

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA**  
**INFORMÁTICA Y DE SISTEMAS**



**Sistema informático de gestión bibliotecaria para la  
Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana, 2021**

**Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Informática y de  
Sistemas**

**Autor**

Vera Agurto, Juan Carlos

**Asesor**

Marín Rodríguez, William Joel

Código ORCID: 0000-0002-0861-9663

**PIURA – PERÚ**

**2021**

**Palabras Claves:**

Tema	Sistema informático
Especialidad	Ingeniería de software

**Key Words:**

Theme	Computing System
Specialty	Software Engineering

**Líneas de Investigación:**

Línea	Ingeniería de Software
Área	Ingeniería y Tecnología
Sub - Área	Ingeniería Eléctrica, Electrónica e Informática
Disciplina	Ingeniería de Sistemas y Comunicaciones

## **Titulo**

**Sistema informático de gestión bibliotecaria para la Municipalidad Distrital de  
Ignacio Escudero - Sullana, 2021**

## **Resumen**

El propósito de la presente investigación se enfocó en desarrollar un sistema con el fin de tener un mejor servicio que presta la biblioteca municipal, específicamente en el control de libros, de esta manera a fin de que se pueda controlar de manera más eficiente los procesos de registro de libros y clientes, así como el control de los préstamos y devoluciones de los libros.

Para la propuesta del sistema se aplicó la metodología RUP, en análisis y diseño, UML para la representación de los artefactos, MySQL Server para la gestión de los datos y PHP para la codificación del programa. En lo referente a lo investigativo, el estudio es de propósito tecnológico, no experimental y descriptivo.

Como resultado, el Sistema de gestión, permite controlar el préstamo de libros, gestiona de forma óptima e inteligente el registro de libros y clientes, así también, un eficiente control de los usuario, préstamos y devoluciones del material bibliográfico.

## **Abstract**

The purpose of this research was focused on developing a system in order to have a better service provided by the municipal library, specifically in the control of books, in this way so that the processes of library can be controlled more efficiently. registration of books and clients, as well as control of loans and returns of books.

For the system proposal, the RUP methodology was applied, in analysis and design, UML for the representation of artifacts, MySQL Server for data management and PHP for the coding of the program. With regard to research, the study is of a technological, non-experimental and descriptive purpose.

As a result, the Management System allows to control the loan of books, optimally and intelligently manages the registration of books and clients, as well as an efficient control of users, loans and returns of bibliographic material.

## Índice

**Palabras Claves: i**

Resumen .....	iii
Abstract .....	iv
Introducción .....	1
Metodología .....	10
Resultados .....	14
Análisis y discusión.....	54
Conclusiones .....	55
Recomendaciones .....	56
Referencias Bibliográficas .....	57

## **Introducción**

El acceso a la literatura, información que contribuye para ampliar conocimientos en diferentes áreas del saber. Gestionar bibliotecas integra funciones, tareas y tecnologías que permiten a la biblioteca alcanzar de manera eficaz y eficiente todos sus objetivos, especialmente en términos de promover y difundir su información y la satisfacción del usuario. Desde el mismo proceso de solicitud de adquisición hasta el mismo proceso de entrega de materiales prestados con cualquier tipo de soporte, sujeto a las normas y estándares internacionales bibliotecarios para crear procesos y procedimientos que su organización debe seguir, así como soporte en la herramienta informática. Para la presente investigación se tomaron estudios previos relacionado con la investigación y su propuesta informática.

Ulate (2020) a fin de solucionar la perdida y estado de los libros de la Biblioteca Municipal Canto Central San José, propuso un sistemas para gestionar la bibliografía bibliotecaria, en el diagnostico, describe la situación actual de los procesos bibliotecarios a ser automatizados, así también, describe el proceso de los servicios bibliotecarios, el personal bibliotecario, las tecnologías que se utilizan, luego analizó los requerimientos que involucran la funcionalidad del sistema. por otro lado, aplico herramientas informáticas; SIABUC9, Aleph, Alephino, Janium y Koha. Como resultado con el sistema se registra usuarios, reportes estadísticos, así también agilidad en la gestión de los procesos, optimización de intercambio de servicios y recursos de la institución

Mendoza y De La Cruz (2019) a fin de mejorar el acceso a la información de literatura bibliográfica, y una rápida búsqueda en tiempo real, implementaron un sistema para el Instituto Bítec, de acceso a una biblioteca virtual, el cual beneficia a la población académica favorablemente. En lo investigativo, es aplicada, no experimental, y por el nivel de profundidad de la investigación, esta dentro del descriptivo para mejorar el acceso y búsqueda de información académica, aplico la técnica de la encuesta aplicada a los estudiantes del instituto en la recopilación de los

datos. La aplicación informática registra y controla de la información de la biblioteca, es decir, funciones específicas como distribución, historial, administración, catalogación, creación de informes y registro de usuario, mejorando de esta manera la gestión bibliotecaria.

Cerda, gallegos y Merino (2018) para llevar un mejor control de los préstamos de la literatura bibliográfica implementaron un Sistema de soporte a la administración de la biblioteca. En lo investigativo, el estudio corresponde a un estudio de enfoque cuantitativo, aplicado. En la elaboración del software aplicó ágil y flexible, Scrum, basado en historias de usuario, reduce la complejidad en el desarrollo del producto. Para el desarrollo del sistema utilizaron las herramientas C#. Net y Microsoft SQL Server, para administrar y analizar datos relacionales. como resultado, que registra y controla los módulos, adquisición, circulación, habilitación y catálogo, así también, usuarios, publicaciones seriales y prestaciones bibliotecarias.

Hilario (2017) en su investigación se propuso implementar un sistema web a fin de controlar la gestión bibliotecaria, el servicio de prestación en sala o a domicilio, de los libros y otro material educativo, de beneficio a los usuarios en tener la posibilidad de adquirir conocimientos. El estudio corresponde a nivel descriptivo, diseño no experimental, teniéndose claro a donde se orienta el sistema y el impacto que genera. Aplico la metodología ICONIX, caracterizado por ser ideal para proyectos a corto plazo, proceso ágil para obtener un sistema ágil, además proporciona suficientes requisitos y documentación de diseño. en la construcción, Los lenguajes PHP, HTML, y para la gestión de los datos, MySql Server. Finalmente, con el sistema se evidencio un alto nivel de satisfacción y aceptación, por la forma rápida, eficiente y optima de los procedimientos que se realiza en la prestación de libros, de esta manera se brinda una calidad y nivel de servicio.



Villegas (2017) en su propuesta informática se propuso mejorar el acceso a la información del material bibliográfico en la biblioteca de nivel educativo de educación básica mediante un sistema informático. La investigación es de enfoque cuantitativo con alcance descriptivo, por la manera como se elaboró, en lo referente a la metodología de software aplicó, RUP., el programa de desarrollo web PHP, HTML, así mismo, para la administración de la información SQL Server, caracterizado por ser un prototipo o modelo de lenguaje relacional. Se comprobó que el sistema mejoro los tiempos de acceso de datos de la bibliografía, además facilita el registro y seguimiento del material educativo, disponible o en calidad de préstamo. En ese sentido se tiene mejoras sustanciales, evidenciados en la alta aprobación de los usuarios de la biblioteca, la rapidez de búsqueda y disponibilidad satisface significativamente al usuario.

Jiménez (2016) a fin de mejorar el acceso al material bibliográfico a los alumnos dl colegio “El Gran Chilimasa”, implemento un sistema de acceso a la biblioteca virtual. El estudio en lo investigativo es de enfoque cuantitativo, y por el procedimiento que implica la elaboración del software, descriptivo y por la estrategia de recolección de datos, de diseño no experimental, de corte transversal. En lo tecnológico, considero RUP en el análisis y diseño del software, y en lo respecta a las herramientas informáticas; PHP, SQL Server, programa de gestión de base de datos relacional de código abierto, basado en el lenguaje de consulta estructurado. Con el sistema los estudiantes tienen la facilidad de acceder a la biblioteca de manera virtual, facilitándoles encontrar con facilidad información en línea, mejorando de esta manera el servicio bibliotecario aprovechando la web, acceso a material educativo para mejorar el aprendizaje del estudiante e incentivar a la investigación.

Científicamente la gestión de biblioteca, se fundamentan en bases teóricas, que guarda relación lógica con la variable de estudio, en el contexto de la investigación y su relevancia en los sistemas de información:

### **Sistema de Gestión**

Gutiérrez (2017) sostiene que los principios y normas que ordenadamente contribuyen a la buena administración y control de los procesos que tienen lugar en una empresa. Están organizados en lineamientos y propósitos, así como las estrategias para alcanzarlos, llegando a normalizarse los sistemas de gestión, sistematizando sus elementos en normas nacionales e internacionales convirtiéndose en metodologías que ayudan a visualizar y administrar mejor las empresas y por ende, el logro de mejores resultados con toma de decisiones oportunas.

### **Control de Préstamo de Libros**

Según Vanegas (2013). el préstamo de un libro, es un servicio que se brinda a los usuarios adscritos a determinadas bibliotecas para la obtención de un material bibliográfico durante un tiempo establecido. Dicho préstamo, se encuentra regido por las normas que tienen establecidas las instituciones y/o bibliotecas; y, cuando éstas son aplicadas, se convierte en un sistema de control de dicho préstamo.

### **Sistema de gestión de control de préstamo de libros**

Trata de sistematizar mediante un sistema informático, la aplicación de las normas y reglamentos propios de determinada institución para ejercer el respectivo control, seguimiento y monitoreo de los libros, documento, material impreso, que forman parte de una biblioteca y que es solicitado por los usuarios para su revisión. Esto permite llevar una mejor administración de las bibliotecas, desde el ingreso, préstamo, disponibilidad y baja de los activos en una biblioteca.

La tesis propone un sistema, el cual es relevante en lo social, ya que los beneficios sustanciales al contar con un sistema de gestión bibliotecaria garantizan el acceso a los usuarios que recurren por la prestación de un libro u otro, atención rápida y de calidad, dando facilidades de encontrar información de interés al usuario. Por otro lado, beneficia desde el punto de vista tecnológico los accesos son más rápidos y oportunos, con la interactividad con el sistema se genera habilidades informáticas y cultura de investigación.

Así mismo la investigación aporta científicamente, porque los sistemas de información, como el caso de la aplicación bibliotecaria se desarrolló de manera sistemática, aplicando técnicas y métodos científicos. Así mismo, una selectiva y coherente aplicación de metodologías de desarrollo de sistemas con eficiencia y eficacia, característicos de las tecnologías de información en la ciencia de la informática y su importancia en la sociedad como soporte en toda actividad que desarrolla el ser humano.

Durante el estudio realizado en la biblioteca, se levantó información de los problemas generados en el servicio bibliotecario, siendo el más álgido, el poco o débil control en el seguimiento del préstamo y devolución de libros, deficiencias en el registro y control de los usuarios y bibliotecarios; estos problemas se presentaban porque todos los procesos se realizaban de manera manual, con registro en libros de control poco recomendados para gestionar una biblioteca, no fiables para generar reportes oportunos menos en tiempos reales

Asimismo, la Municipalidad Provincial del Distrito de Ignacio Escudero - Sullana cuenta con una biblioteca que presta servicios a los distintos niveles educativos, por lo que tiene un responsable de biblioteca o bibliotecario, quien inicia el proceso de préstamo de libro, previa presentación del documento identidad de usuario, para luego registrar el préstamo en un libro de registro de préstamos de forma tradicional, con las características y atributos de los libros También los usuarios pueden prestar la cantidad de 1 a 2 libros de la materia deseada (según disponibilidad), pero devolviéndolos el mismo día. La biblioteca también brinda sus servicios a docentes de cualquier institución educativa, en donde dicho proceso se inicia cuando el bibliotecario, solicita el DNI al docente y se registra de la misma manera que el usuario, información general; apellidos y nombres, institución educativa, así mismo, atributos del libro: título, autor, estado, y otros. para la devolución se especifica el tiempo de devolución y las penalidades que asume por incumplimiento.

La característica del problema en estos procesos radica en la dificultad para encontrar en el cuaderno de préstamos, en el cual se tiene registrado información del

estado de los libros; prestados o devueltos, por los usuarios que asumieron el compromiso de prestar y devolver los libros son las fechas establecidas en el reglamento de la biblioteca; entre otro de los problemas tenemos que existe un registro libros y estados de los mismos, dificultando en disponer de información real del acervo bibliotecario, y dar un mejor servicio a los lectores de manera eficiente.

En tal sentido, y, para dar solución a la problemática encontrada, se formula la siguiente pregunta: ¿Cómo desarrollar un Sistema de Gestión Bibliotecaria para mejorar el control de préstamos de libros de la Biblioteca de la Municipalidad Distrital de Ignacio escudero - Sullana?

Para la elaboración de la propuesta informática es necesario contar con información que contribuye al desarrollo, en tal sentido, se ha conceptualizado y operacionalizado la variable de estudio.

### **Sistema de Información**

Laudon (1996) recopila, procesa, almacena y distribuya información. son soporte a la administración empresarial, no solamente en automatizar procesos, sino también a mejorar las actividades, mejor rendimiento de sus trabajadores, con el uso de una herramienta informática. El sistema de información tiene componentes, de software y hardware, además de documentación de uso o manual. La importancia radica en el nivel de operatividad y satisfacción a los usuarios.

### **Sistema web**

En tan solo unos años, el sistema Web se ha convertido en un sistema complejo, y su interfaz de usuario más amigable y de fácil navegación. Brinda servicios a procesos en diferentes rublos a gran escala y establece requisitos al usuario para su accesibilidad y navegación, realizar operaciones en línea. Para la construcción se requiere de herramientas informáticas específicamente que trabajan con servidores para la web, su uso cada día prevalece en las empresas, al parecer en el futuro es la tendencia a trabajar sobre una plataforma web. En ese sentido, para su desarrollo se utilizan herramientas, que trabajan directamente con el servidor. La tendencia de los desarrolladores cada vez en elaborar sistemas con uso de internet tiende a crecer cada vez más, han

provocado cambios en las necesidades de información organizacional. (Castejón, 2004).

## **Biblioteca**

Para Carrión (1993) trata de la Adquisición, Conservación y Acceso a los documentos que forman parte de ella; recolección de libros, resguardar su integridad y ubicarlos de tal forma que los lectores los tengan a su alcance. Las nuevas tecnologías de hoy, permiten su digitalización, integrándolos a la red internet expandiendo sus alcances a todos los lectores del planeta.

Por su parte, la norma ISO 5127, la biblioteca es una colección de libros organizados según: autor, edición, año de publicación, área del conocimiento, u otros documentos de literatura en diferentes medios de almacenamiento. Las bibliotecas se clasifican en públicas, académicas y especializadas. sin embargo, hoy en día, las bibliotecas virtuales, cumplen un rol importante en la gestión del conocimiento. Las públicas están bajo la administración de los municipios, las académicas en instituciones de educación y las especializadas están relacionadas con el desarrollo del conocimiento e investigación y tecnología.

Para Stinson (2010), una biblioteca, es un contenedor de información en físico o digital, de libros, publicaciones y otros medios de información, es decir es la recopilación de información plasmados en medios de publicación del conocimiento. Organizados ordenadamente y bajo criterios de administración bibliotecaria.

## **Lenguaje de Programación Visual .Net**

Visual Basic .NET (VB.NET) Es un lenguaje de programación para la mayoría de los códigos y estructuras de programas. Las aplicaciones más avanzadas son desarrolladas con .NET Framework Solutions de Microsoft, conformado por un variado conjunto de bibliotecas. Lo cual le hace ser robusta y potente a diferencia de otras versiones del VB, y se asemeja al lenguaje C#. El beneficio de su uso tiene ciertas ventajas para el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos, además se caracteriza por gestionar la integración en herramientas en diferentes lenguajes de programación.

## **PHP**

El lenguaje PHP, es un lenguaje de programación que permite el desarrollo web o aplicaciones web dinámicas, el cual es apto para incrustar el lenguaje HTML, el cual se base en una secuencia de reglas establecidas, que favorecen a la conexión de un servidor y a la interfaz de usuario. En ese sentido, es utilizado para el desarrollo de aplicaciones en plataformas web, además permite a los desarrolladores editar estructuras aplicables a cualquier proyecto indistintamente de la complejidad y tamaño. permite incrustar HTML y para ello, no es necesario usar muchos comandos para que se muestre el HTML. (Epitech, 2021).

## **Sistema Gestor de Base de Datos**

Un sistema de gestión de base de datos (DBMS) es un conjunto de programas que, tiene funcionalidades para administrar registro de datos; crear, modificar, eliminar, almacenar y hacer transferencia en una base de datos. Los usuarios pueden acceder a la información mediante herramientas específicas de consulta y reporte a través de la aplicación a tal efecto. Por lo general, se accede a los datos a través consultas. También simplifican la consulta y presentación de la información. Un DBMS le permite controlar el acceso a los datos, garantizar su integridad, administrar el acceso simultáneo a ellos, recuperar datos después de una falla del sistema y hacer copias de respaldo. Las bases de datos y sus sistemas de gestión son esenciales para cualquier dominio empresarial y deben gestionarse con cuidado. (Pacha, 2015)

## **SGBD SQL**

SQL es el lenguaje estándar ANSI/ISO para definir, manipular y controlar bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo: simplemente señalas lo que quieres hacer. En los lenguajes procedimentales, por otro lado, es necesario especificar cómo realizar cualquier operación en la base de datos. SQL es un lenguaje muy similar al lenguaje natural, especialmente muy parecido al inglés, muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, SQL es un lenguaje que puede acceder a todos los sistemas relacionales de negocios. (Ticportal,2019)

## **RUP**

En la ingeniería de software, se aplica para el desarrollo de aplicaciones, mediante las 4 fases de desarrollo, con el UML es una metodología para el análisis, elaboración y documentación de un sistema informático, se enfocan fuertemente en la arquitectura del software. Esta metodología hace factible elaborar un producto de calidad, a necesidad y requerimiento del usuario. Es un método de desarrollo iterativo que se centra en "diagramas de casos de uso, gestión de riesgos y gestión de la arquitectura", etc. RUP es uno de los más versátiles de los que existen actualmente, porque en realidad está diseñado para adaptarse a cualquier proyecto, no solo al software. (Molpeceres, 2002)

Para esta investigación, se planteó la siguiente hipótesis, el sistema de gestión bibliotecaria mejoraría el control y registro de préstamo de libros, así como la atención de los usuarios de la biblioteca de la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana.

Para dar solución y elaborar la propuesta informática, se planteó como objetivo general: Desarrollar un Sistema de Gestión Bibliotecaria para el control de préstamo de libros de la biblioteca en la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero – Sullana. Así mismo, respecto a los objetivos específicos: Determinar los procesos de préstamos de libros de la biblioteca municipal, analizando y seleccionando los requisitos y requerimientos del sistema actual; utilizar RUP como metodología para el desarrollo del sistema informático bibliotecario de la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana; y, Elaborar el Sistema Informático de la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana, utilizando PHP y el Administrador de Base de Datos, MySQL Server .

## Metodología

La investigación tecnológica, está dentro del marco de diseño no experimental, transversal y de nivel descriptivo, que tienen como propósito, la indagación del modelo de negocio para en su momento aplicar técnicas y métodos para la elaboración de la propuesta informática; aspectos de la realidad donde se requiere automatizar procesos de las actividades de nivel bibliotecario, aplicando la metodología RUP.

La población considerada, para el desarrollo del Sistema de gestión estuvo conformada por personal del área administrativa y del área de biblioteca, que suman un total de 04 personas; por lo que la muestra, tomada en forma intencional. También estuvo conformada por la misma cantidad de personas que guardan estrecha relación con los servicios que presta la municipalidad en su biblioteca como 01 bibliotecario, 02 auxiliares de biblioteca, y gerente de logística.

A su vez, las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizada para la investigación fueron:

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Análisis de Documentos	Textos, tesis, manuales y videos.
Encuesta	Cuestionario de preguntas

Respecto de la metodología utilizada, como ta se mencionó, fue el Proceso Unificado de Rational (RUP), alternado con el lenguaje UML; presentando cuatro fases diferentes en el proceso del software. En ese sentido, está más relacionada con casos de negocios, es más adoptable a la dimensión y complejidad de cualquier sistema (Sommerville, 2005).

### **Muestra de la Iteración de fases en RUP**

**Inicio:** el objetivo de la fase de inicio es de establecer un caso de negocio para el sistema debe identificar todas las entidades externas (personas y sistemas) que interactuarán con el sistema y definir estas interacciones. Esta información se utiliza entonces para evaluar aportación que el sistema hace al negocio.



**Elaboración:** los objetivos de la fase de elaboración es desarrollar una comprensión del dominio del problema, establecer un marco de trabajo arquitectónico para el sistema, desarrollar el plan de proyecto e identificar los riesgos claves del proyecto.

**Construcción:** la fase de construcción fundamentalmente comprende el diseño del sistema, la programación y las pruebas. Durante esta fase se desarrollan e integran las partes del sistema (Sommerville, 2005).

**Transición:** Pruebas de Software.

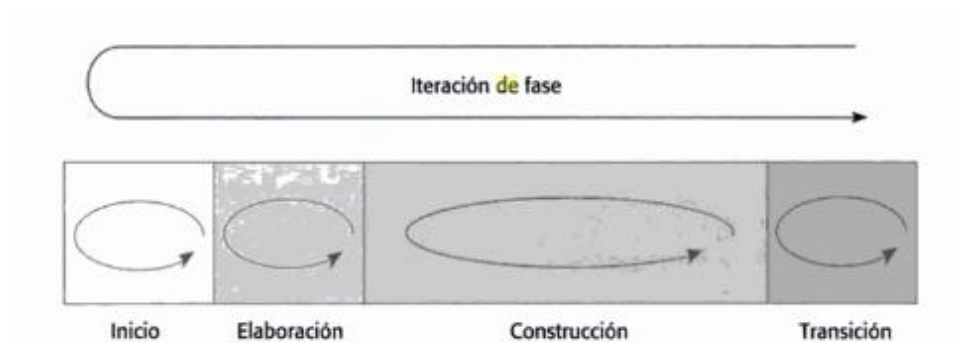


Figura 1. Fases del Proceso Unificado de Rational (Sommerville, 2005).

