

Desarrollo e Implementación del Sistema de Gestión de Datos para el Herbario Catatumbo
Sarare (HECASA)

Daniela Paola Bueno Contreras

Juan David Pacheco de León

Juan Camilo Lujan Llanos

Andrés Jerónimo Rico Mejía

Ficha 2771465

Asesor

Mario Velazco

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

Centro de Formación para el Desarrollo Rural y Minero CEDRUM

Análisis y Desarrollo de Software

2024

Resumen

Esta aborda el diseño y desarrollo de un sistema de gestión de ejemplares, enfocado en la optimización de procesos relacionados con la administración de datos taxonómicos y la interacción del usuario. Se presentan requerimientos funcionales y no funcionales que guían la creación de un software que permite la gestión eficiente de usuarios, la autenticación de acceso, y el ingreso, edición y consulta de información sobre ejemplares. La implementación incluye características como el historial de modificaciones, copias de seguridad, y la generación de informes en múltiples formatos, asegurando la integridad y disponibilidad de los datos. Además, se detallan casos de uso que ilustran las interacciones entre administradores y el sistema, garantizando una experiencia de usuario intuitiva y segura. A través de este trabajo, se busca contribuir a la mejora de la gestión de recursos biológicos, facilitando el acceso y análisis de información crítica para investigadores y profesionales del área.

Abstract

This addresses the design and development of a specimen management system, focused on the optimization of processes related to the administration of taxonomic data and user interaction. Functional and non-functional requirements are presented that guide the creation of software that allows efficient user management, access authentication, and the entry, editing and consultation of information about copies. The implementation includes features such as modification history, backups, and reporting in multiple formats, ensuring data integrity and availability. In addition, use cases are detailed that illustrate the interactions between administrators and the system, guaranteeing an intuitive and secure user experience. Through this work, we seek to contribute to the improvement of biological resource management, facilitating access and analysis of critical information for researchers and professionals in the area.

Tabla de Contenido

Resumen	2
Abstract	3
Tabla de Contenido	4
Lista de Tablas	7
Lista de Figuras	9
Introducción	11
Planteamiento del Problema	12
Justificación	13
Objetivos	14
<i>Objetivo General</i>	14
<i>Objetivos Específicos</i>	14
Marco Teórico	16
<i>Herbario</i>	16
Metodología	17
<i>Tipo de metodología que se usó</i>	17
Fase de Análisis	18
<i>Proceso de la Recolección de Ejemplares</i>	18
<i>Mapa de Procesos</i>	18
<i>Stakeholder</i>	20

	5
<i>Caracterización de Procesos</i>	20
<i>Historias de Usuario</i>	21
<i>Requerimientos Funcionales</i>	23
<i>Requerimientos No Funcionales</i>	24
<i>Casos de Uso</i>	25
<i>Diagrama de Clases</i>	32
<i>Diagrama de Objetos</i>	33
<i>Diagramas de Secuencias</i>	34
<i>Diagramas de Actividades</i>	39
Fase Diseño	48
<i>Borradores</i>	48
<i>Logo</i>	48
<i>Paleta de Colores</i>	49
<i>Tipografía</i>	49
<i>Iconos</i>	50
<i>Maquetación</i>	50
<i>Prototipo</i>	53
Base de Datos	54
Bibliografía	55

Lista de Tablas

Tabla 1	19
<i>Plantilla de los Stakeholder</i>	19
Tabla 2	19
<i>Caracterización de Procesos</i>	19
Tabla 3	20
<i>Plantilla de Historias de Usuario</i>	20
Tabla 4	22
<i>Plantilla de Requerimientos Funcionales</i>	22
Tabla 5.	23
<i>Plantilla de Requerimientos No Funcionales.</i>	23
Tabla 6.	25
<i>Plantillas de Casos de Uso.</i>	25

Tabla 2

Caracterización de Procesos

Tabla 3

Plantilla de Historias de Usuario

Tabla 4

Plantilla de Requerimientos Funcionales

Tabla 5.

Plantilla de Requerimientos No Funcionales.

Tabla 6.

Plantillas de Casos de Uso.

Lista de Figuras

Figura 1	22
<i>Diagrama de Flujo del Proceso de Recolección de Ejemplares del Herbario HACASA.</i>	
22	
Figura 2	22
<i>Mapa de Procesos.</i>	
	22
Figura 3.	29
<i>Casos de Uso.</i>	
	29
Figura 4.	36
<i>Diagrama de Clases.</i>	
	36
Figura 5.	37
<i>Diagrama de Objetos.</i>	
	37
Figura 6.	38
<i>Diagramas de Secuencias</i>	
Figura 1	20
<i>Diagrama de Flujo del Proceso de Recolección de Ejemplares del Herbario HACASA.</i>	
20	
Figura 2	20
<i>Mapa de Procesos.</i>	
	20

