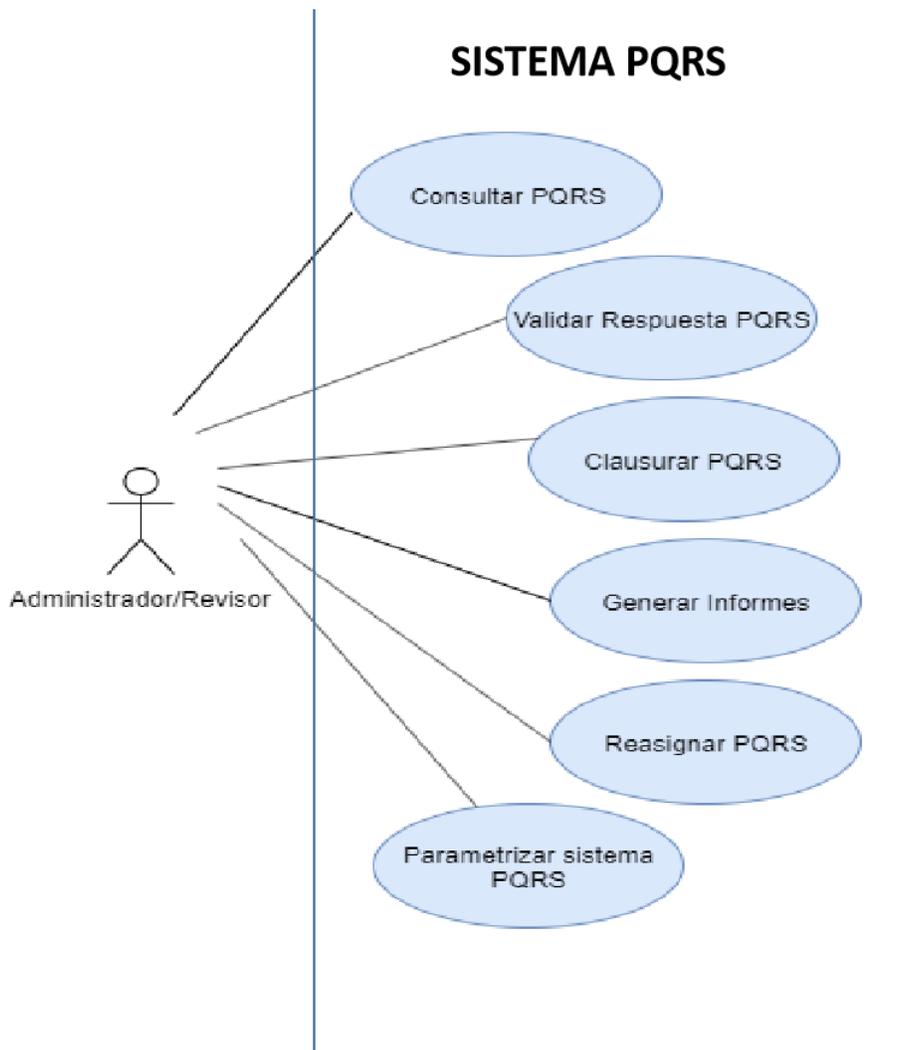
<b>Nombre del caso de uso:</b> Comentar PQRS
<b>Descripción:</b> Le permite al responsable comentar una PQRS.
<b>Actores:</b> Responsable
<b>Precondiciones:</b> El Responsable ingresa a la web para comentar una solicitud El responsable debe estar autenticado
<p><b>Flujo Normal:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable ingresa al apartado PQRS asignadas</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes asignadas</li> <li>3. El responsable podrá abrir cada PQRS</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la PQRS seleccionada.</li> <li>5. El responsable hará clic en comentar solicitud.</li> <li>6. El sistema le pedirá el comentario u observación a realizar sobre la solicitud.</li> <li>7. El responsable hará clic en guardar.</li> <li>8. El sistema guardará y enviará el comentario u observación para su posterior revisión por parte del auditor y pasará al listado pendiente de aprobación para acatar observación.</li> </ol>
<p><b>Flujo Alternativo:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Responsable debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

*Tabla 13. Comentar PQRS: Responsable*

#### 4.2.3.6. Caso de uso: Administrador/Revisor

El Administrador o revisor es la persona que recibe las respuestas de las solicitudes brindadas por los encargados y se responsabiliza de aprobar o desaprobar dichas respuestas es decir es quien valida que la información esté correcta para clausurar la PQRS o en su defecto devolverla con sugerencias ante el responsable para que brinde una mejor respuesta de la misma.