Cada iteración (o ciclo) involucra seis flujos de trabajo básicos o disciplinas de ingeniería; Modelado de negocios, Captura de requisitos, Análisis y diseño, Implementación y pruebas de implementación y tres soportes: Configuración y gestión de cambios, Proyecto Management and the Environment”; y termina y termina con una versión del producto, presentada al cliente en un estado cada vez más granular. (Amo, F., Martínez, L. y Segovia, J., 2005)

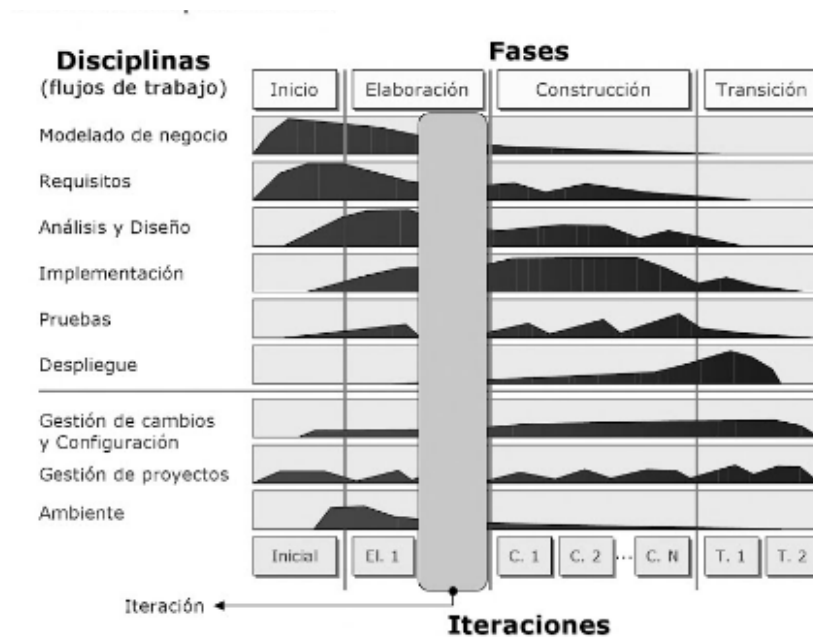


Figura 2. Vista General del RUP.

## UML:

El UML es un intento de estandarizar el modelado orientado a objetos de manera que cualquier sistema, sea cual sea, se pueda modelar correctamente, con consistencia, fácil para comunicarse con otras aplicaciones, fácil de actualizar y comprensible.

Los objetivos del UML son:

- El modelado de sistemas (no sólo de software) utilizando los conceptos orientados a objetos.
- Establecer una unión haciendo que métodos conceptuales sean también ejecutables.
- Crear un lenguaje de modelado utilizable por el hombre y la maquina (García, J, 2018).

## Casos de uso

Un Caso de Uso es una representación de una unidad discreta de trabajo realizado por el usuario (u otro sistema). Usando el sistema en operación. Ejecuta en su totalidad o no se ejecuta nada, devolviendo algo de valor al usuario (Sparks, G, s.f.).

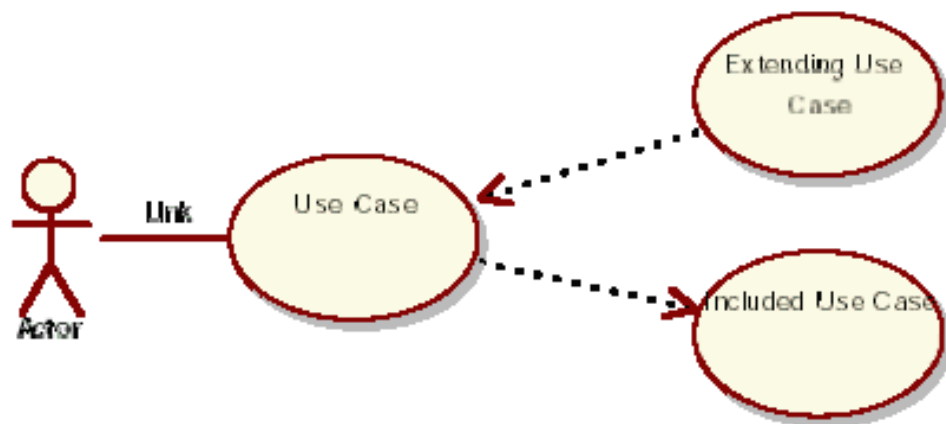


Figura 3: Notación del Caso de Uso.

Fuente: Introducción al UML.

## **Resultados**

E Sistema bibliotecario permite el acceso a la información de los servicios de la biblioteca por parte de los estudiantes y público en general que visitan la biblioteca municipal, desarrollado con lenguaje de programación, un manejador de base de datos, permitiendo la consulta de los servicios de la biblioteca por parte de los usuarios, en los servicios de préstamos de libros y/o artículos de lectura a los estudiantes y público. Con el sistema los usuarios para uso de las instalaciones y/o bibliografía de la biblioteca deben registrar sus datos al sistema informático con la finalidad de tener un control de los diferentes usuarios y a la vez poder contar con un control de todos y cada uno de los préstamos y devoluciones de libros realizador por estos.

### **Análisis de requerimiento**

En la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana, en el área de Biblioteca donde se encuentra la encargada de atender a los usuarios que soliciten un préstamo de ejemplares, necesitan un sistema que agilice los procesos de registro, búsqueda de Información y préstamos a los usuarios de la biblioteca también presentar información a través de Reportes e Informes, cuando la administración lo solicite.

**Recolección de Requisitos:** Los métodos usados para la recolección de los requisitos y documentación han sido a través de una entrevista realiza a la persona encargada y a los usuarios que requieren el préstamo de ejemplares también al revisar documentos, entre otro tipo de documentación.

**Requerimientos Funcionales:** El usuario ejecuta el sistema, el sistema pide al administrador (usuario, contraseña); el administrador digita los datos, el sistema verifica los datos del usuario; el sistema permite acceso si los datos son correctos; el sistema muestra el menú de opciones: Alumno, Bibliotecario, Libros, Préstamos, Reportes.

**Requerimientos No Funcionales:** Fácil Manipulación; interfaz Amigable  
agilidad en los procesos, máximo desempeño innovador Descripción de casos de uso:

**Gestión de control de empleado.** Este proceso permite realizar seguimiento de empleados, registro y asignación de permisos de los mismos.

**Gestión de control de lectores.** Este proceso permite realizar el registro y seguimiento de lectores.

**Gestión de préstamos y devoluciones.** Este proceso permite al bibliotecario realizar préstamos y devoluciones de ejemplares.

**Gestión de ejemplares.** En este proceso permite realizar el registro y seguimiento de ejemplares.

#### **Modelo de caso de uso de negocio**

En el siguiente diagrama se han considerado los casos de uso que generan valor para los actores de negocio. Estos casos de uso son representaciones de los procesos del negocio.