**Figura 6.** Diagrama de casos de uso: Administrador/Revisor



Fuente: Aguilar, C.

<b>Nombre del caso de uso:</b> Consultar PQRS
<b>Descripción:</b> Consultar el estado de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para consultar el estado de la solicitud El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado consultar estado PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes radicadas</li> <li>3. El Administrador podrá filtrar la información ingresando el código de la solicitud a consultar.</li> <li>4. El sistema mostrará un espacio donde podrán ingresar el número de radicado de la PQRS.</li> <li>5. El Administrador ingresará el código de la PQRS para conocer su estado.</li> <li>6. El sistema mostrará el estado de la PQRS.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> </ol>

*Tabla 14. Consultar PQRS: Administrador*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Validar respuesta PQRS
<b>Descripción:</b> Validar respuesta de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para validar las respuestas de las solicitudes El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado validar PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes han sido resueltas por los responsables.</li> <li>3. El Administrador podrá filtrar la información ingresando el código de la solicitud a consultar, por número de radicado o por nombre de responsable.</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la solicitud y la respuesta correspondiente.</li> <li>5. El administrador revisará la respuesta de la solicitud y podrá aprobar o desaprobado la respuesta.</li> <li>6. En caso de que sea aprobada la solicitud pasa al listado de clausurar PQRS.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema</li> <li>2. En caso de que no sea aprobada una solicitud será retornada al responsable.</li> </ol>

*Tabla 15. Validar respuesta PQRS: Administrador*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Clausurar PQRS
<b>Descripción:</b> Clausurar PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para validar las respuestas de las solicitudes El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado clausurar PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las solicitudes han sido aprobadas por el administrador.</li> <li>3. El Administrador podrá filtrar la información ingresando el código de la solicitud a consultar, por número de radicado o por nombre de responsable.</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la solicitud y la respuesta correspondiente.</li> <li>5. El administrador dará por clausurada la solicitud si ya se han realizado todos los requisitos para su cierre.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema.</li> </ol>

*Tabla 16. Clausurar PQRS: Administrador*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Generar informes
<b>Descripción:</b> Generar informes de las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para generar informes de las solicitudes El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado generar informes PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de los informes disponibles.</li> <li>3. El Administrador podrá seleccionar el informe a generar.</li> <li>4. El sistema realizará los cálculos para mostrar la información solicitada.</li> <li>5. El sistema mostrará opciones para descargar los informes generados.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema.</li> </ol>

*Tabla 17. Generar informes PQRS: Administrador*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Reasignar PQRS
<b>Descripción:</b> Reasignar las PQRS en el sistema
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para reasignar las PQRS en el sistema El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado Reasignar PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las PQRS que fueron devueltas por los responsables.</li> <li>3. El Administrador podrá seleccionar la PQRS a reasignar.</li> <li>4. El sistema mostrará la información de la PQRS a reasignar.</li> <li>5. El administrador podrá seleccionar el nuevo responsable de la petición.</li> <li>6. El sistema mostrará un mensaje de guardado exitoso de la asignación del responsable</li> <li>7. El sistema enviará un mensaje de texto al nuevo responsable de la solicitud reasignada.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema.</li> </ol>

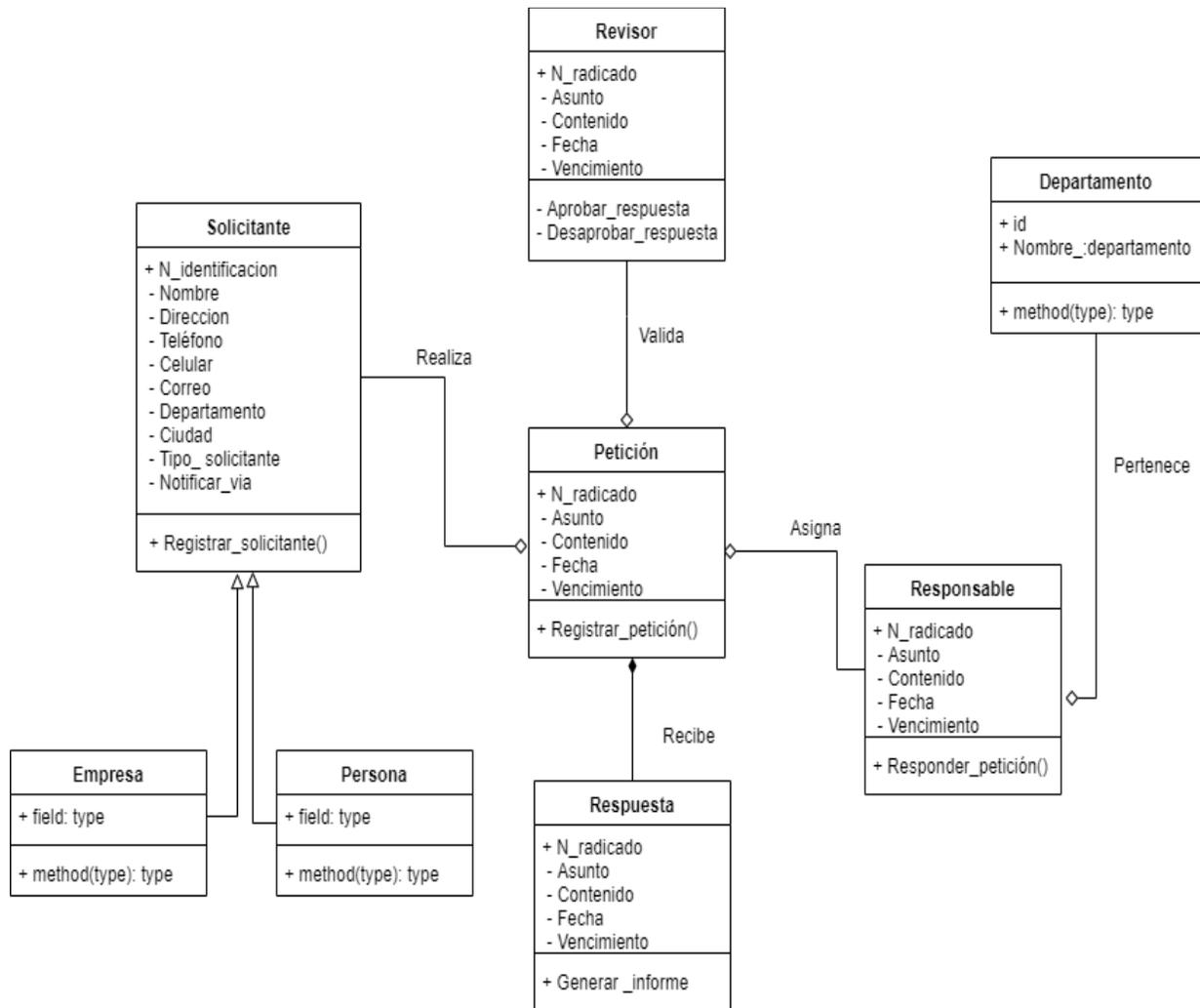
*Tabla 18. Reasignar PQRS: Administrador*

<b>Nombre del caso de uso:</b> Parametrizar sistema PQRS
<b>Descripción:</b> Permite parametrizar las configuraciones del sistema PQRS
<b>Actores:</b> Administrador (revisor)
<b>Precondiciones:</b> El Administrador ingresa a la web para parametrizar el sistema PQRS. El Administrador debe estar autenticado
<b>Flujo Normal:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador ingresa al apartado Parametrizar sistema PQRS.</li> <li>2. El sistema mostrará un listado de las configuraciones del sistema PQRS</li> <li>3. El Administrador podrá seleccionar el parámetro a configurar del sistema PQRS.</li> <li>4. El sistema mostrará la información del parámetro.</li> <li>5. El administrador modificará el parámetro seleccionado y hará clic en guardar.</li> <li>6. El sistema guardará la información y mostrará un mensaje de exitoso.</li> </ol>
<b>Flujo Alternativo:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Administrador debe dar clic en salir para retornar a la página principal del sistema.</li> </ol>