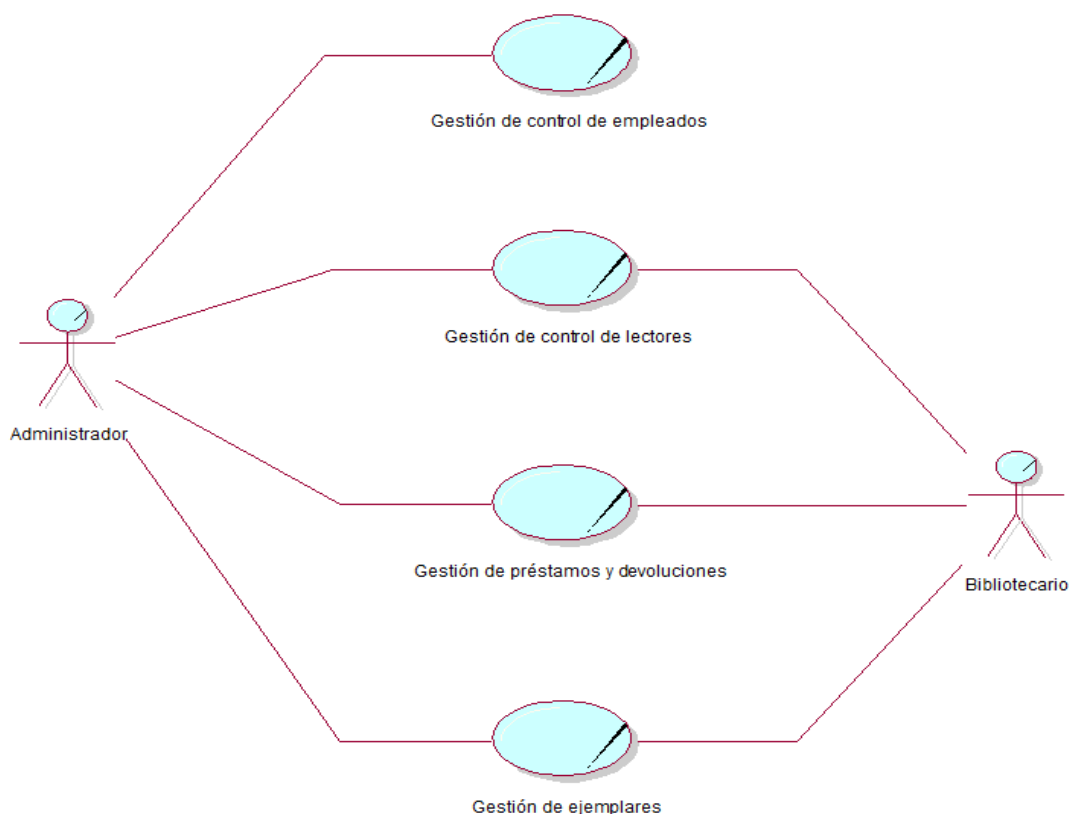


Figura 4. Diagrama de caso de uso de negocio

## Diagramas de actividades

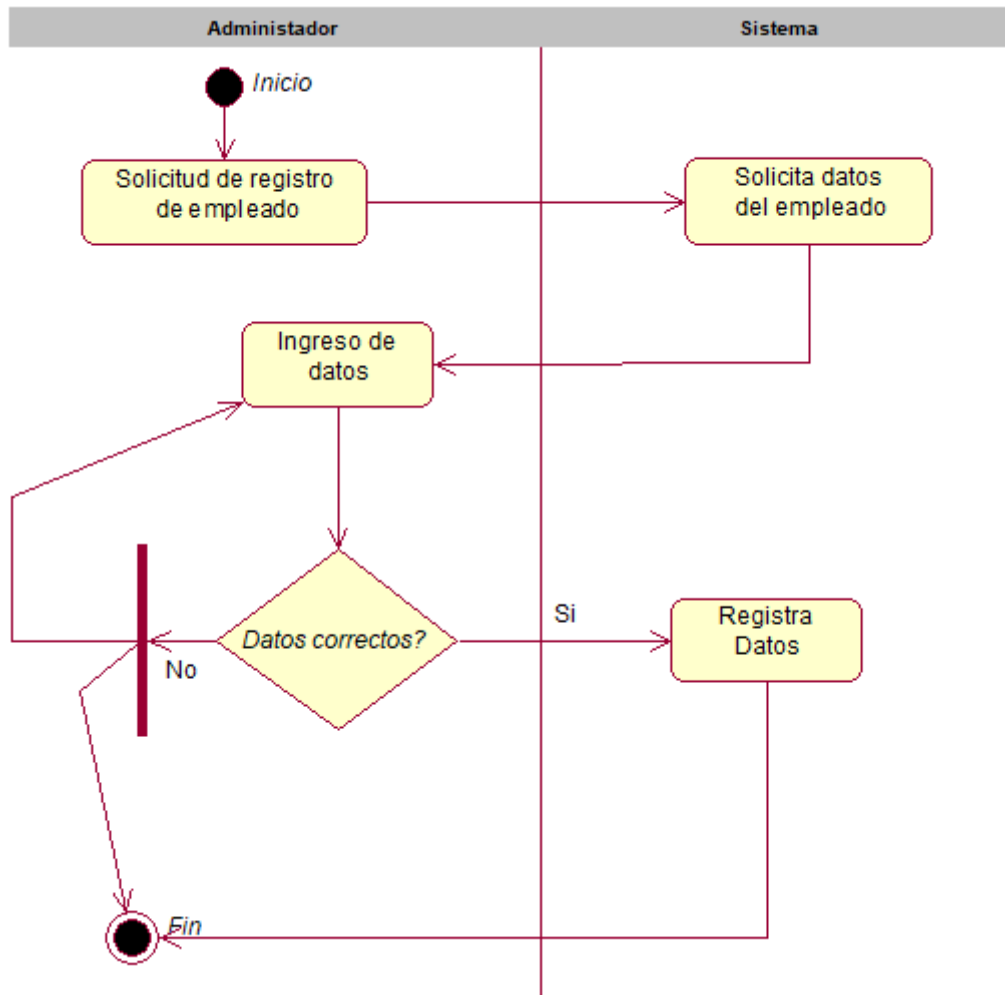


Figura 5. Diagrama de actividad Gestión de control de empleados

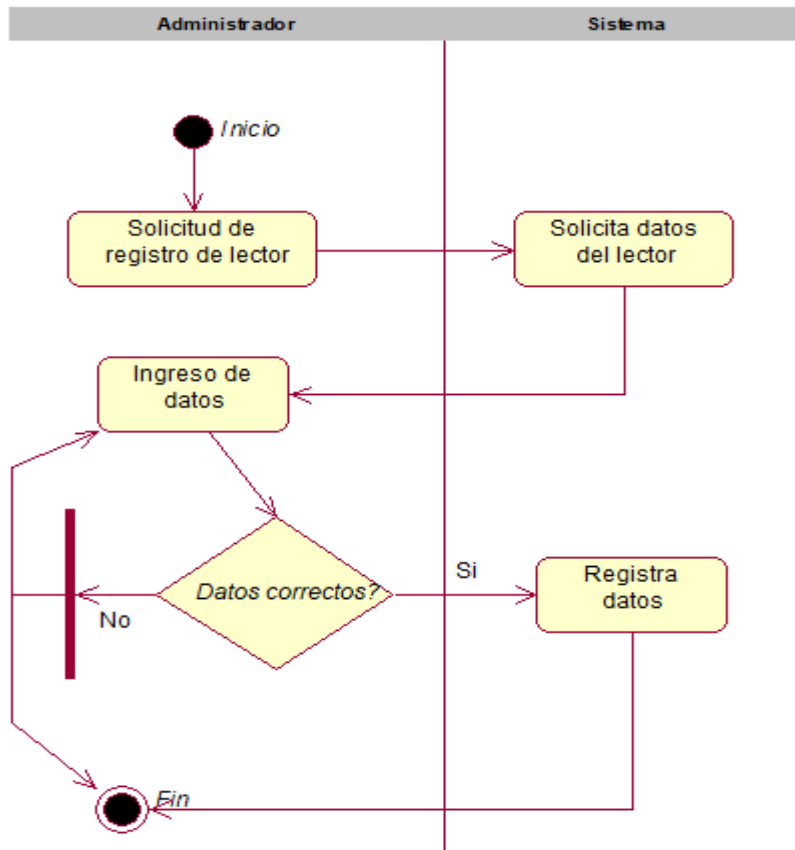


Figura 6. Diagrama de actividad Gestión de control de lectores

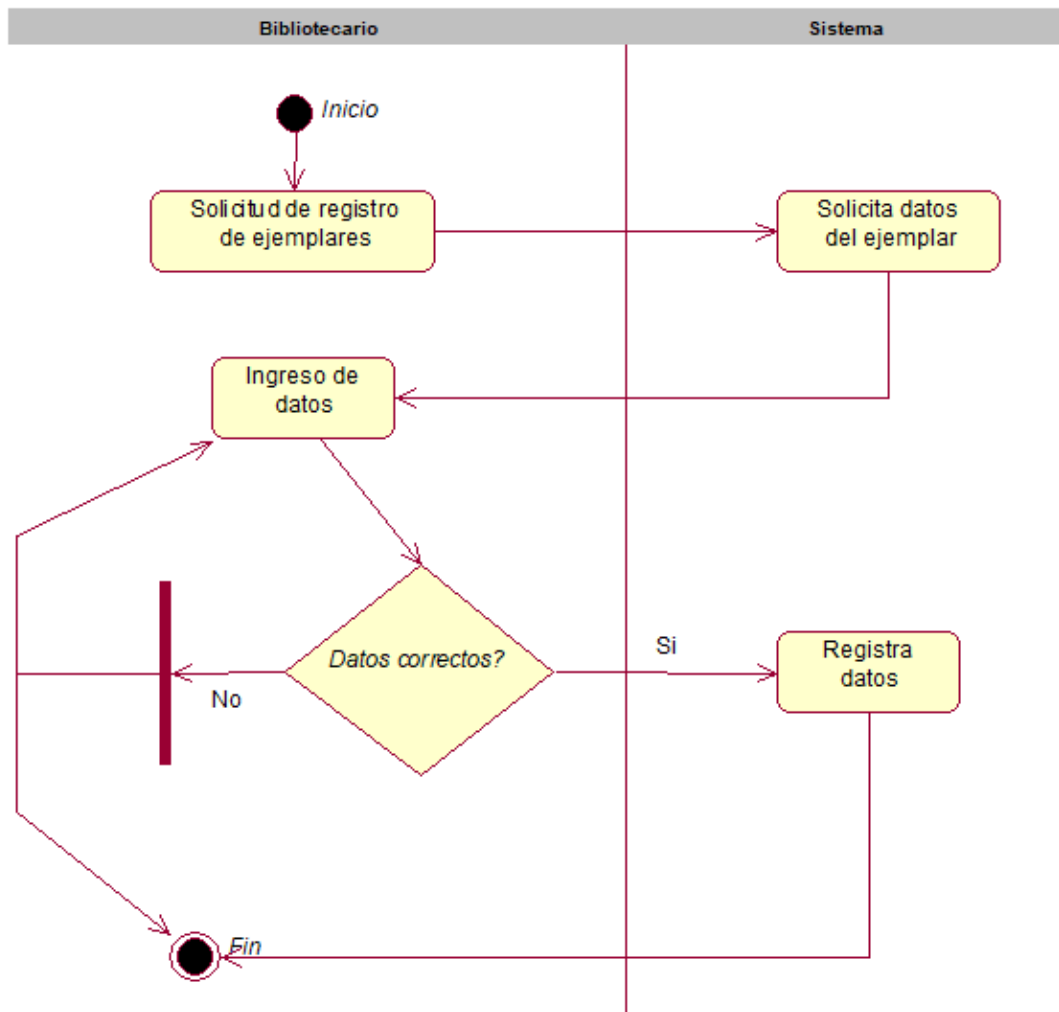


Figura 7. Diagrama de actividad Gestión de ejemplares



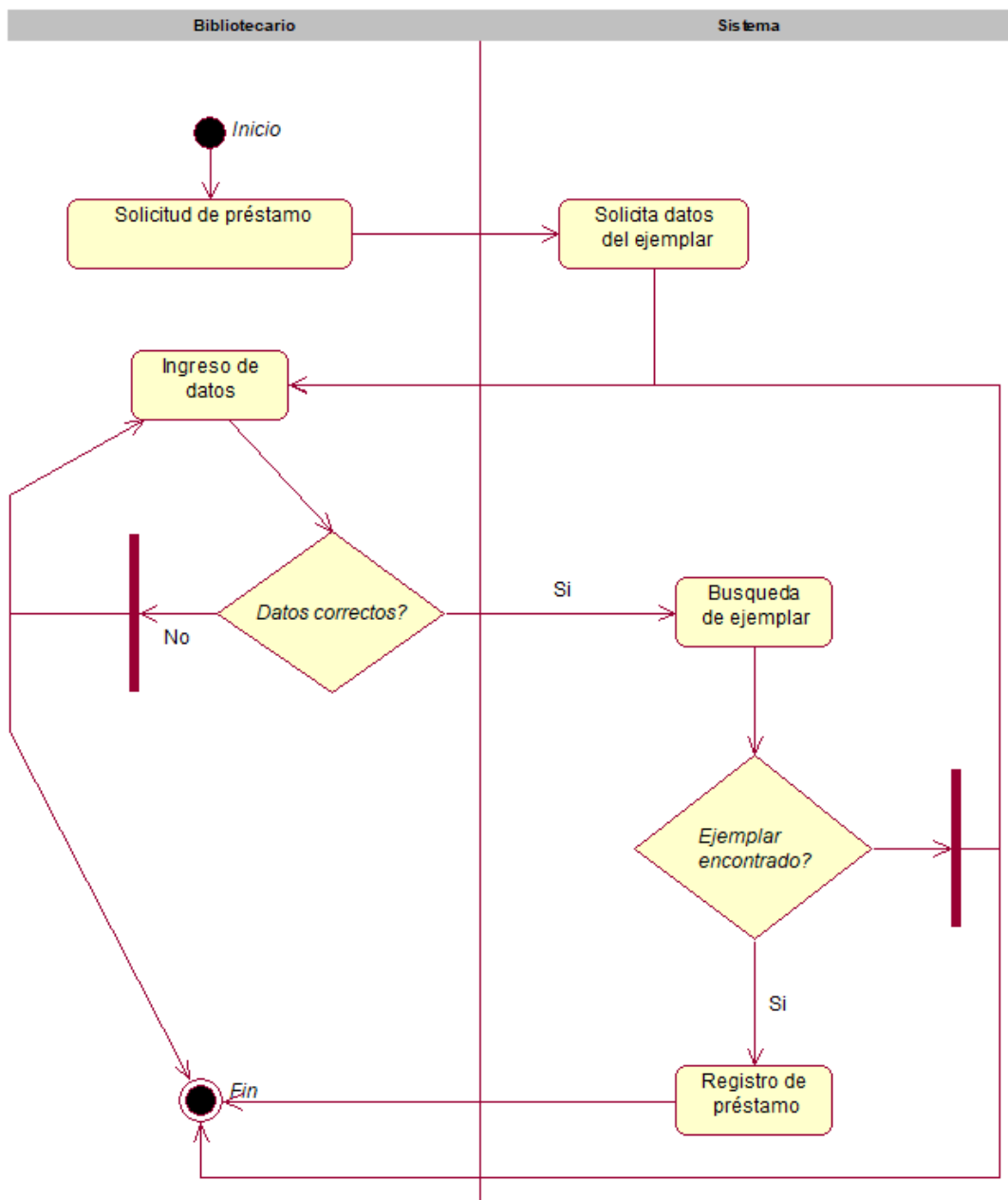


Figura 8: Diagrama de actividad Gestión de préstamos y devoluciones

## Modelo de objetos de negocio

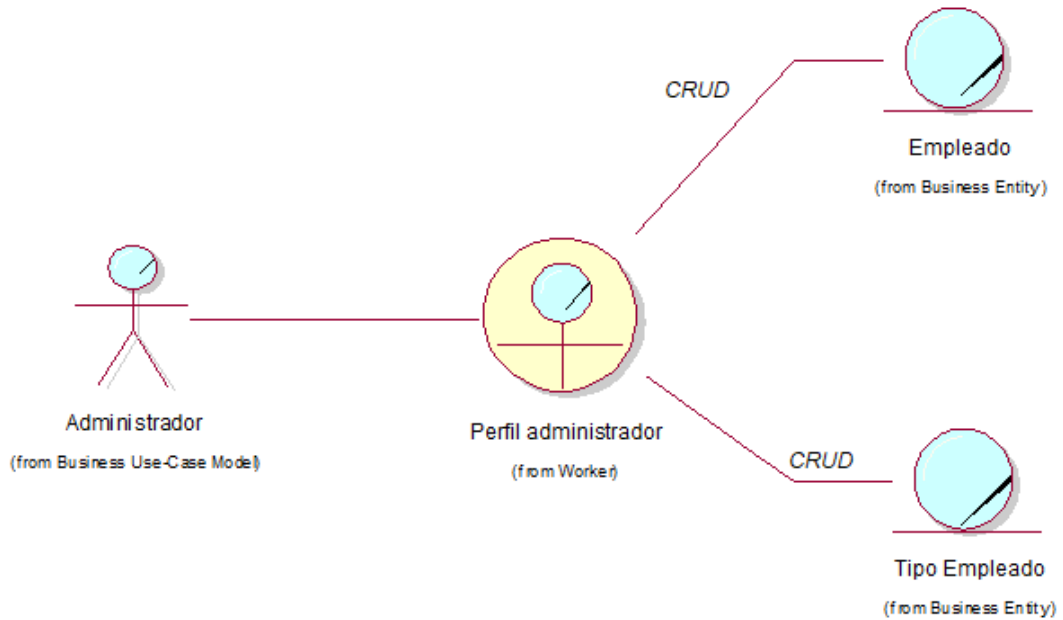


Figura 9: Diagrama de objeto Gestión de control de empleados

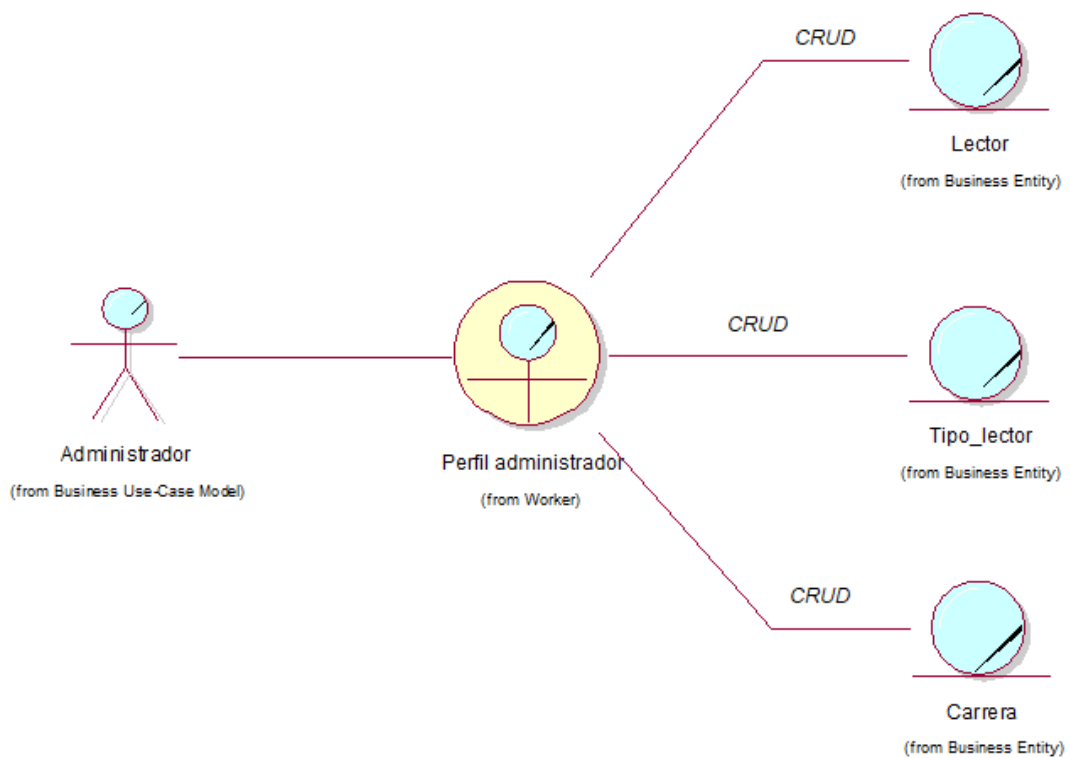


Figura 10: Diagrama de objeto Gestión de control de lectores

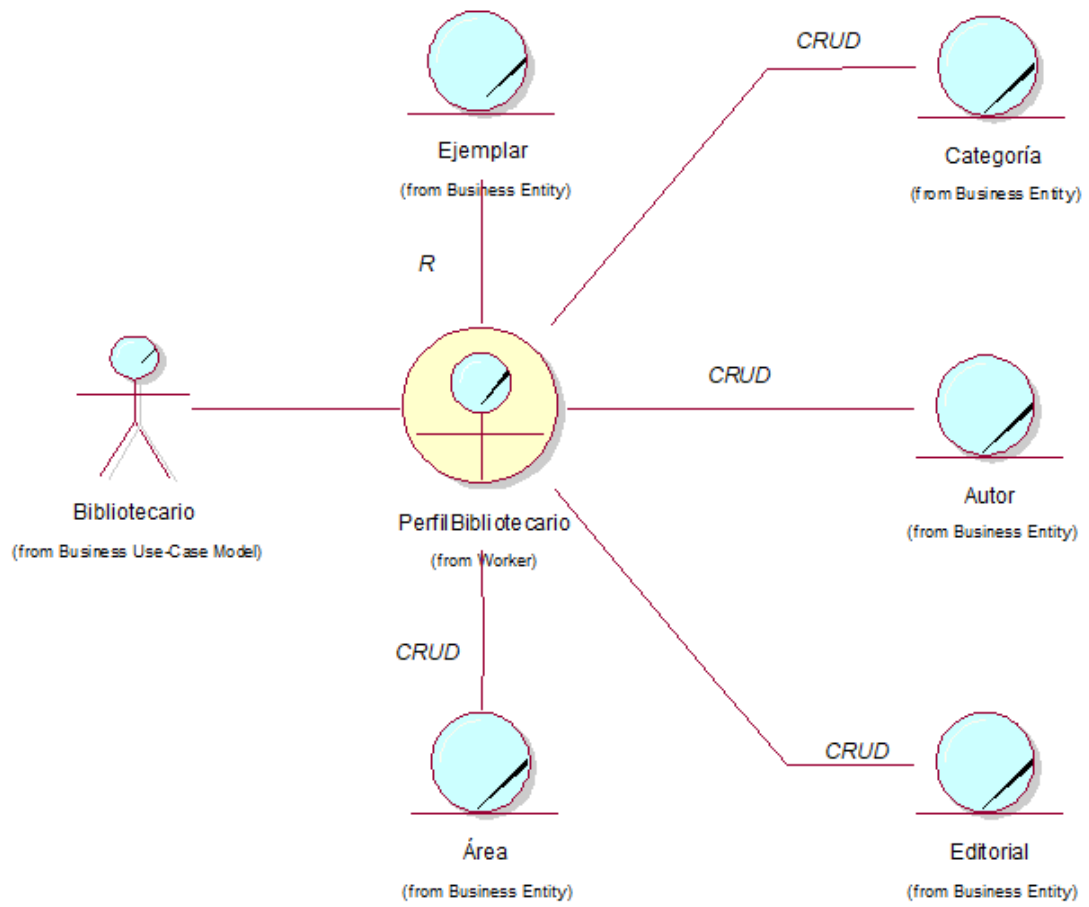


Figura 11. Diagrama de objeto Gestión de ejemplares

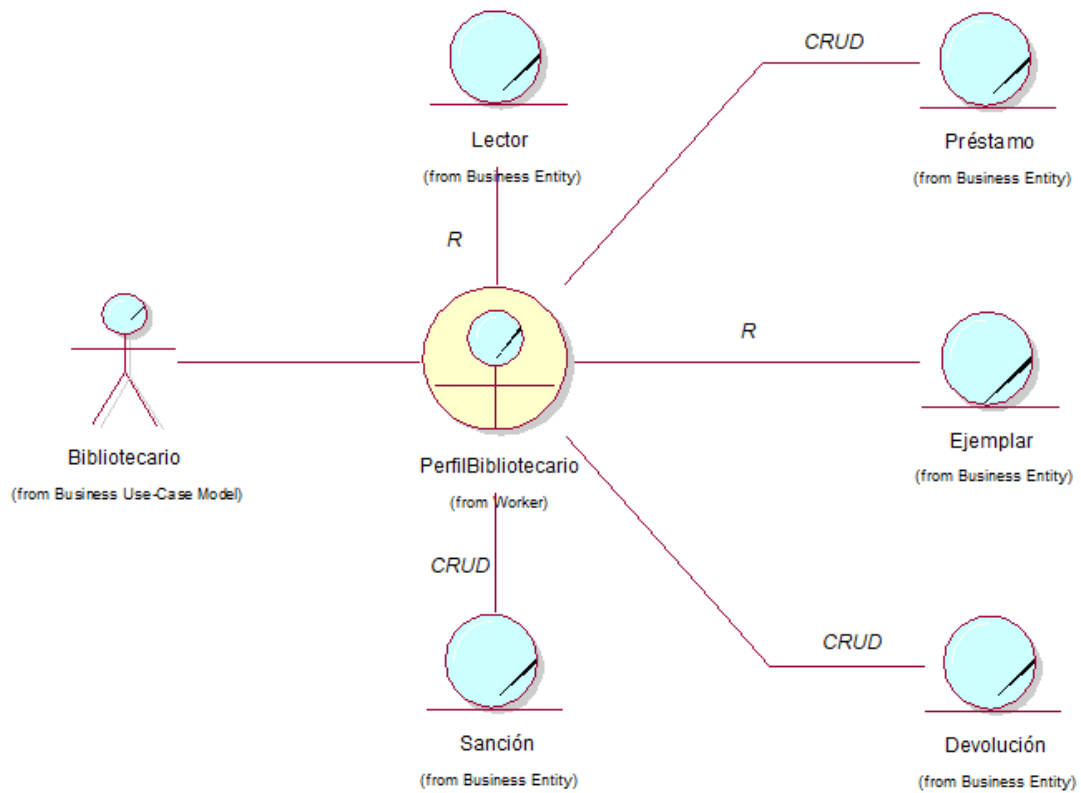


Figura 12. Diagrama de objeto Gestión de préstamos y devoluciones

## Modelo de dominio

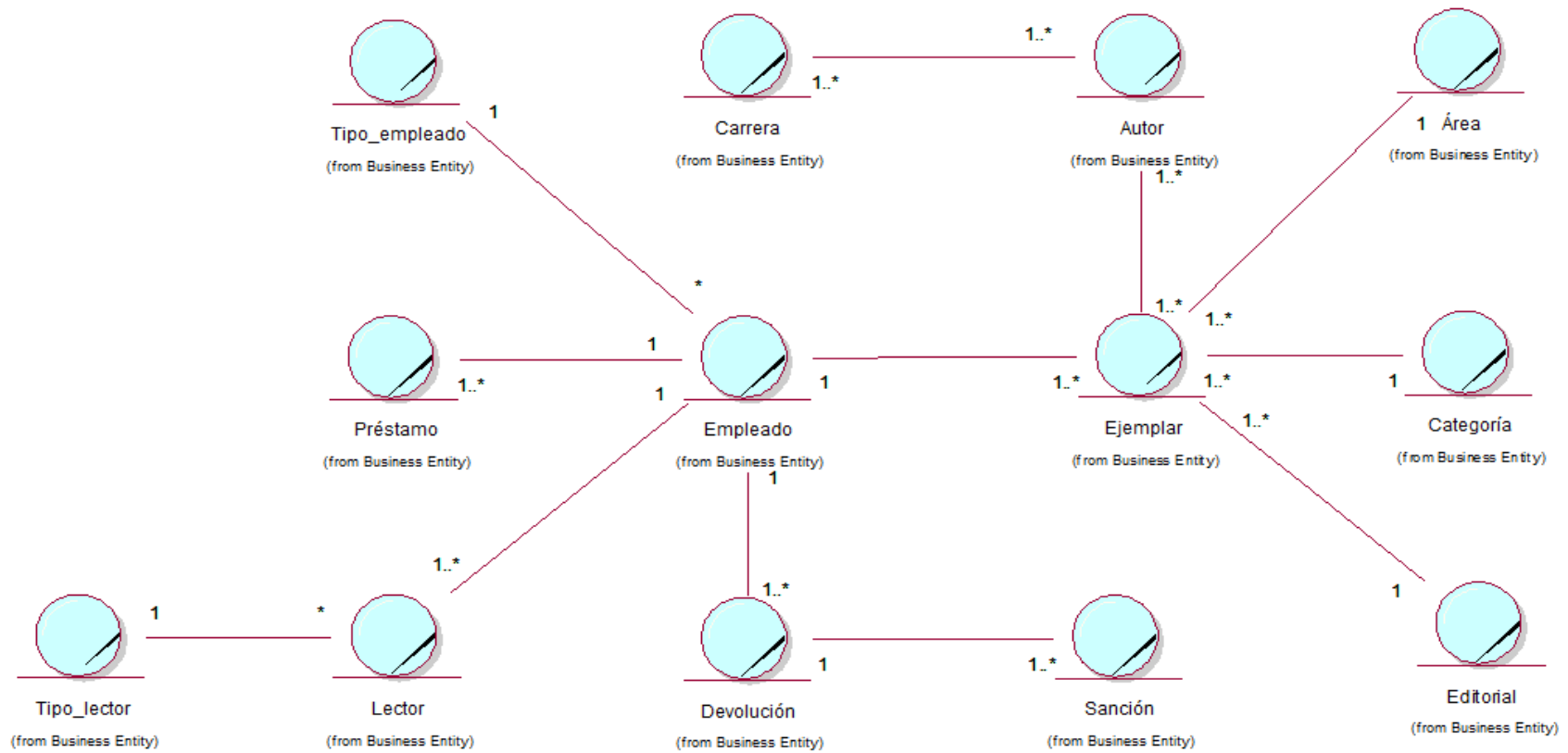


Figura 13: Diagrama de Modelo de dominio

## Modelo de requerimiento

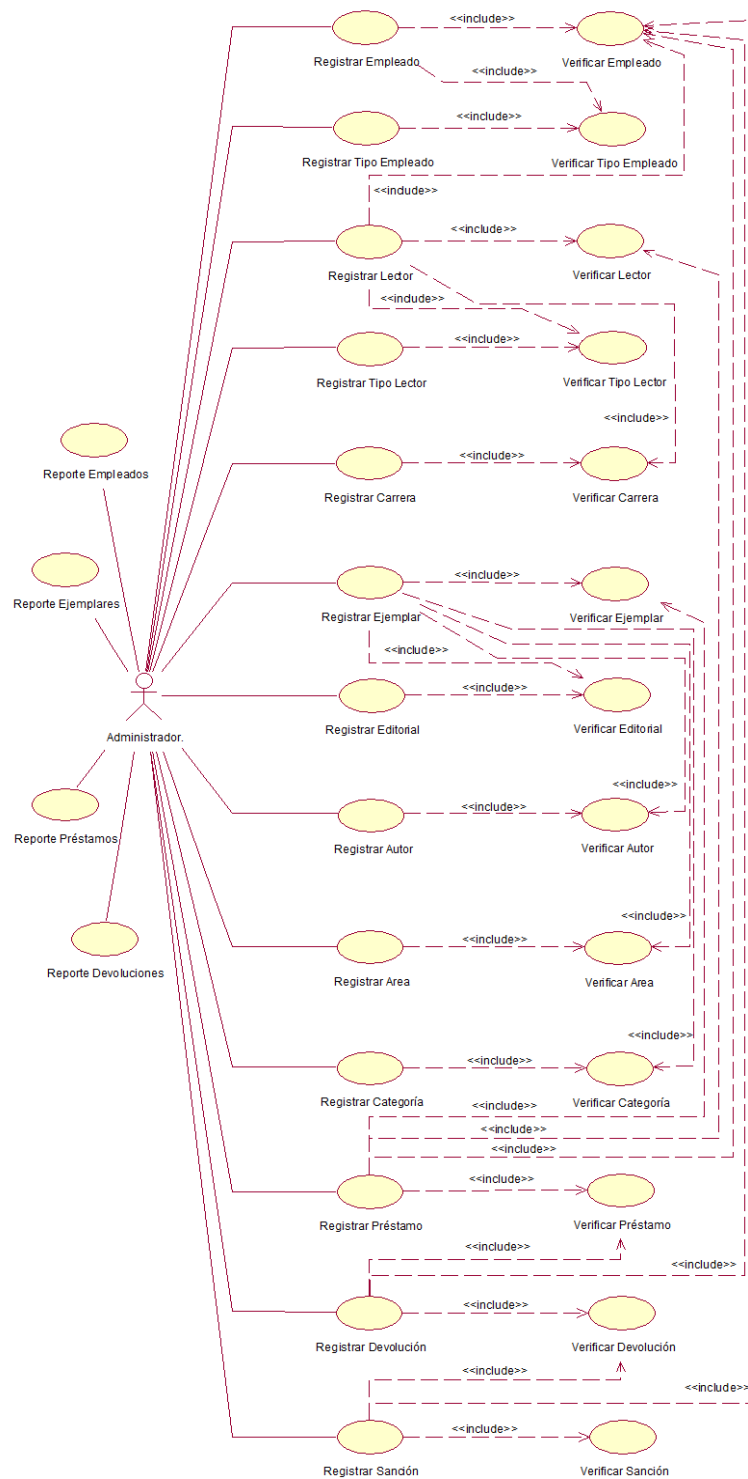


Figura 14. Diagrama de caso de uso de requerimiento detallado

## Diagramas de colaboración

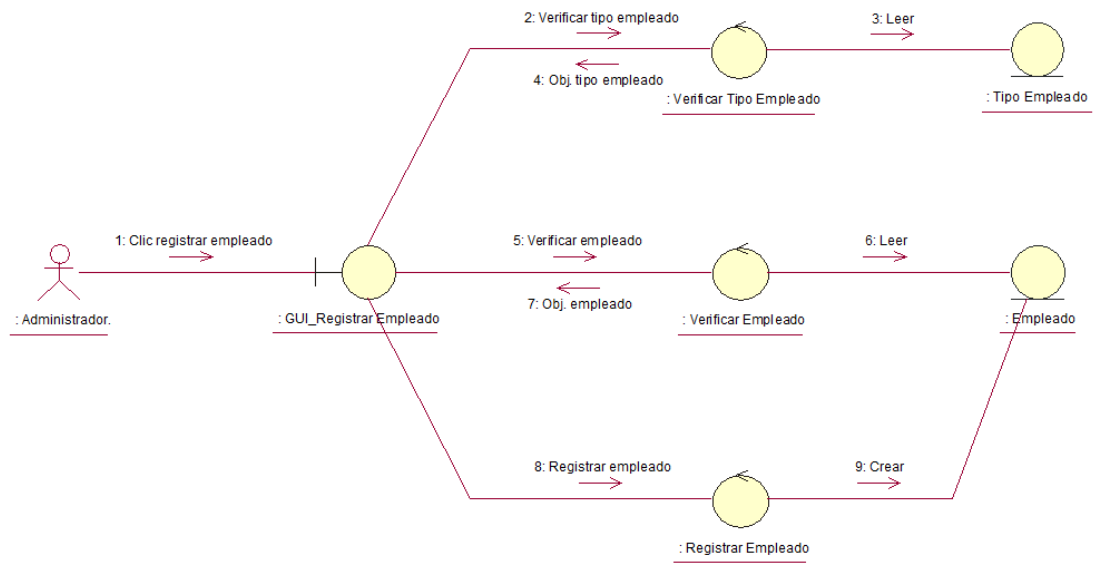


Figura 15. Diagrama de colaboración Registrar empleado

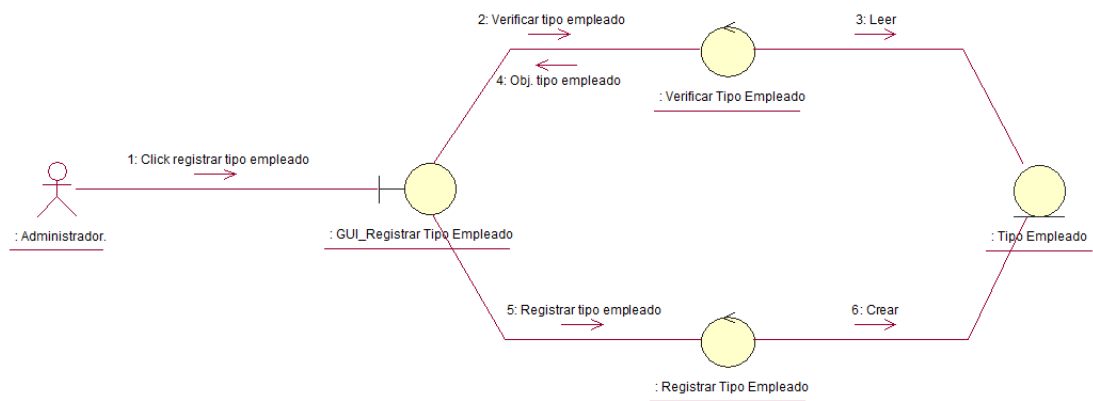


Figura 16. Diagrama de colaboración Registrar tipo de empleado

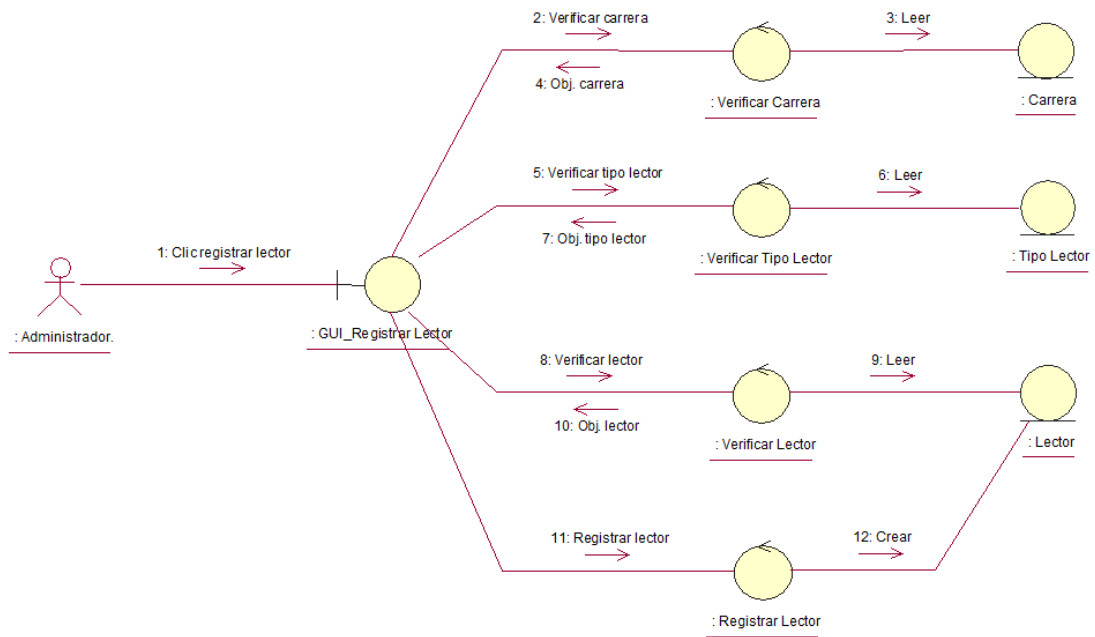


Figura 17. Diagrama de colaboración Registrar lector

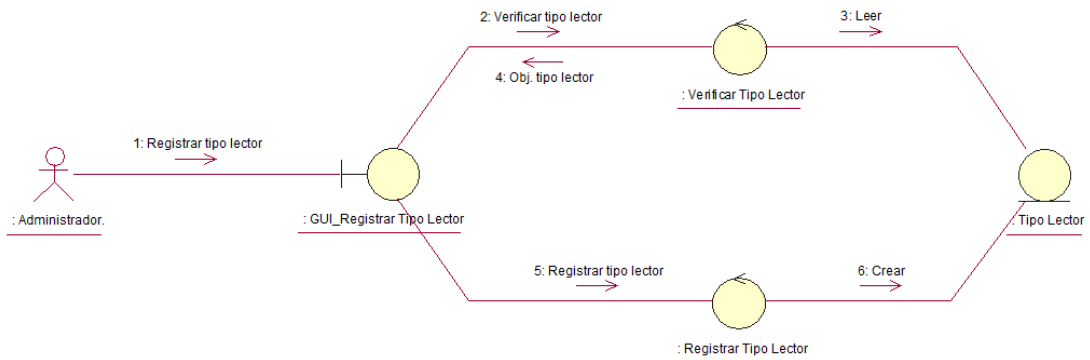


Figura 18. Diagrama de colaboración Registrar tipo de lector



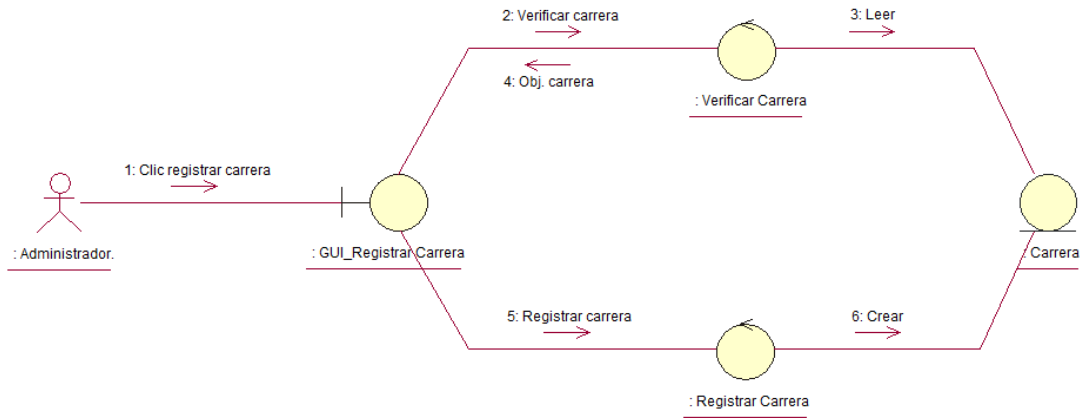


Figura 19. Diagrama de colaboración Registrar Carrera

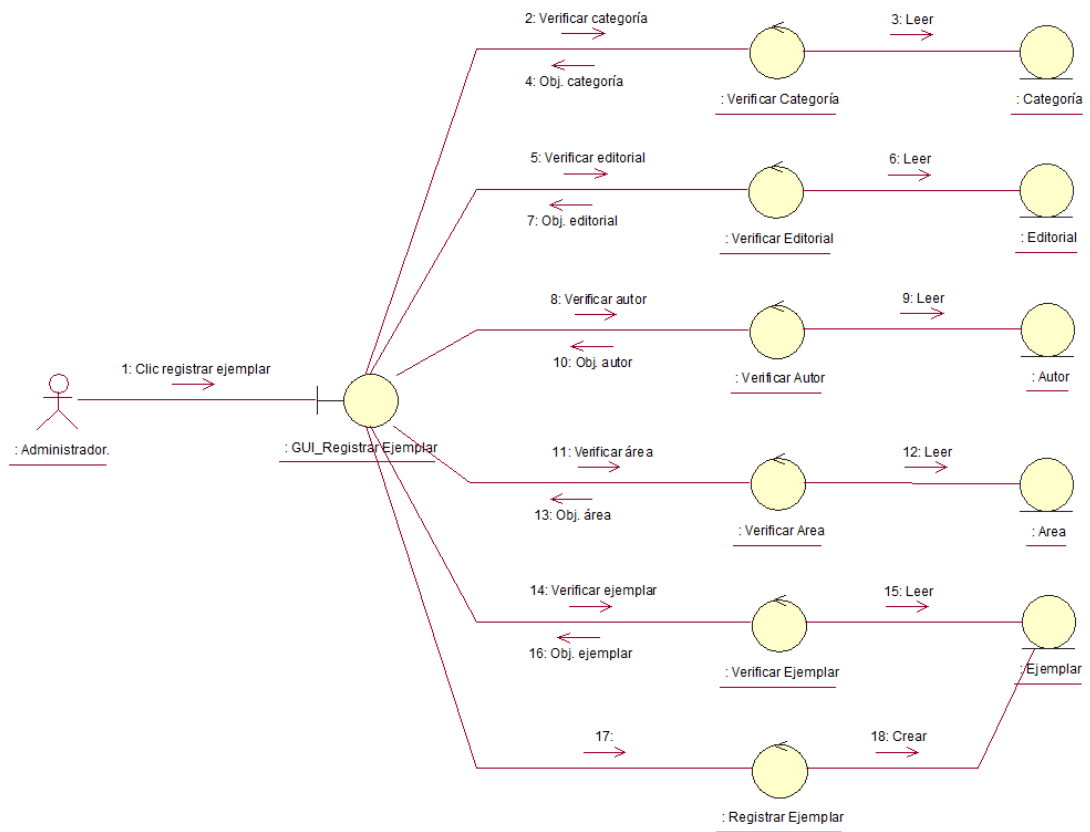


Figura 20. Diagrama de colaboración Registrar ejemplar

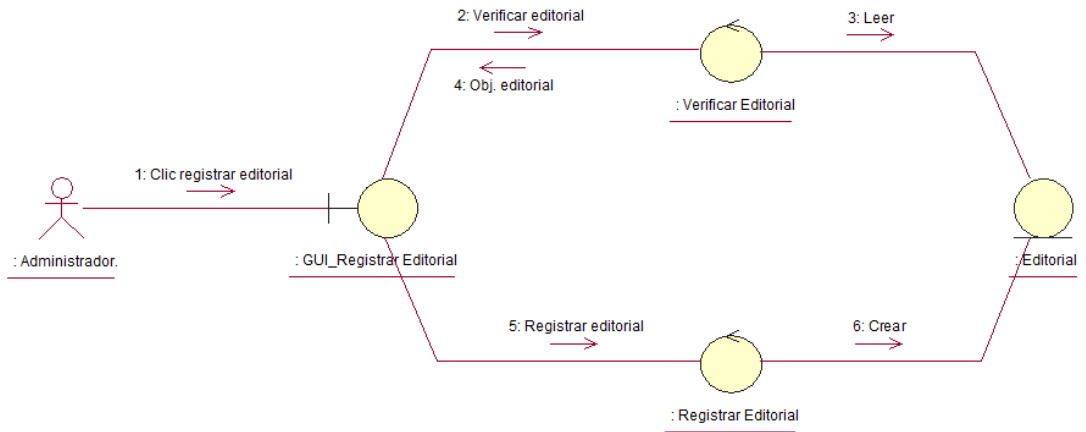


Figura 21: Diagrama de colaboración Registrar editorial

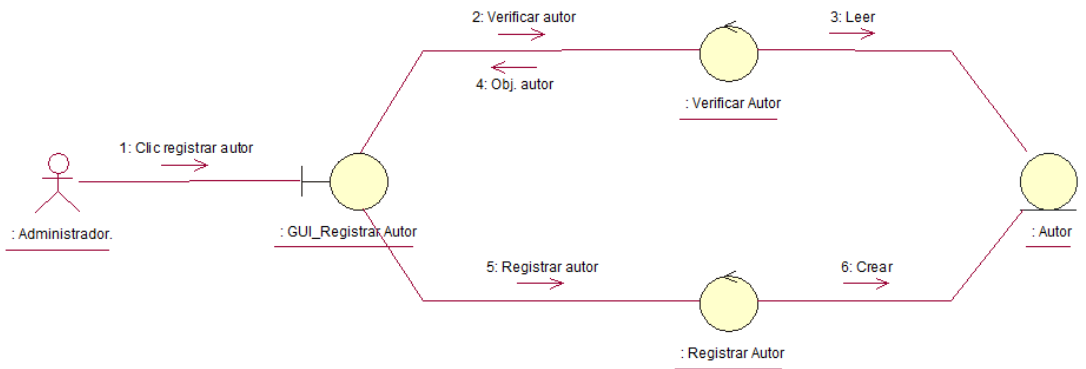


Figura 22: Diagrama de colaboración Registrar autor

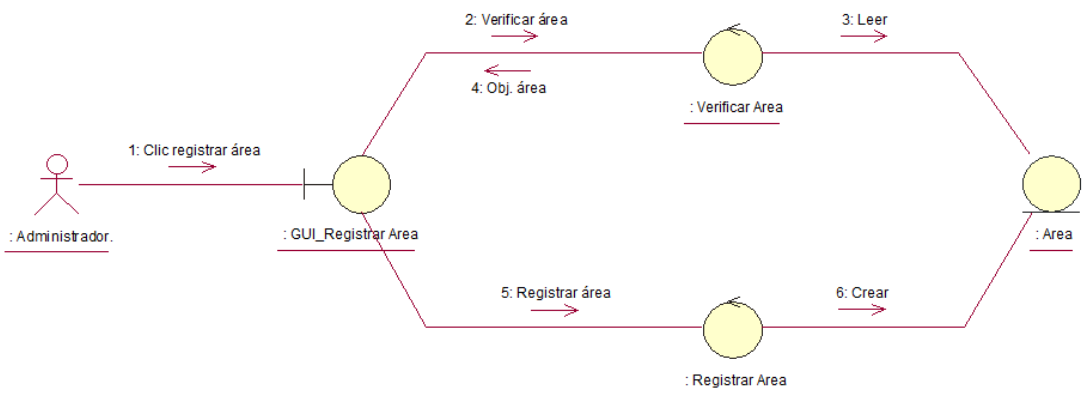


Figura 23. Diagrama de colaboración: Registrar área

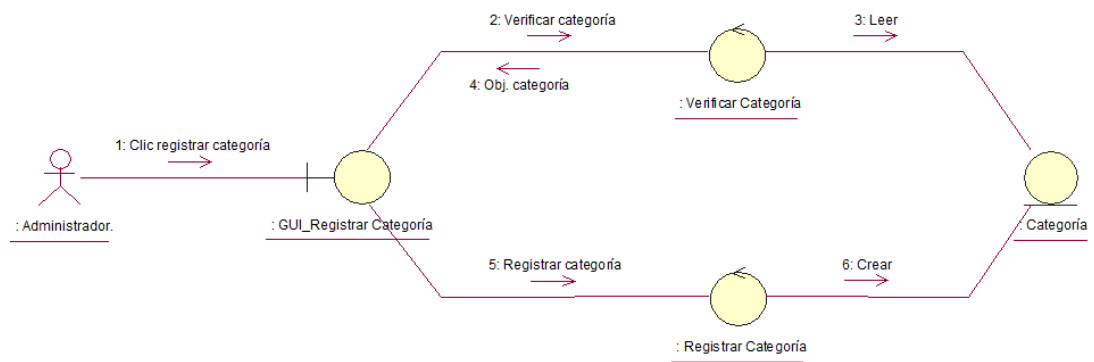


Figura 24. Diagrama de colaboración Registrar categoría

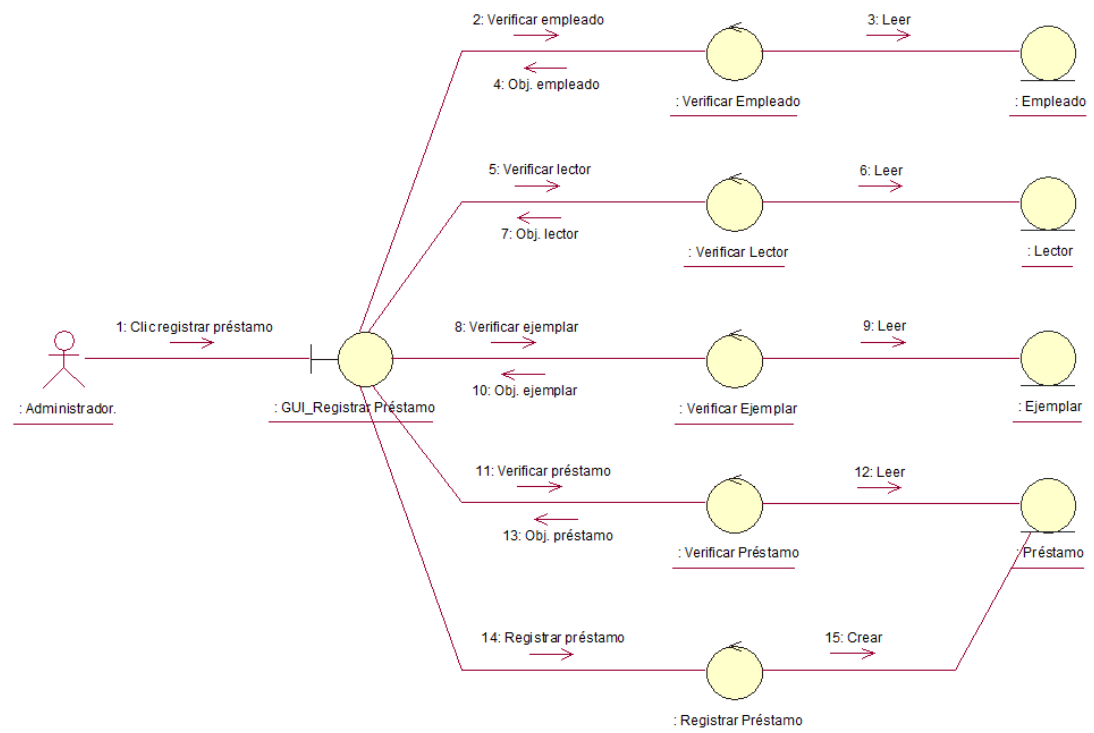


Figura 25. Diagrama de colaboración Registrar préstamo