*Tabla 19. Parametrizar sistema PQRS: Administrador*

### 4.3.2.7 Diagrama de Clases

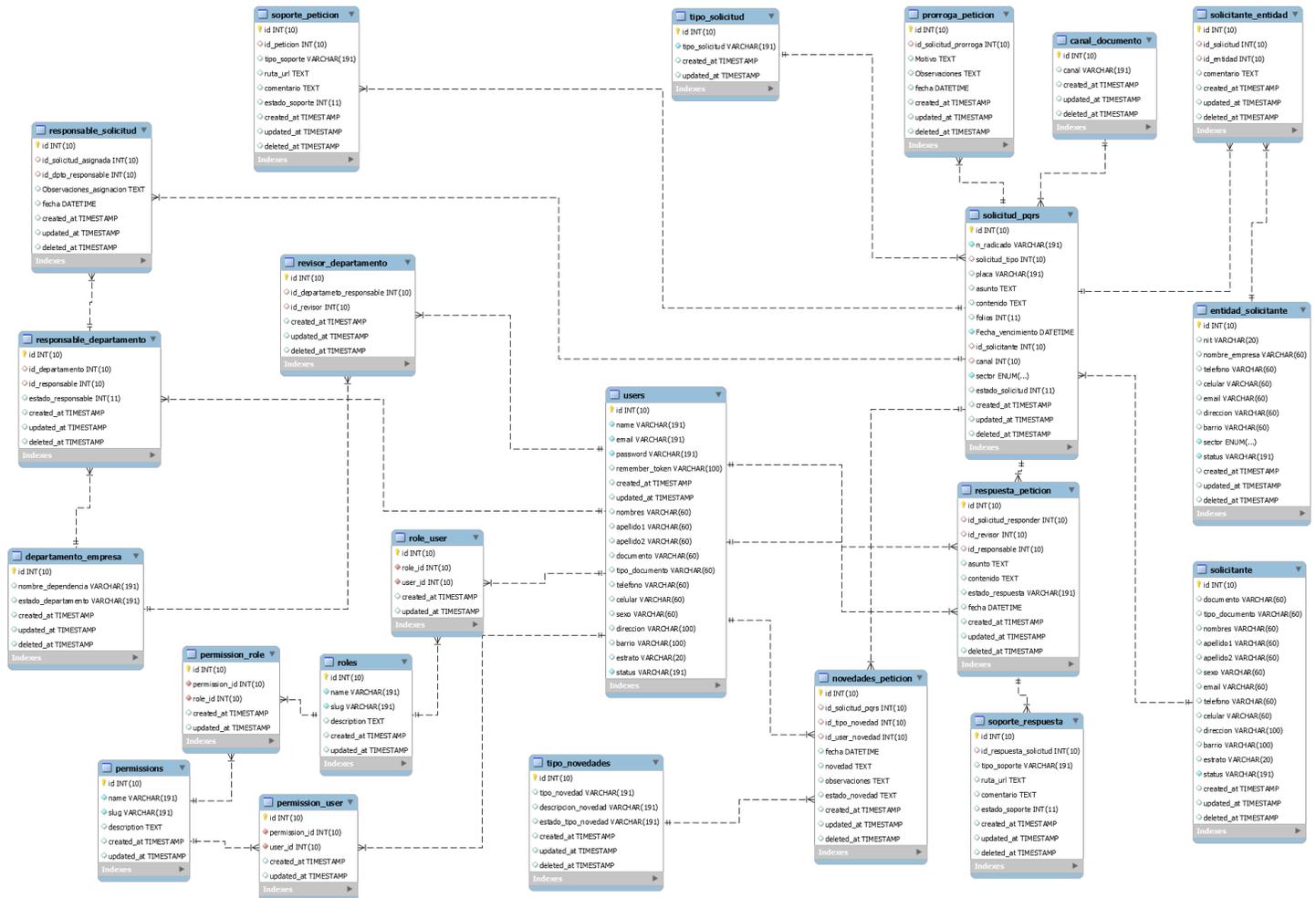
Figura 7. Diagrama de Clases



Fuente: Aguilar C.

### 4.3.2.8. Diagrama de base de datos

Figura 8. Diagrama de base de datos



Fuente: Aguilar, C.

### 4.3.3. Fase Final

Elaboración del documento final de acuerdo a la realización de las fases anteriores.

## 5. TECNOLOGÍAS RECOMENDADAS PARA EL DESARROLLO DEL PRODUCTO

Para el desarrollo del producto son muchos los frameworks que se encuentran disponibles en el mercado, debido a la naturaleza del producto se realiza un análisis de algunas de ellas en la siguiente tabla.

Framework	CARACTERÍSTICAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
CakePHP (Backend)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se especifica la lógica de la aplicación</li><li>• Licencia flexible</li><li>• Arquitectura Modelo Vista Controlador</li><li>• Mapeo relacional de objetos</li><li>• Código abierto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sencillo para manejar controladores</li><li>• Recomendado para sitios webs pequeños.</li><li>• Amplio conjunto de complementos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tiende a ser confuso cuando se realizan consultas complicadas</li><li>• ORM más complicado de dominar</li><li>• Sistema de plantilla complicado al aplicar.</li></ul>
Laravel (Backend)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Riguroso en la utilización de OOP</li><li>• Arquitectura Modelo Vista Controlador</li><li>• Es rápido y simple.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flexible para consultas complicadas</li><li>• Sencillo para el manejo de controladores</li><li>• Mejor manejo de rutas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• mayor tasa de problemas al recuperar resultados de consultas</li><li>• Complementos no son tan sólidos.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código abierto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomendado para aplicaciones empresariales</li> <li>• ORM fácil de dominar.</li> <li>• Sistema de plantillas fácil de utilizar.</li> </ul>	
Angular	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollado por Google</li> <li>• Basado en componentes</li> <li>• Enlace de datos bidireccional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el más maduro de los frameworks JavaScript.</li> <li>• Integra las extensiones más utilizadas en desarrollo web</li> <li>• Estable</li> <li>• Gran soporte de herramientas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta curva de aprendizaje</li> </ul>
Vuejs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basado en componentes</li> <li>• Versátil: Su núcleo es bastante pequeño y se escala a través de plugins</li> <li>• Optimizado: Su Core ocupa 74KB,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se hace poco necesario el uso de librerías externas.</li> <li>• Completamente modular</li> <li>• Baja curva de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar apps complejas puede ser complicado</li> <li>• Mantenido por un equipo pequeño.</li> <li>• Riesgo para versiones LTS (Long Term Support)</li> </ul>

**Tabla 20.** Frameworks evaluados

Teniendo en cuenta el análisis realizado en el cuadro comparativo, el diseño propuesto para el proyecto y el haber estudiado bien el problema que se desea resolver, se hace necesario que sea desarrollado en ambiente web, para lo cual es requerido una arquitectura, seguridad, robustez adecuada, con el uso de buenas prácticas, por lo tanto, se recomienda la utilización de un framework.

Los frameworks, están orientados a propósitos generales, por lo tanto, para manejar correctamente la proyección de cambios y las reglas de negocios para el presente proyecto, por lo tanto, para la fase de desarrollo teniendo en cuenta las ventajas y desventajas se recomienda usar los frameworks Laravel<sup>10</sup>. en su versión 5.5, el cual se centra en crear código simple, además porque ofrece una forma sencilla de escribir Apis necesarias para un despliegue rápido del proyecto y AngularJs<sup>11</sup>. en su versión 7\*, que permitan hacer un código más organizado y mantenible, puesto que siguen el patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador, y proveen un sistema de plantillas con sistema de caché que permite mejorar el performance de los sitios, sumado a ello, el apoyo de la metodología ágil permitirá obtener el producto final en menos tiempo y que pueda ser gestionado bajo la licencia Opensource.

Sin duda alguna esto hace que la empresa pueda tener un software enmarcado en las mejores tendencias del desarrollo web, así como la disminución de los costos que les podría generar la utilización de plataformas comerciales para la gestión de PQRS.