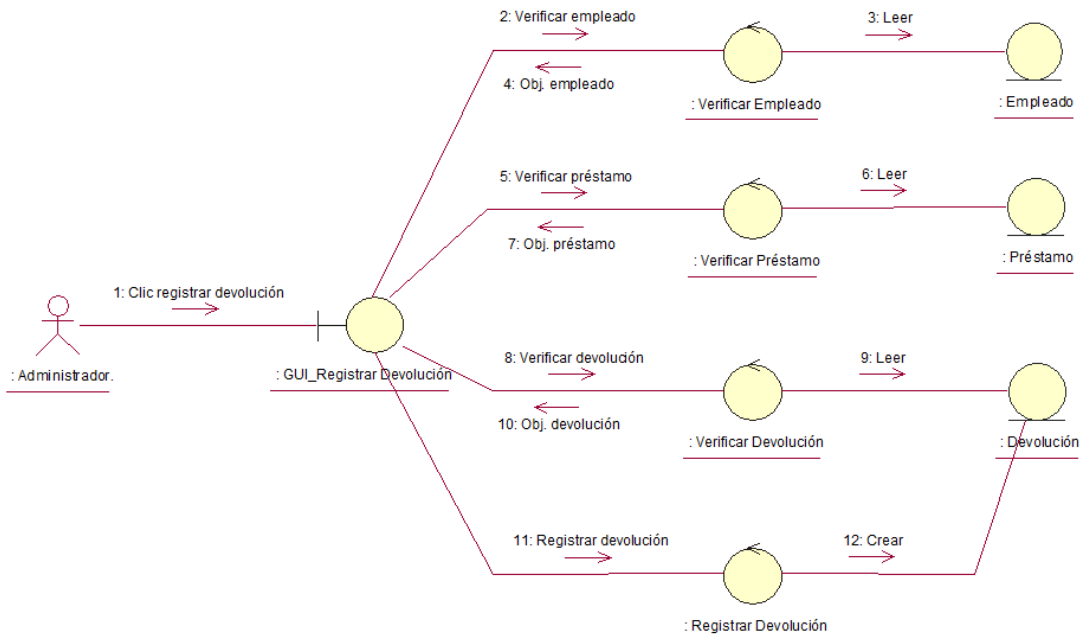


Figura 26: Diagrama de colaboración Registrar devolución

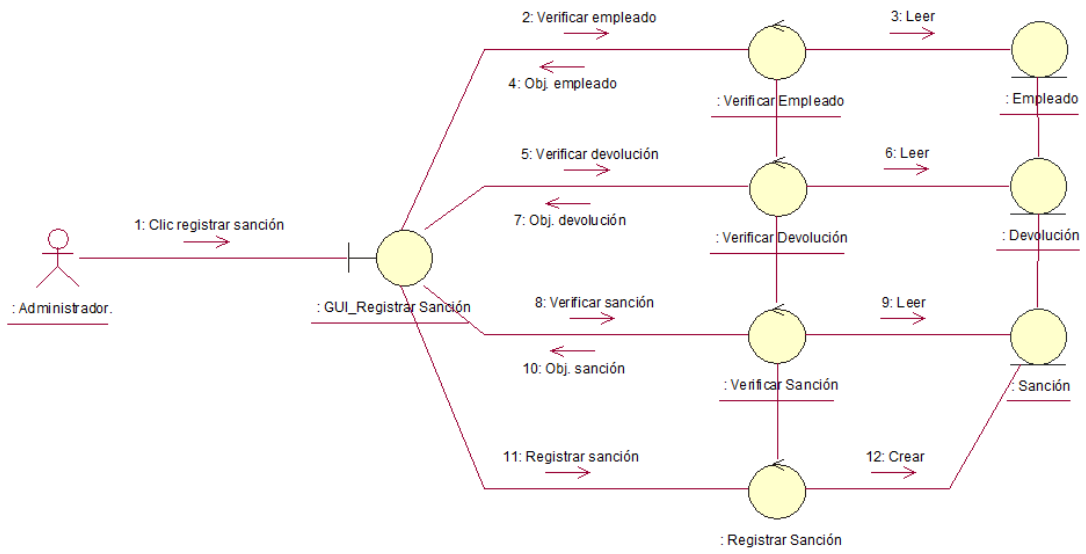


Figura 27. Diagrama de colaboración Registrar sanción

## Diagrama de clase de entidad

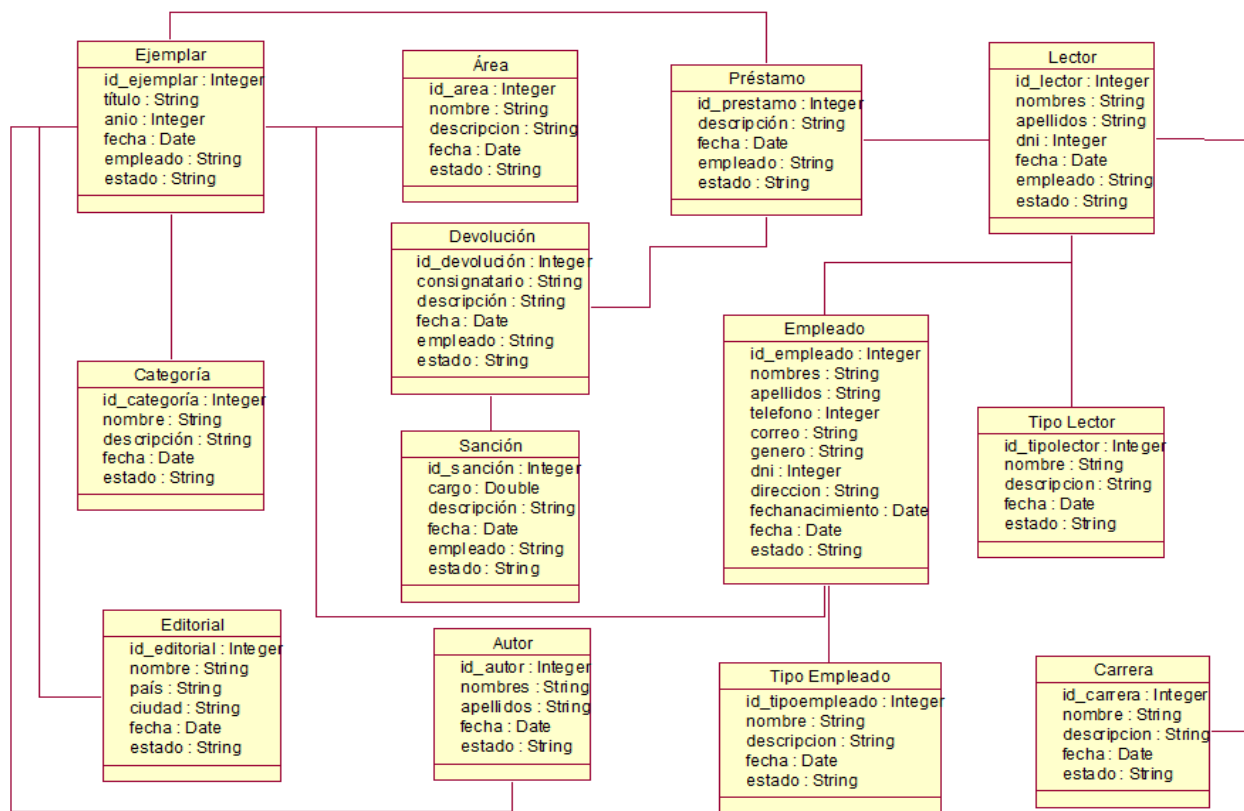


Figura 28. Diagrama de clases

## Diagrama de secuencias de diseño

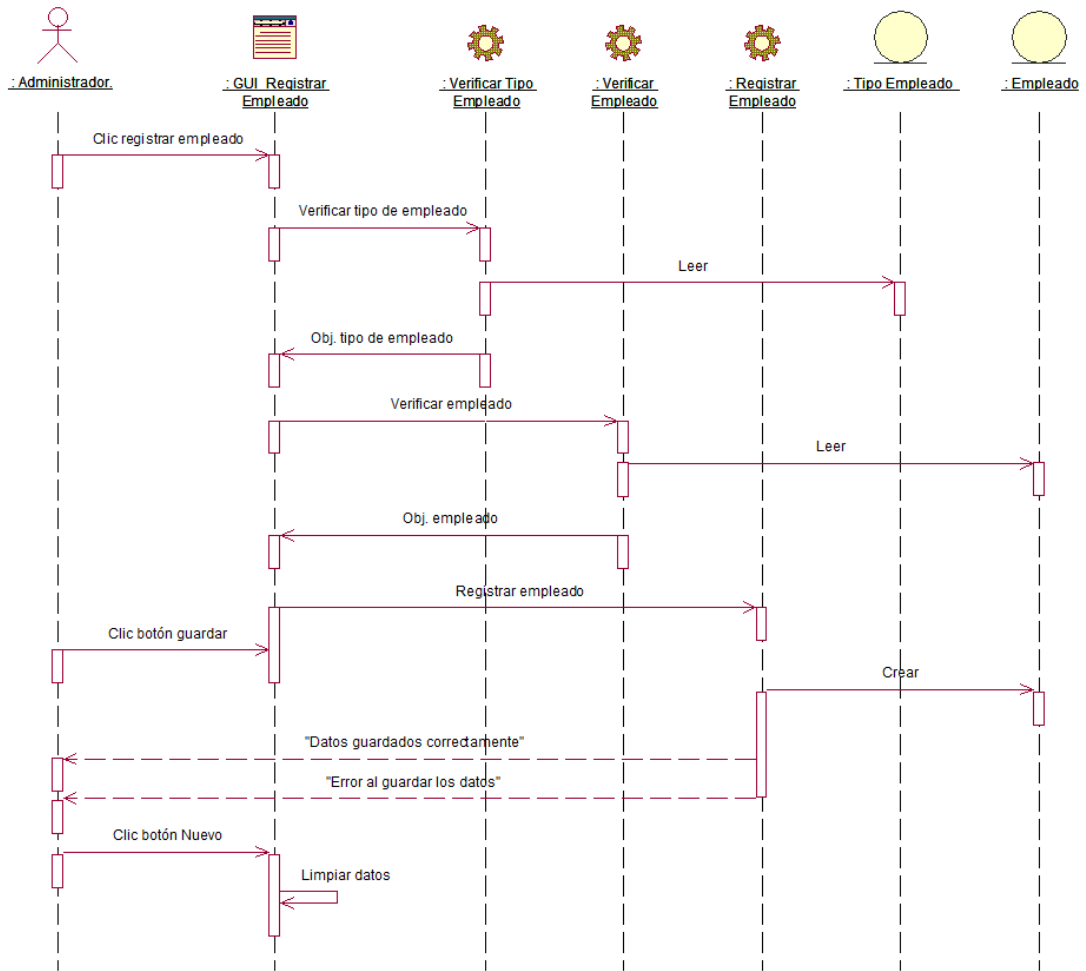


Figura 29: Diagrama de secuencia Registrar empleado

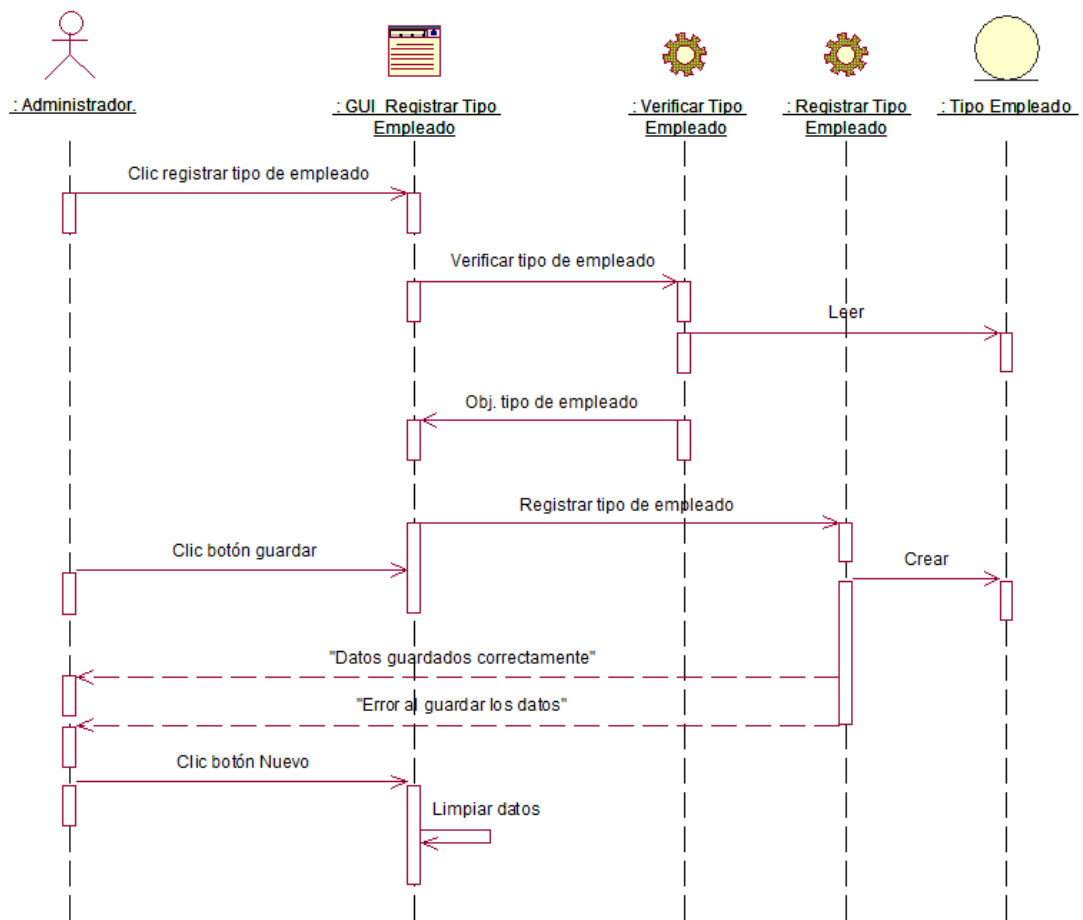


Figura 30. Diagrama de secuencia Registrar tipo de empleado

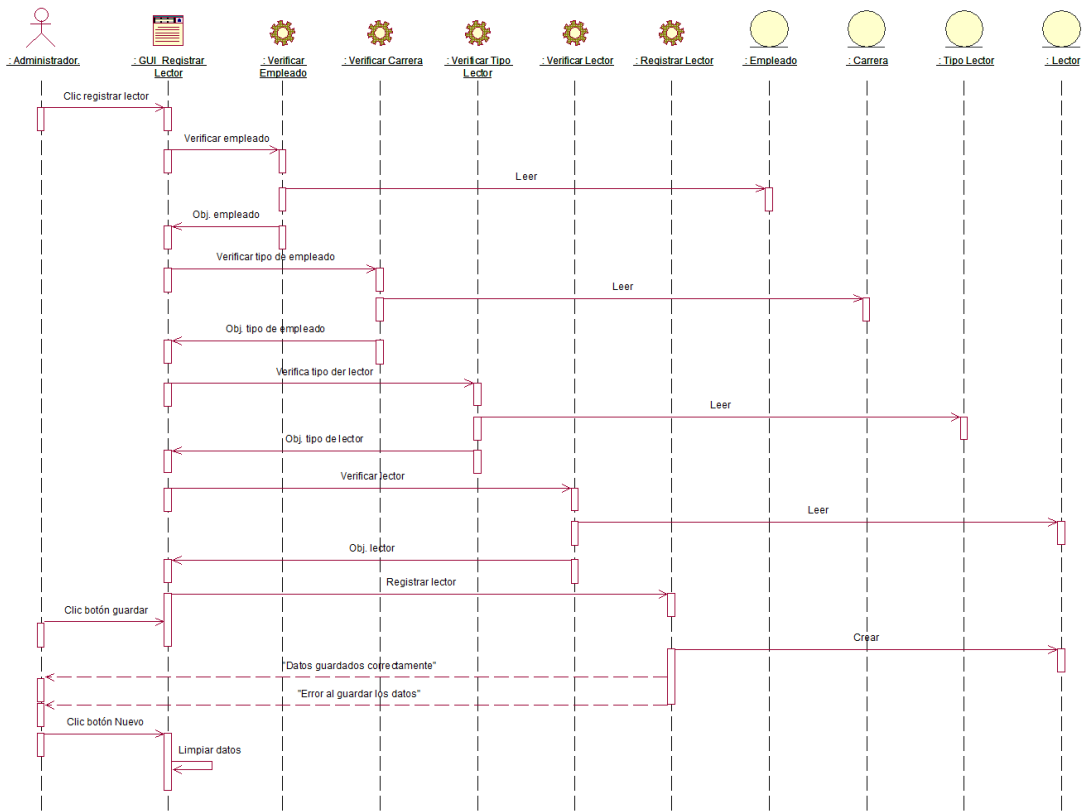


Figura 31. Diagrama de secuencia Registrar lector



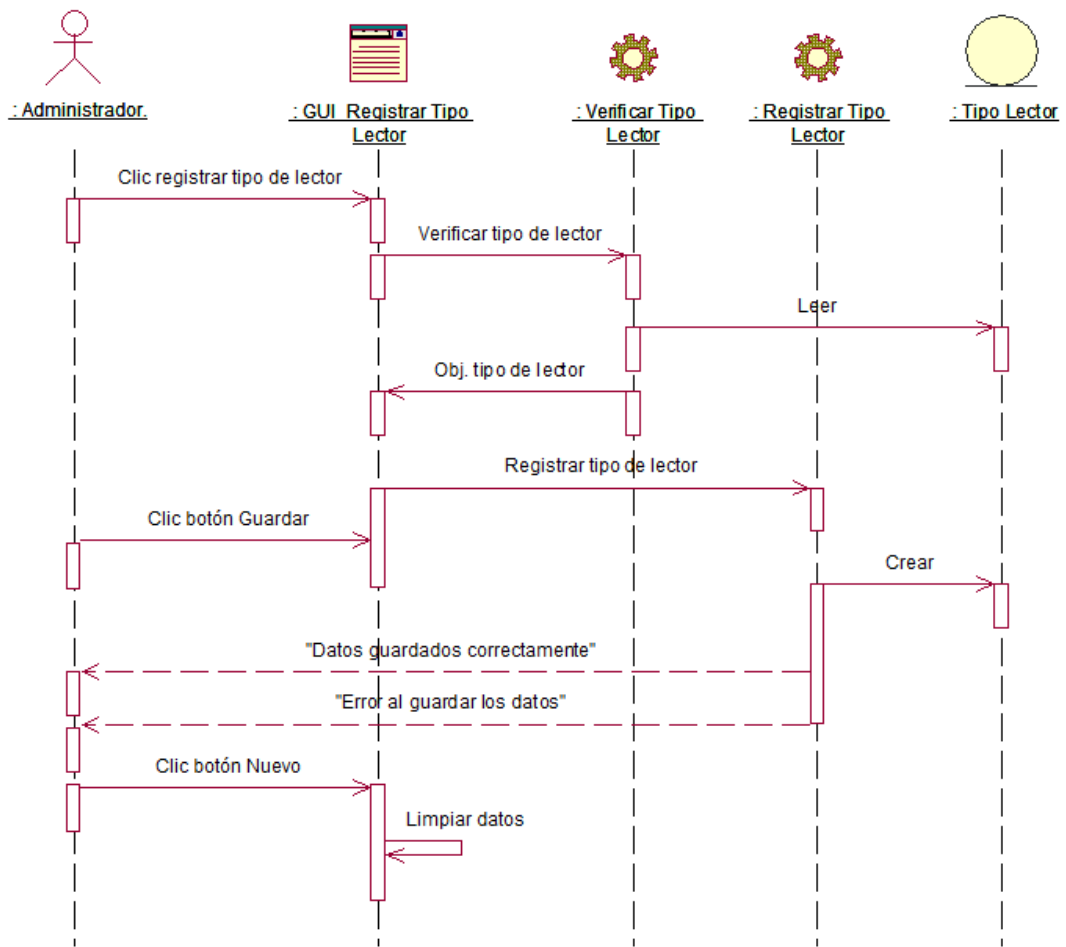


Figura 32. Diagrama de secuencia Registrar tipo de lector

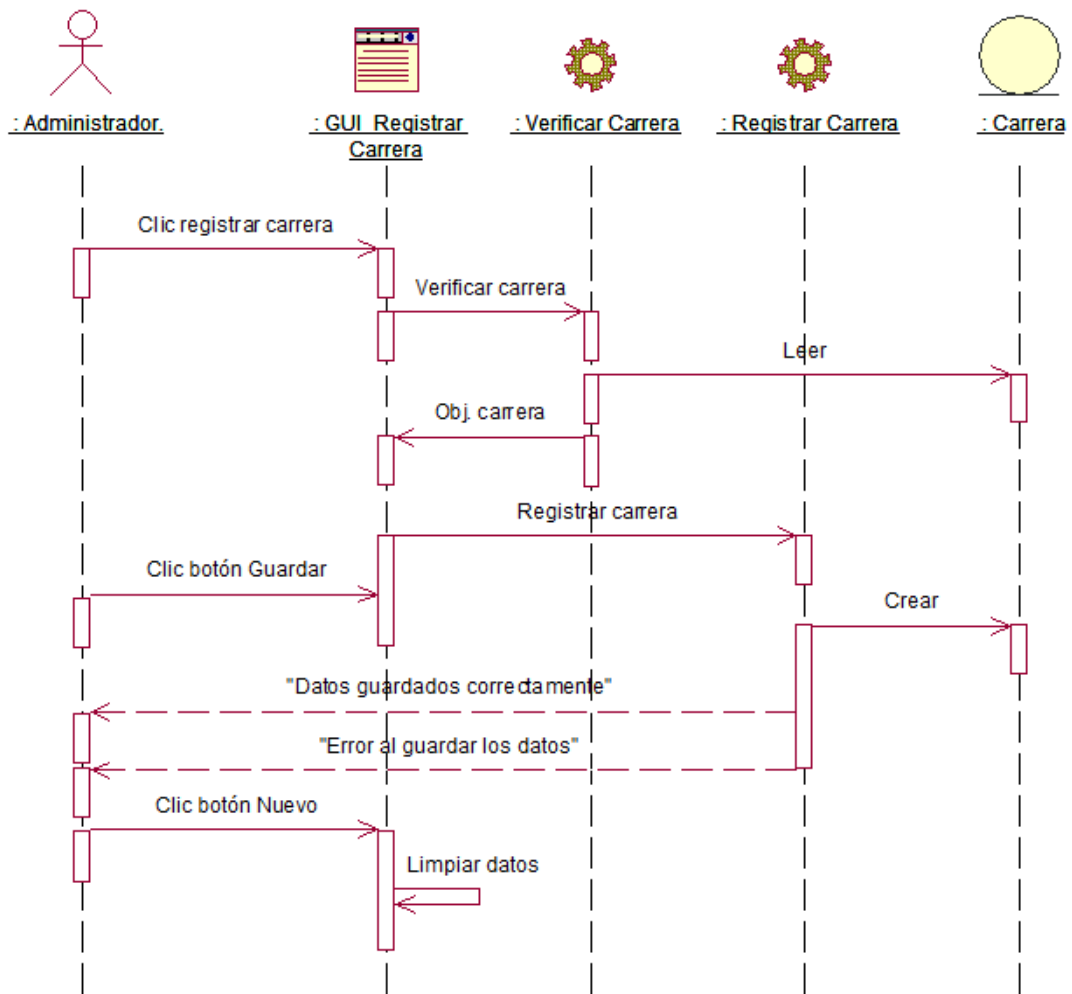


Figura 33. Diagrama de secuencia Registrar Carrera

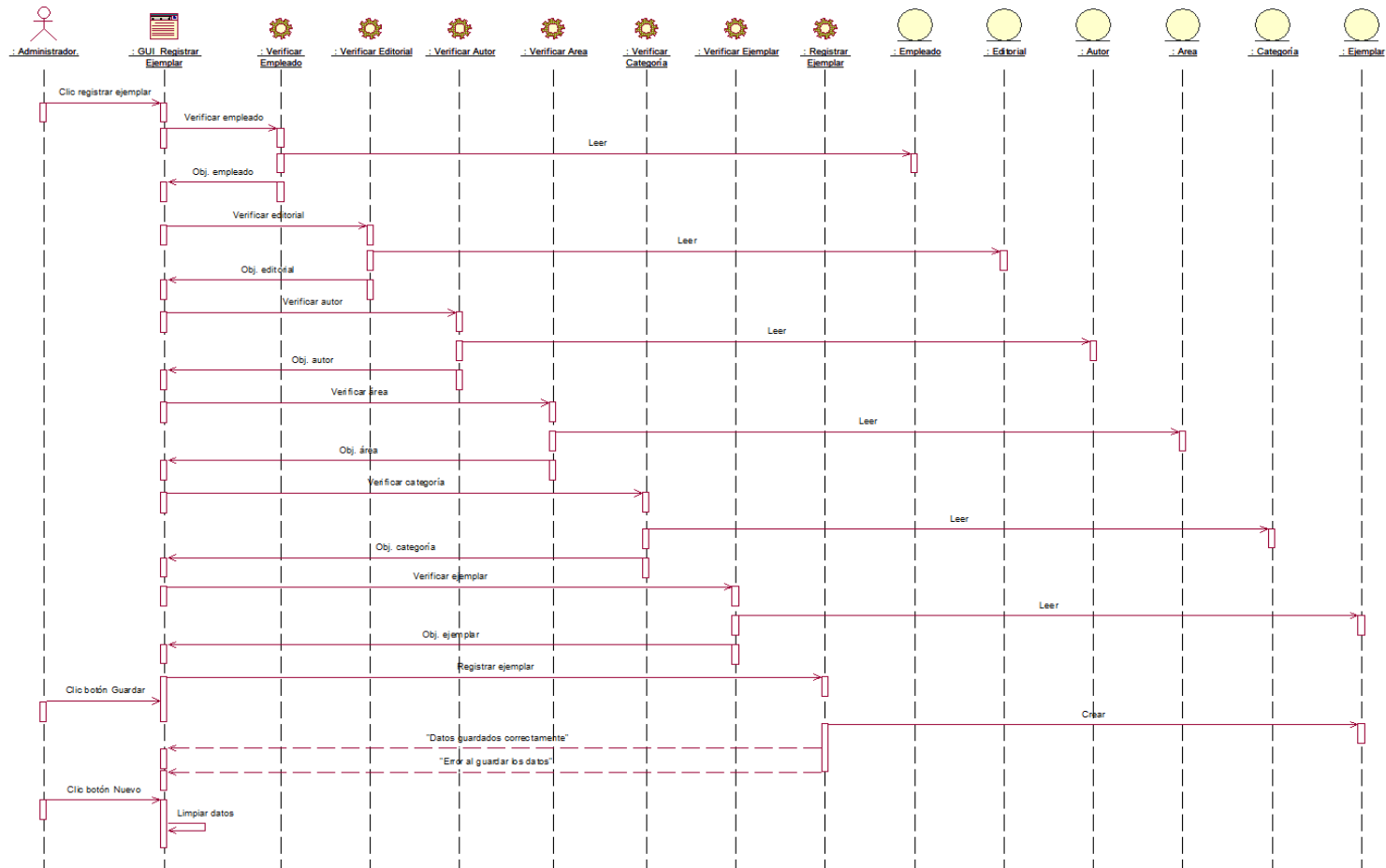


Figura 34. Diagrama de secuencia Registrar ejemplar

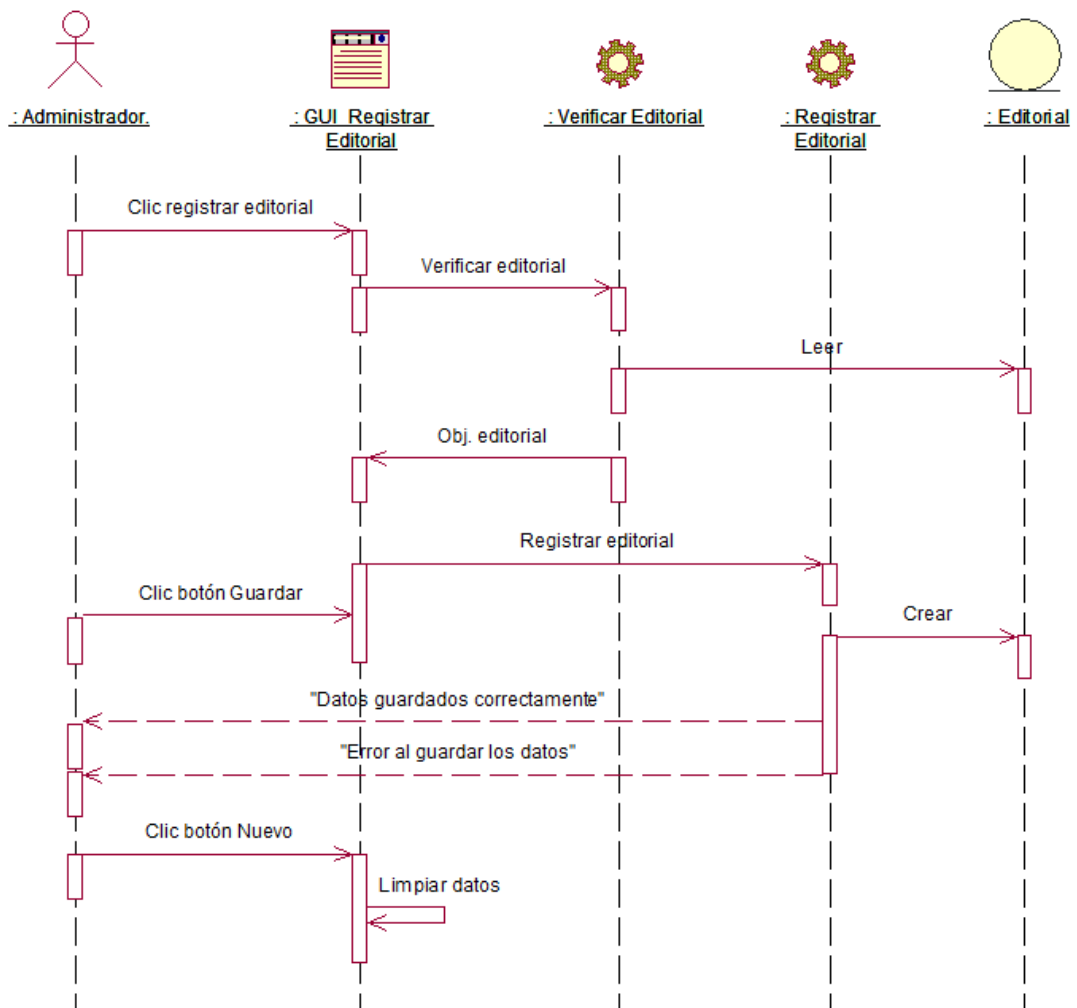


Figura 35. Diagrama de secuencia Registrar editorial

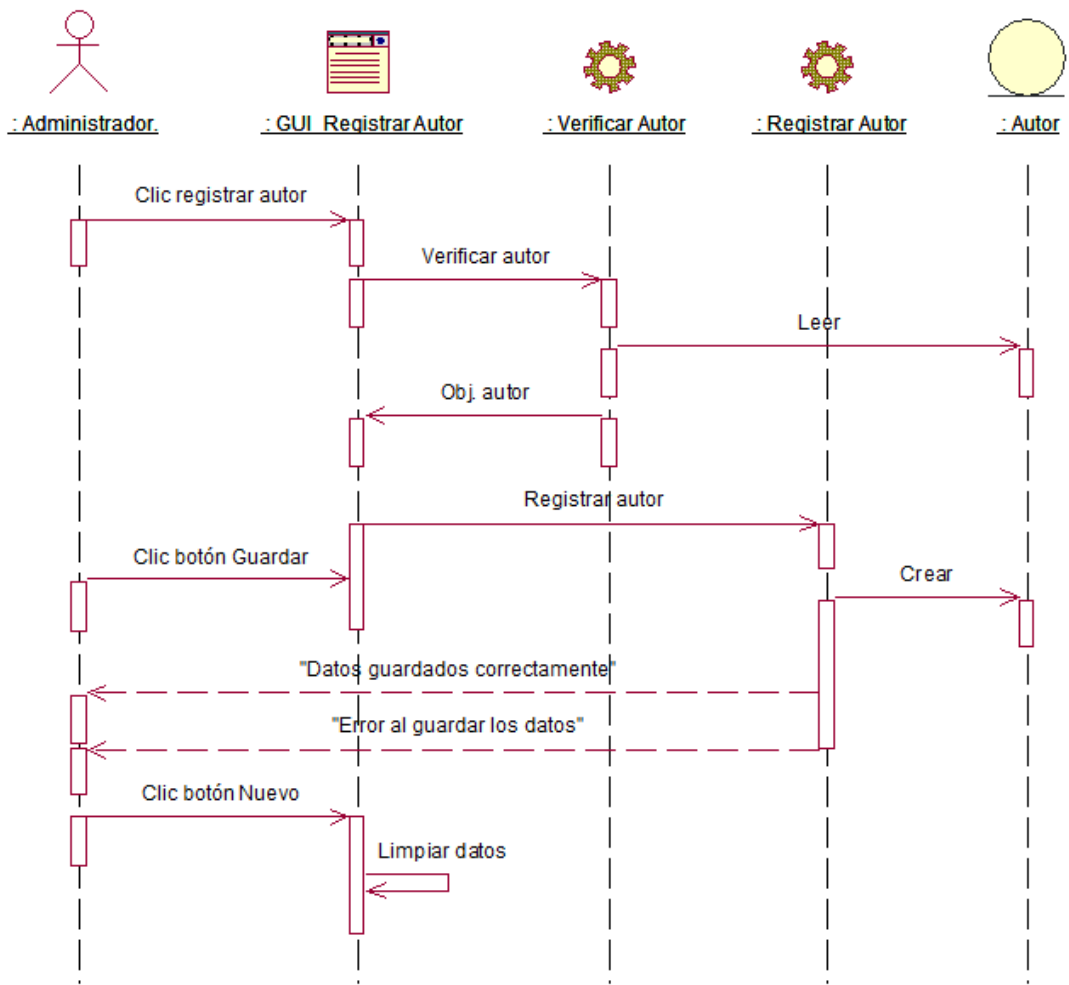


Figura 36. Diagrama de secuencia Registrar autor

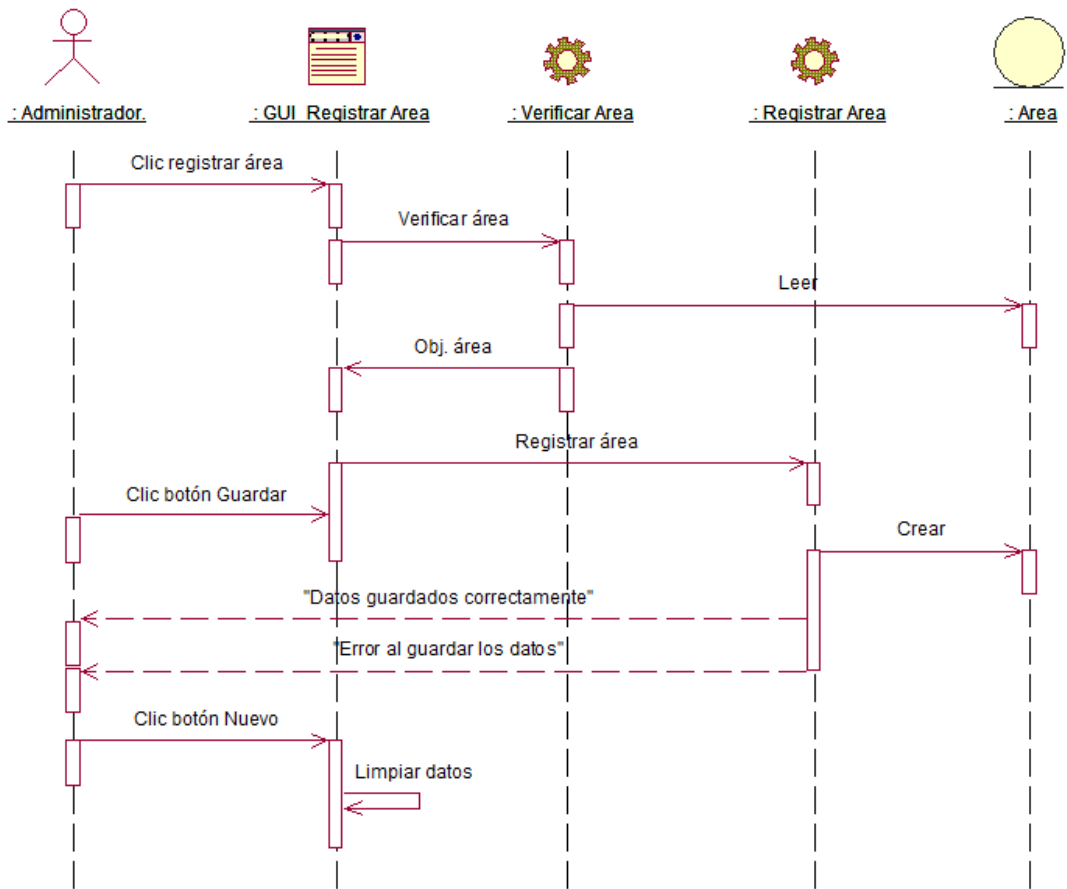


Figura 37: Diagrama de secuencia Registrar área

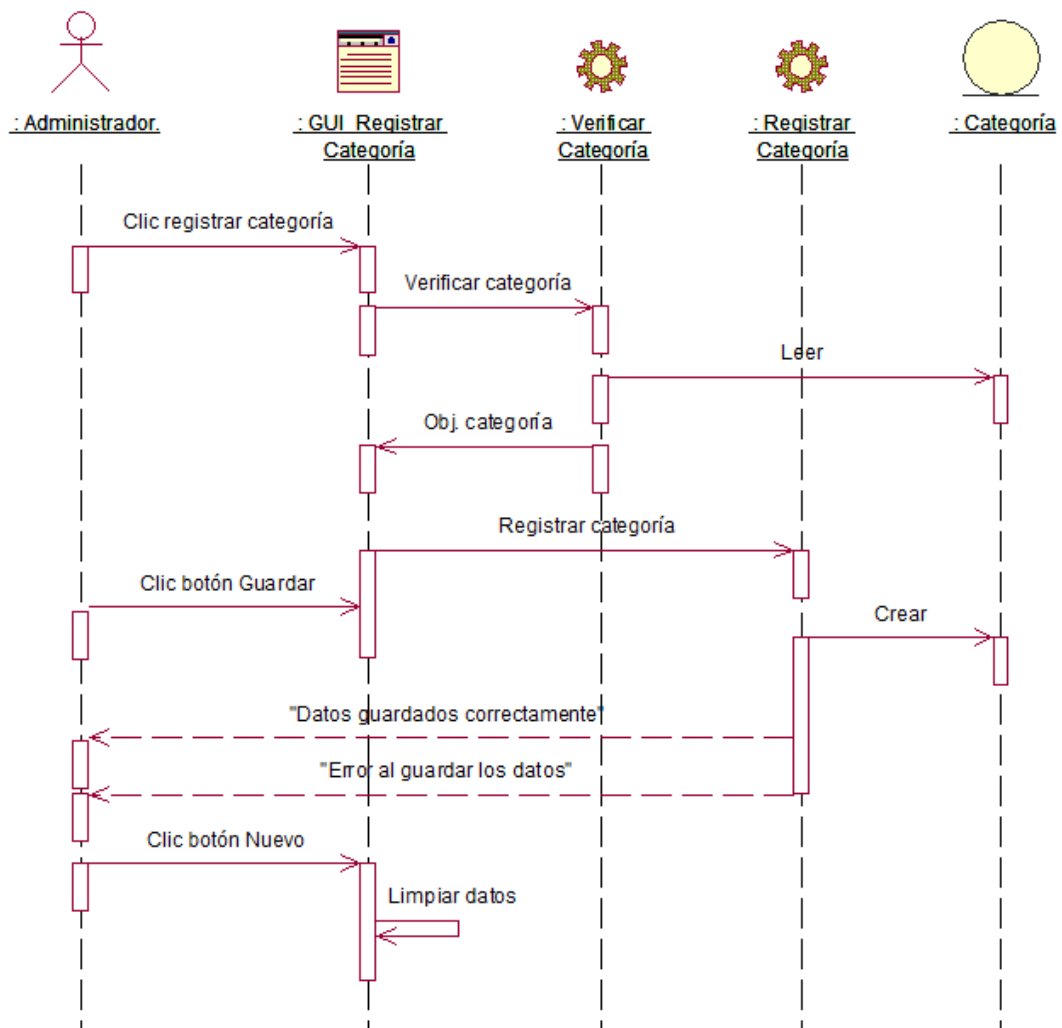


Figura 38. Diagrama de secuencia Registrar categoría

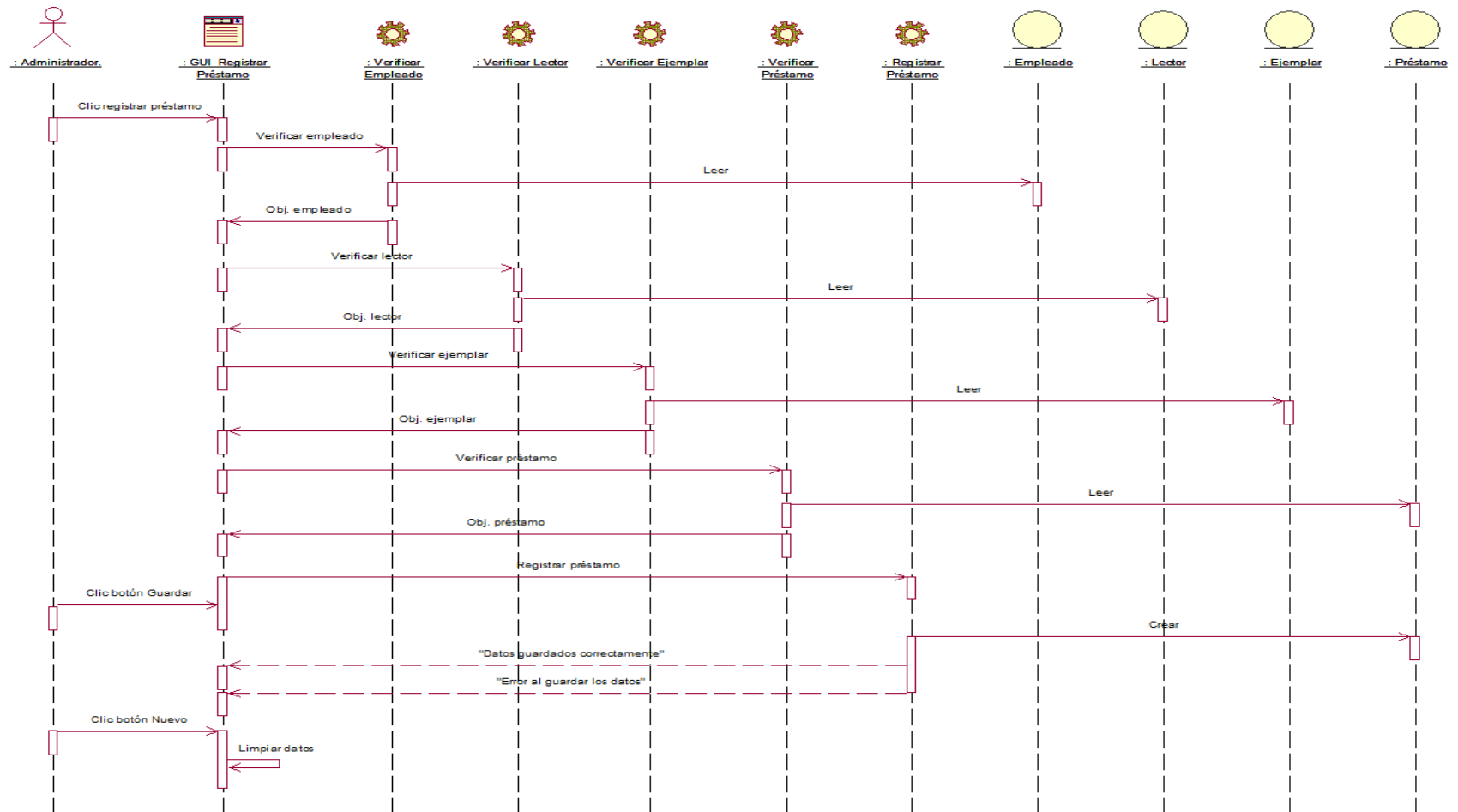


Figura 39. Diagrama de secuencia Registrar préstamo



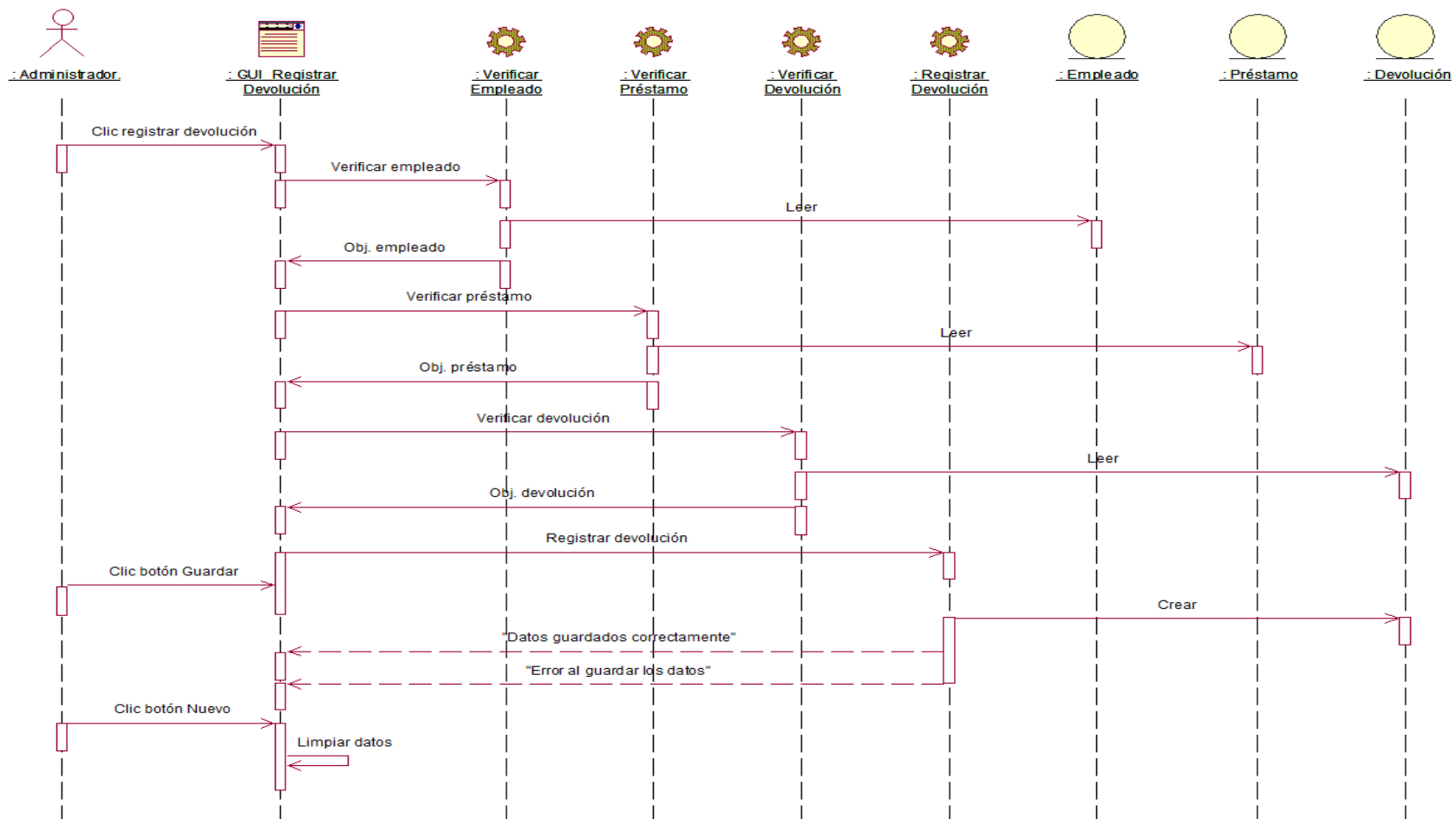


Figura 40. Diagrama de secuencia Registrar devolución

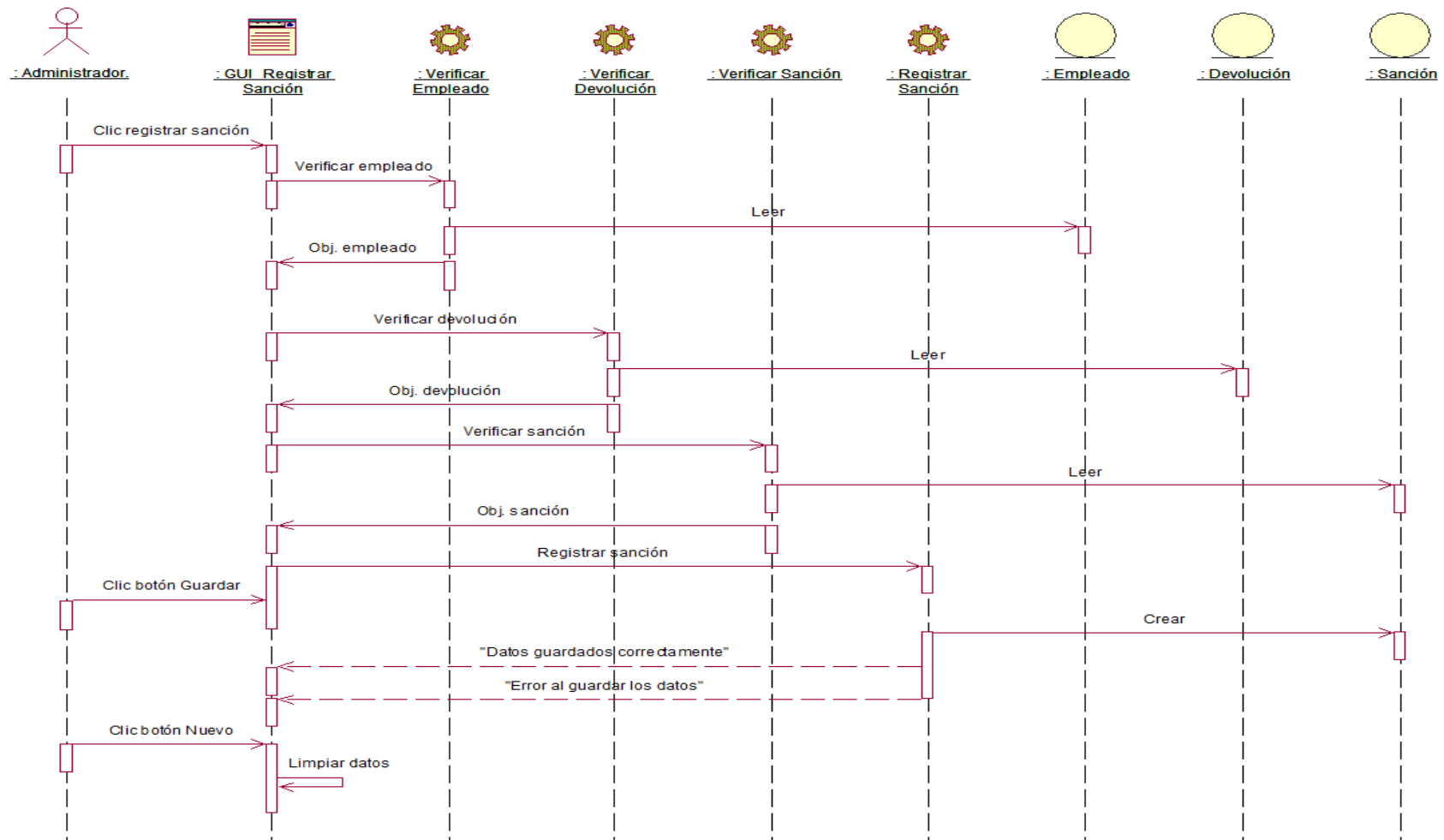


Figura 41. Diagrama de secuencia Registrar sanción

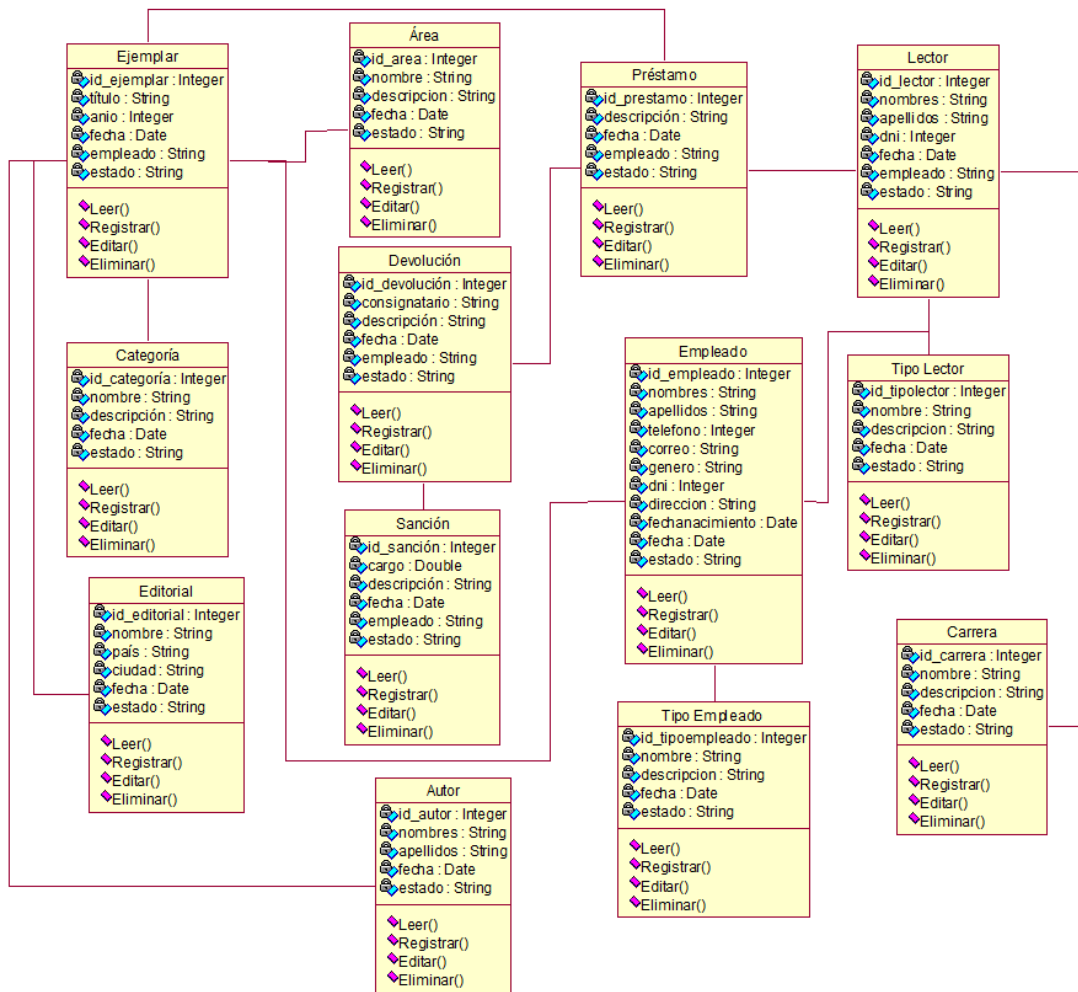


Figura 42. Diagrama de clases de diseño

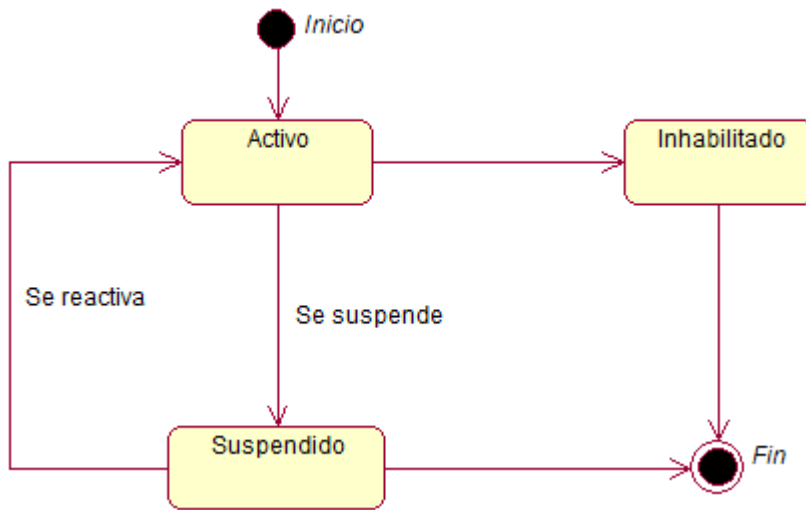


Figura 43. Diagrama de estado Lector

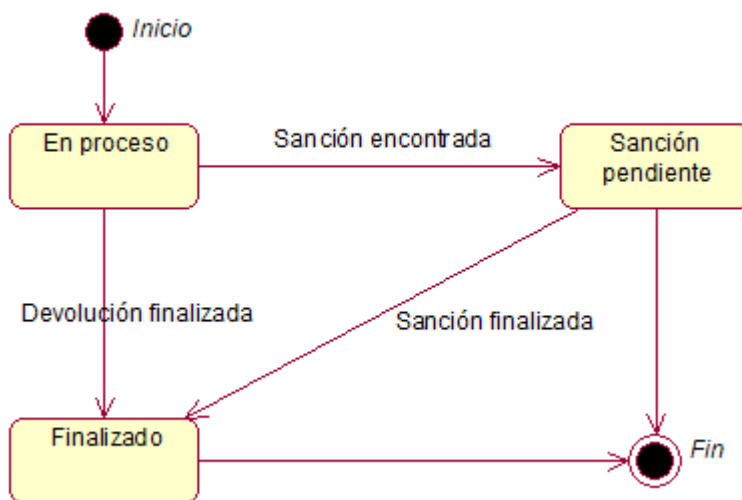


Figura 44. Diagrama de estado Préstamo

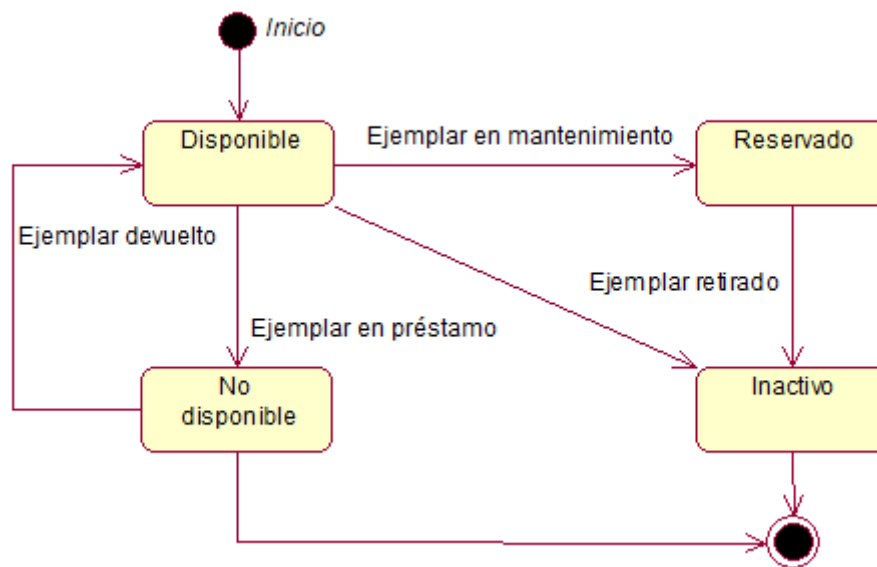


Figura 45. Diagrama de estado Ejemplar

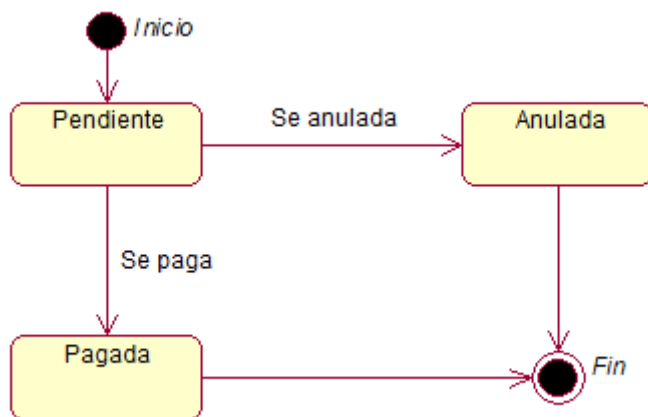


Figura 46. Diagrama de estado Sanción

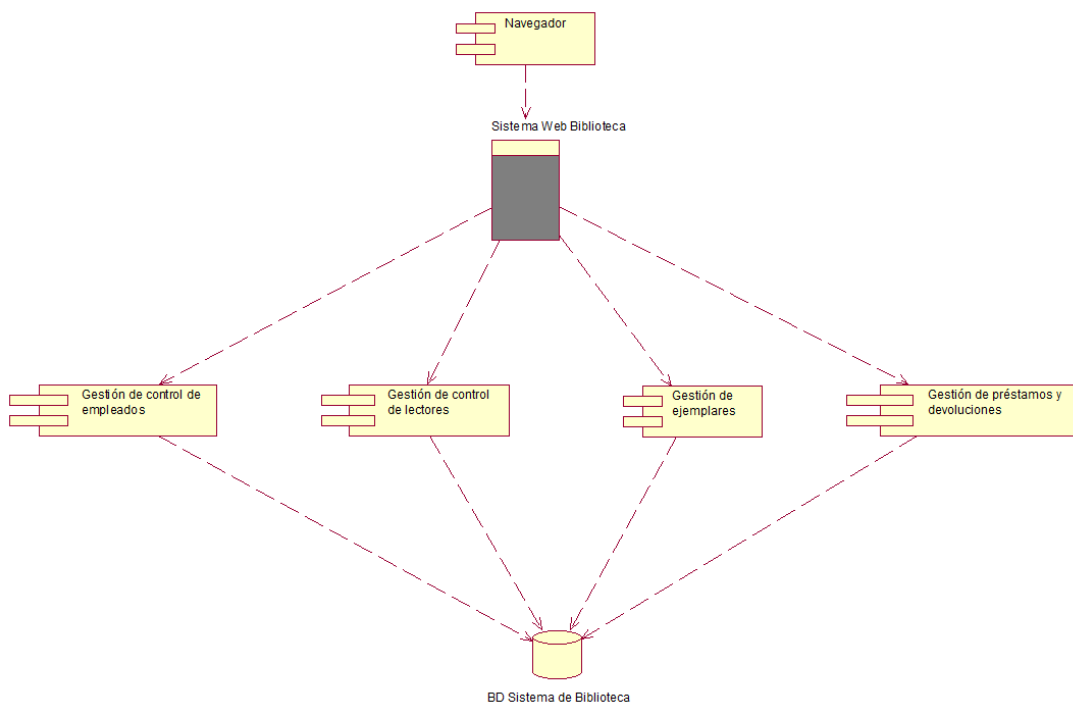


Figura 47. Diagrama de componentes

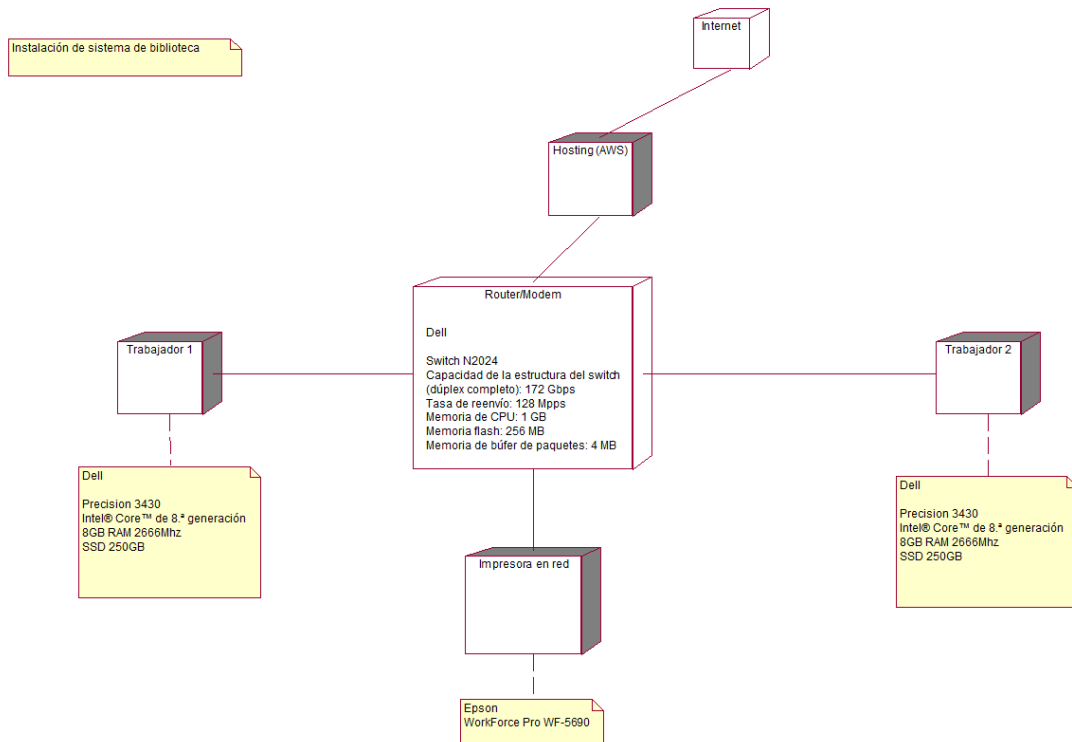


Figura 48. Diagrama de despliegue

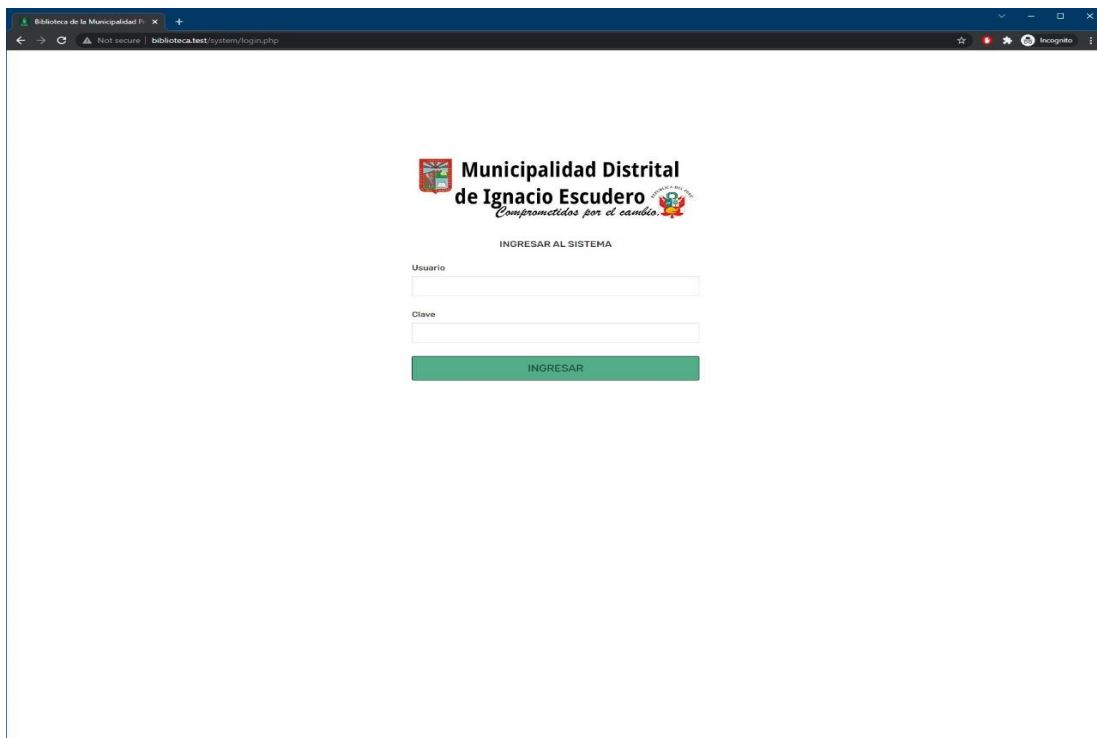


Figura 49: Interfaz – Inicio de sesión

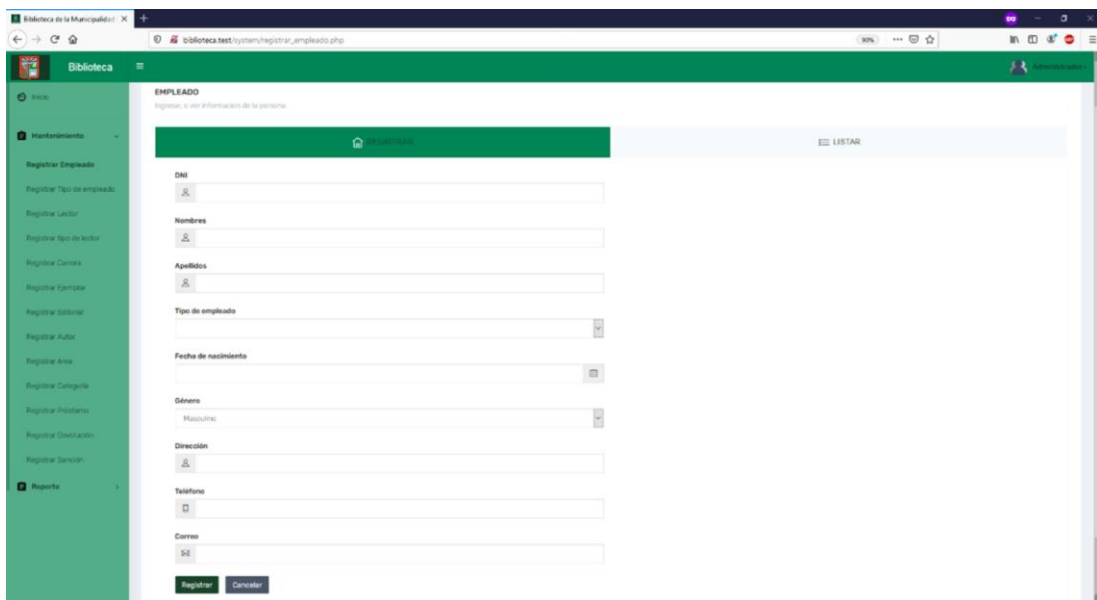


Figura 50. Interfaz - Registrar empleado



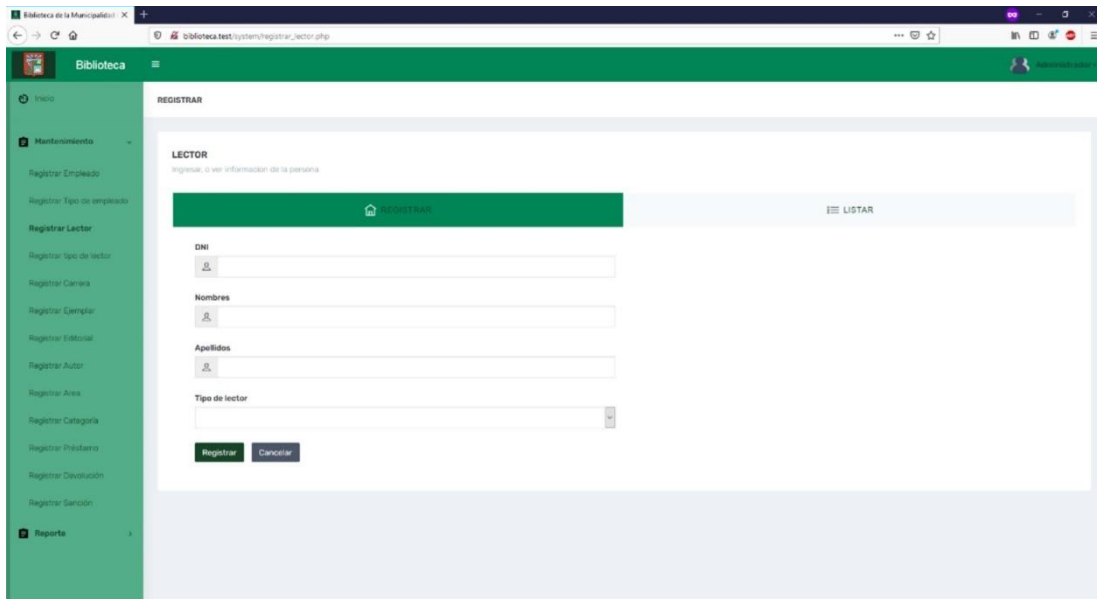


Figura 51. Interfaz - Registrar lector

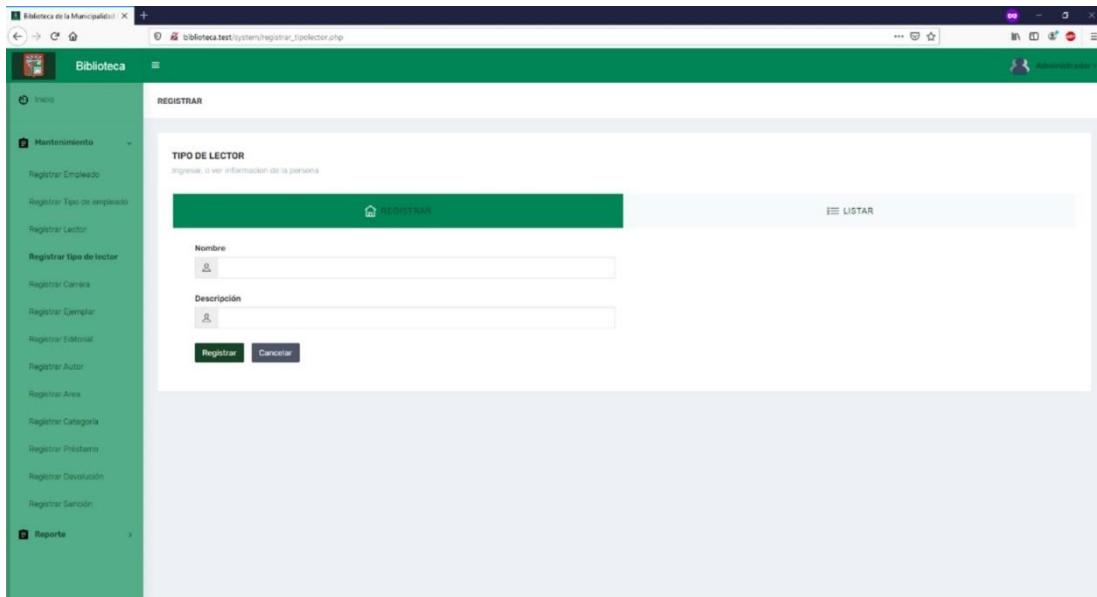


Figura 52. Interfaz - Registrar tipo de lector

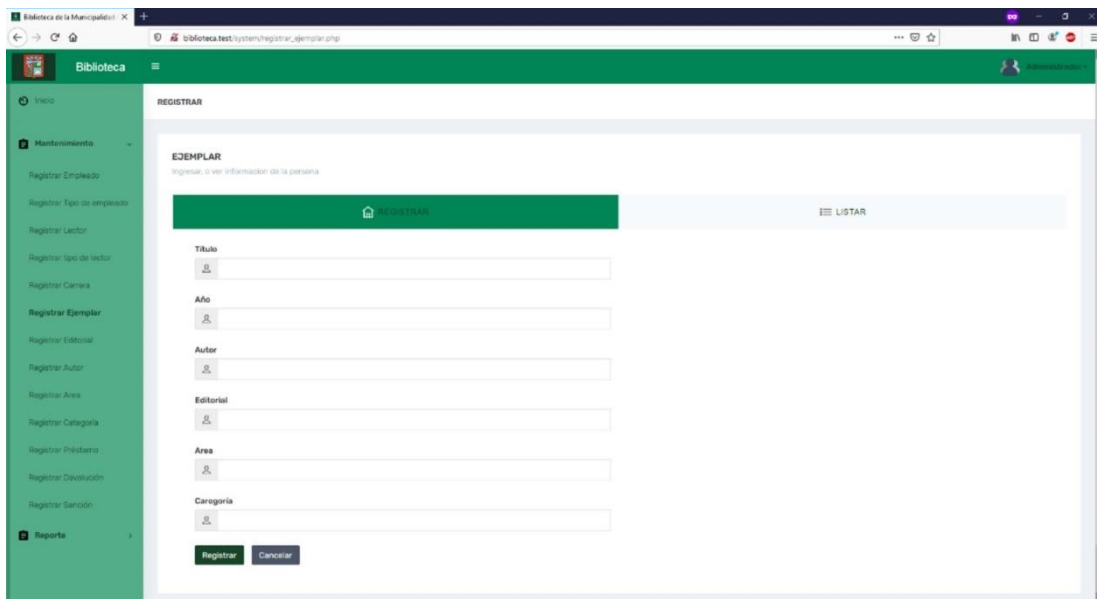


Figura 53. Interfaz - Registrar ejemplar

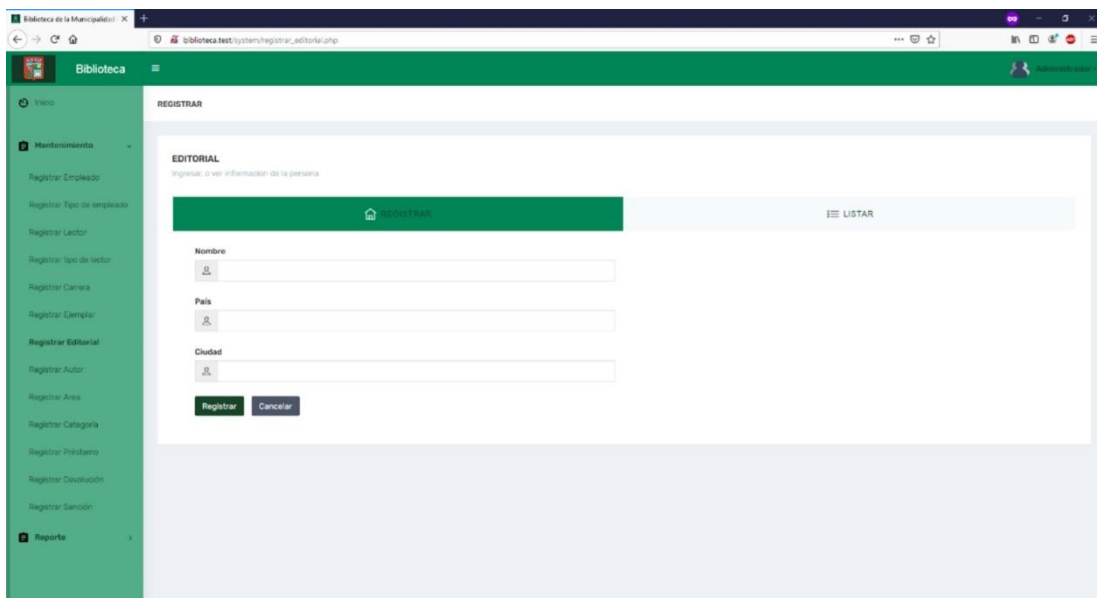


Figura 54. Interfaz - Registrar editorial

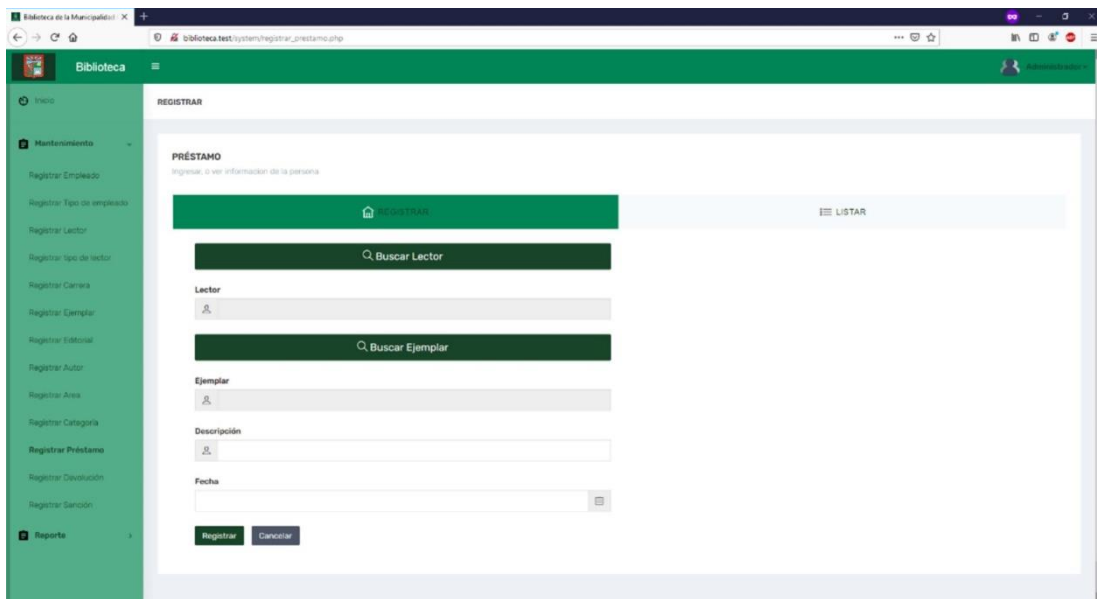


Figura 55. Interfaz - Registrar préstamo

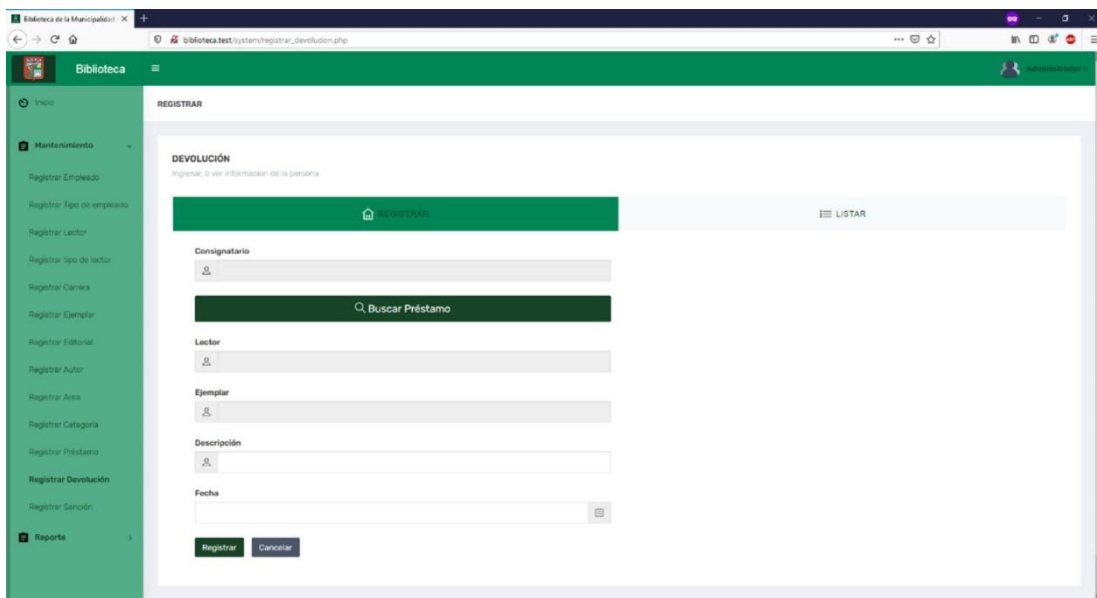


Figura 56: Interfaz - Registrar devolución

## **Análisis y discusión**

El estudio guarda relación con la investigación de Ulate (2020) con la automatización de los servicios de préstamos, se tiene un mejor control de los libros, disponibles en la biblioteca. En ese sentido se llega a los mismos resultados, indistintamente de la metodología de desarrollo utilizado en el desarrollo del software, de mismo modo no solamente es posible con determinadas herramientas para la elaboración de software, sino la disponibilidad de una gama de herramientas que posibilitan la construcción de una aplicación.

Por otro lado, la tesis de Mendoza y De La Cruz (2019) se tomó como guía en la manera para analizar y diseñar los procesos bibliotecarios, implementaron un sistema bibliotecario, si bien, ellos desarrollaron en un entorno virtual, sin embargo las reglas de negocio son las mismas. Por otro lado, se coincide en el tipo y diseño de la investigación, no experimental transaccional. Realiza las mismas funciones en el registro y control de los libros disponibles o de préstamo, así también, el tiempo en préstamo. En ese aspecto también se guarda similitud con Cerda, Gallegos y Merino (2018), pero, además se coincide con los procesos implementados en el sistema, indistintamente de la metodología scrum que utilizo, lo importante es la funcionalidad de la aplicación y genere satisfacción del usuario.

Así mismo, se guarda similitud con el estudio de Hilario (2017) en la forma como estableció los procesos, en este aspecto, se coincide con el desarrollo de los artefactos del sistema, basado en requerimientos específicos del usuario. Además, en lo investigativo se coincide también con el nivel y diseño de la investigación; no experimental, descriptivo, así también, con las herramientas de desarrollo del software.