---

<sup>10</sup> Nahuel. J. (2018), *Introducción a Laravel*. 6ª edición. Buenos Aires: Editorial Redusers

<sup>11</sup> Rivero, M (2016), *AngularJs paso a paso*. 2ª edición Editorial: Leanpub

## **6. RESULTADOS OBTENIDOS Y DISCUSIÓN**

Las soluciones informáticas en el mundo empresarial son de vital importancia, puesto que apoyan los diversos procesos en los que se desenvuelve una empresa, por lo tanto como resultados obtenidos en el diseño de la solución para la gestión de PQRS del presente trabajo, basándose en las operaciones de la empresa Tránsito Municipal de la Paz S.A.S, se convierte en un punto de partida como herramienta para lograr un mejor nivel de operatividad, además le ofrecerá grandes beneficios como la realización de un seguimiento y trazabilidad de las solicitudes recibidas.

Inicialmente se analizó la situación actual en el manejo de las PQRS en el cual se evidenciaron las falencias que presentan al llevarse de forma manual, las cuales se tuvieron en consideración para plantear los requisitos funcionales que debe cumplir la plataforma, a nivel de diseño, se tuvieron en cuenta las características genéricas de algunos sistemas PQRS del mercado que se ofrecen como servicio en la web para plantear la solución. Otro apartado importante es que la presente solución, basándose en la licencia opensource, se presenta como un valor agregado y se convierte en una contribución para las diversas empresas que no pueden acceder a este tipo de sistemas, y marcando el punto de partida para ganar robustez y tener mejoras a futuro.

Cabe resaltar que al tratarse de una propuesta de diseño de un prototipo implica las tareas más básicas que permitirán evitar los inconvenientes presentados por el manejo manual que se les han dado a las solicitudes de los usuarios, ganando en calidad de servicio y optimización de las actividades operativas, convirtiéndose así en una gran herramienta para los funcionarios.

Queda de parte de la empresa seguir impulsando el propósito del sistema y el aprovechar al máximo los beneficios que le ofrece contar con una herramienta para la gestión de las solicitudes que llegan diariamente a la empresa.

## CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente trabajo se evidenció que las empresas que manejan procesos manuales, que pueden ser apoyados con el uso de soluciones informáticas, llevan una gran desventaja frente a aquellas que, si las aprovechan, puesto que la solución aquí planteada se convierte en un paso adelante para alcanzar un poco más de calidad en las operaciones permitiendo así evitar los diversos inconvenientes que se han venido presentando.

Además, es imprescindible reconocer que día a día son muchas las solicitudes que los usuarios realizan a las empresas y de ahí que se hace necesario comprender la necesidad de darles un correcto manejo para evitar inconvenientes y por ello es importante tener un apoyo en la tecnología para la instauración, monitoreo, actualización y gestión de las PQRS.

En este contexto la empresa Tránsito Municipal de la Paz S.A.S, recibe un diseño adaptado a las necesidades que tiene actualmente, y que a su vez dicho sistema puede ser adaptado a otras empresas por su característica de ser parametrizable, esto hace que se tenga la oportunidad a los responsables de los departamentos poder tomar acciones a tiempo en la optimización de sus funciones. En la fase de diseño, de acuerdo a las necesidades se obtuvieron los principales requerimientos, con un previo análisis de las características de las plataformas existentes en el mercado que ofrecen la gestión de PQRS como servicio.

Uno de los aspectos importantes del presente trabajo es su contribución a otras empresas, al ser enmarcado en la licencia opensource, brinda la posibilidad de crecimiento y de ganar buena acogida para aquellas que decidan usarla. Dentro de los beneficios para la empresa, se tiene que mejorará los procesos de radicación de PQRS permitiendo llevar un control de las mismas, además permitirá visualizar las respuestas de los funcionarios, evitar problemas a futuro y un mejor control de la documentación que se maneja internamente, así como el aspecto económico puesto que no generaría un gasto para la empresa, convirtiéndose así en una herramienta que aportaría valor a la organización.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Booch, G., J. Rumbaugh y I. Jacobsen (2005), *El lenguaje unificado de modelado*. 2a. Madrid España: Editorial Addison - Wesley.

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre del periódico. Recuperado de <http://www.ejemplo.123>

Larman, C. (2004). *UML y Patrones: Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. Editorial Pearson, Prentice Hall.

Pressman, R. (1990). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Editorial McGraw Hill. Segunda edición.