Finalmente, los trabajos de Villegas (2017) y Jiménez (2016), coinciden con la metodología de desarrollo de software, RUP, aplicada en el análisis y diseño del software, as también con las herramientas informáticas para la elaboración de la propuesta PHP, y SQL. Al igual que los resultados, mejor control de la prestación de servicios bibliotecarios.

## **Conclusiones**

Como resultado del desarrollo de los objetivos, para el desarrollo del sistema, se llega a las siguientes conclusiones:

- Se determinaron los procesos de préstamos de libros de la biblioteca municipal, identificando los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar.
- Se aplicó la metodología RUP para el desarrollo de sistema informático bibliotecario, logrando modelar y diseñar los componentes del sistema.
- Se logró construir el Sistema Informático a partir de los procesos de la Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana, utilizando lenguaje de programación PHP y el Administrador de Base de Datos MySQL.

## **Recomendaciones**

Con base a los resultados del estudio, a continuación, se presentan algunas recomendaciones:

- La Municipalidad Distrital de Ignacio Escudero - Sullana debe hacer uso constante de la aplicación entregada ya que el uso de esta sirve para un mejor desempeño de las funciones inherentes a la gestión bibliotecaria en la institución.
- Los encargados del manejo del sistema de gestión bibliotecario deben evaluar posibles nuevos requerimientos a medida que aumenta la población de usuarios de la biblioteca.
- Se recomienda metodología RUP para todo desarrollo de sistema informático, por lo fácil de modelar y diseñar a los componentes del sistema; mejorando incluso el sistema actual.
- Es recomendable el mantenimiento, actualización de software y hardware en los computadores y en algunos casos el cambio de estos, pertenecientes al área de la biblioteca de esta Institución para evitar problemas en el sistema de gestión bibliotecario, o la pérdida de información.

## Referencias Bibliográficas

- Beekman, G (2005). *Introducción a la informática*. Sexta edición. Editorial Prentice Hall. Madrid. España.
- Carrion Gutiérrez, M. (2002). *Manual de Bibliotecas*. 2da edición. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Cerda Mosquera, P.X y Gallegos Robles, C.P y Merino Garnica, A.E. (2018). *Desarrollo e implementación del sistema bibliotecario, que permita la gestión y administración, aplicando nuevas tecnologías de desarrollo para la Universidad Tecnológica Israel*. Disponible en: <http://repositorio.uisrael.edu.ec/handle/47000/1582>
- Castejón Garrido J.(2004). Arquitectura y diseño de sistemas web modernos *Revista de Ingeniería Informática del CIIRM* , I(1).
- Clayton, M. (1991). *Gestión de automatización de bibliotecas*. Madrid: Fundación Germán Sánchez Ruipérez.
- Ebrard, M. (2009). *Decreto por el que se expide la ley de bibliotecas del distrito federal*. Ley de bibliotecas del distrito federal. Capítulo I, 5-6.
- Epitech. (2021). Qué es PHP y para qué sirve este lenguaje de código abierto. Disponible en: <https://www.epitech-it.es/que-es-php/>
- Escolar Sobrino, H. (1990). *Historia de las bibliotecas*. 3ra edición, Salamanca: Fundación Germán Sánchez Ruipérez; Madrid: Pirámide.
- Gómez, E (2015). *Sistemas integrales de gestión para bibliotecas. Una aplicación en las bibliotecas académicas UNPA*. Santa Cruz. Argentina.
- Hernández, Fernández, y Baptista. (2003). *Tipos de investigación y diseño de investigación*
- Fernández. (2006). *Diseño e implementación de una Aplicación web para la gestión y Control de equipos a centros Educativos*. España - Madrid”.

- Gesvin Romero, M. (2004). *UML con Rational Rose*. Grupo Editorial Megabyte S.A.C. D.S. N° 017-98-ED. ISBN: 9972-9831-3-7.
- Raúl S, M. y De La Cruz. (2019). *Implementación de una biblioteca virtual en el instituto superior Bitec – Chimbote*; 2019. Perú.
- Jiménez Pizarro, P. (2016). *Implementar una biblioteca virtual para mejorar el acceso al material bibliográfico en la I.E. “El Gran Chilimasa”*, en el distrito de Aguas Verdes – Tumbes 2016. disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16118>
- Gómez JA. *La Biblioteca Escolar*. Documento. España; 2013
- Hilario Fernández, E.A. (2017). *Desarrollo de un sistema web para el control de biblioteca, en la Institución Educativa Santa Rosa de Santo Domingo – Huarney*. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2715>
- Hax, A. y Majluf, N. (1997). *Estrategias para el Liderazgo Competitivo. De la visión a los resultados*”, Editorial Dolmen, p. 51).
- Hernández Sampieri, R. y Fernández Collado, C. y Batista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación*, Editorial Mc Graw-Hill pág. 850, 4ta. Edición, Código ISBN: 970-10-5753-8.
- Laudon K, Laudon J. (1996). *Sistema de Información*, 1 ed. Diana. México:
- Limonés Zambrano, J. y Espinoza Quiroz, R. (2016). *Propuesta de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria para el Sistema de Bibliotecas Municipales de la Municipalidad de San José*
- Molpeceres. (2002). *Procesos de desarrollo: RUP, XP, y FDD*. . Informática: España
- Moreno Sarmiento, C.L. (2006). *Sistema de Gestión de Bibliotecas “Nikolaus Walczuch” bajo software libre*”. Mérida –Venezuela.



- Pacha. (2015). Sistema gestor de base de datos. Disponible en: <http://damian11eter.blogspot.com/2015/12/sistema-gestor-de-base-de-datos.html?cv=1>
- Parrado Prieto, J.A. (2012). *Sistemas Integrados de Gestión Bibliotecaria libres y de código abierto* (España).
- Poll, Roswitha. y Boekhorst, M. (1996). *Medición de calidad: directrices internacionales para la medición del rendimiento de las Bibliotecas Universitarias*. Madrid: Anabrad.
- Portal. (2019). Que es MySQL. Disponible en: <https://www.ticportal.es/glosario-tic/mysql>
- Sánchez Macías, C.M. (2016). Gestión de usuarios en la biblioteca de la espm mfl, Ecuador.
- Sánchez flores, C. (2008). *Desarrollando Aplicaciones con Visual Basic .NET 2008*. Empresa Editorial Macro E.I.R.L. ISBN: 978-603-4034-05-1. Lima – Perú.
- Ulate Montero, J. (2020). *Propuesta de un Sistema Integrado de Gestión Bibliotecaria para el Sistema de Bibliotecas Municipales de la Municipalidad de San José*. Disponible en: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/bibliotecas/article/view/13608/18953>
- Rivera Beltrán, M.F. (2010). *Implementación de una Aplicación para web “Gestión Integral de la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte”* (Ecuador).
- Ruiz, (2006). *“Diseño de un sistema de control de bienes para el instituto tecnológico agropecuario Luis A. Martínez de la ciudad de Ambato. Ecuador -Quito”*.
- Tejero Green, Jorge Luis. (2013). *Aplicación de productividad a una empresa de servicios*. Universidad de Piura. Facultad de ingeniería. Programa

académico de ingeniería industrial y de sistemas. Piura, Perú.” Univ  
Málaga :

Villegas Infante, M. (2017). *Implementación de una biblioteca virtual para la institución educativa N.º 025 República del Ecuador, Villa San Isidro Tumbes – 2017*. Universidad Católica de Chimbote. Disponible en:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10344>