	9
Figura 3.	27
<i>Casos de Uso.</i>	27
Figura 4.	34
<i>Diagrama de Clases.</i>	34
Figura 5.	35
<i>Diagrama de Objetos.</i>	35
Figura 6.	36
<i>Diagramas de Secuencias</i>	36
Figura 7.	41
<i>Diagramas de Actividades.</i>	41
Figura	50
<i>Borradores del Diseño</i>	50
Figura	50
<i>Logo del Herbario</i>	50
Figura	51
<i>Paleta de Colores</i>	51
Figura	51
<i>Tipografía</i>	51
Figura	52
<i>Iconos del Sistema</i>	52

	10
Figura	52
<i>Diseño de Interfaz</i>	52
Figura 9.	54
<i>Mapa navegabilidad.</i>	54
Figura 8.	56
<i>Modelo Entidad Relación.</i>	56
<u>Figura 7.</u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Borradores del Diseño</i></u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Logo del Herbario</i></u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Paleta de Colores</i></u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Tipografía</i></u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Iconos del Sistema</i></u>	
<u>Figura</u>	
<u><i>Diseño de Interfaz</i></u>	

Figura 9.

Mapa navegabilidad.

Figura 8.

Modelo Entidad Relación.

Introducción

La biodiversidad es uno de los mayores tesoros que tenemos, y es esencial conservarla y entenderla a fondo. Los herbarios son claves en esta misión porque almacenan y organizan muestras de plantas que ayudan a investigadores, estudiantes y científicos a conocer mejor el mundo vegetal. Sin embargo, el Herbario Catatumbo Sarare (HECASA), siguen usando métodos manuales para gestionar sus colecciones, lo que hace que el trabajo sea más lento y menos preciso.

Conociendo esta necesidad y gracias a la tecnología, tenemos una gran oportunidad para modernizar estos procesos. Este proyecto tiene como objetivo desarrollar un sistema digital que facilite el manejo de datos en HECASA, permitiendo que sea más fácil ingresar, buscar, analizar y editar información sobre las plantas. Esto no solo ayudará a hacer el trabajo más rápido y sencillo, sino que también permitirá una mayor colaboración científica y un mejor acceso a la información, lo cual es crucial para la educación y la investigación.

Planteamiento del Problema

La implementación de un sistema digitalizado podría ser la solución para el Herbario Catatumbo Sarare. Un software personalizado permitiría la entrada de datos estandarizada, facilitando el registro y actualización de la información de los especímenes. Además, mejoraría la precisión en la búsqueda y análisis de datos, minimizando los errores humanos. Esto no solo agilizaría las consultas, sino que también potenciaría la colaboración científica y la eficiencia en la generación de informes, contribuyendo significativamente a la misión educativa y de investigación del herbario.

Justificación

La transición de métodos manuales a sistemas de gestión automatizados representa un avance significativo en la conservación y estudio de la biodiversidad. Con la implementación de software especializado, los herbarios pueden transformar su enfoque hacia una gestión más dinámica y colaborativa, asegurando que la valiosa información botánica esté al alcance de investigadores y educadores de manera eficaz. Además, la capacidad de generar informes detallados y precisos refuerza la importancia de los herbarios en la educación y la ciencia, promoviendo un entendimiento más profundo de nuestro entorno natural.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar e implementar un sistema de gestión para el Herbario Catatumbo Sarare (HECASA) que permita una administración eficiente y precisa de la información botánica, mejorando la consulta, actualización, análisis de los datos.

Objetivos Específicos

Llevar a cabo un análisis de los requerimientos del HECASA para identificar las necesidades y expectativas de los usuarios, así como los requisitos del sistema, mediante la entrevista a los usuarios.

Diseñar e implementar una base de datos relacional que permita el almacenamiento organizado y seguro de la información de los ejemplares de plantas.

Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva que facilite la entrada, edición y eliminación de datos por parte de los administradores.

Implementar funcionalidades de búsqueda avanzada que permitan a los usuarios localizar ejemplares por altitud, ecosistema, hábito, coordenadas y fecha de recolección.

Alcance

Registro de Ejemplares: Captura y almacenamiento de información sobre nuevos ejemplares botánicos.

Modificación y Actualización: Permite a los administradores actualizar la información de ejemplares existentes.

Consulta y Búsqueda Avanzada: Facilita la búsqueda de ejemplares mediante filtros especializados y visualización en un mapa interactivo.

Generación de Informes: Producción de informes detallados con gráficos y exportación en formatos CSV, Excel y PDF.

Gestión de Usuarios: Administración de cuentas de usuarios y asignación de roles y permisos.

Seguridad y copias de seguridad: Implementación de medidas de seguridad para proteger la información y realización de copias de seguridad periódicas.

Exportar información de ejemplares

Marco Teórico

Herbario

Un herbario es una colección científica de plantas secas, o herborizadas, arregladas sistemáticamente, con múltiples propósitos, por ejemplo, demostrativos, de investigación, de referencia histórica, etc. Generalmente, la colección se refiere a plantas superiores o con flores (angiospermas y gimnospermas), también suele comprender al grupo de los helechos y afines (pteridofitas), así como musgos (musci) y hongos o setas e incluso algas (excepto los organismos microscópicos, que como colecciones suelen depositarse con otro sistema). Asociado a los herbarios se acostumbra contar con colecciones de semillas, frutos, madera, fotografías de plantas y otras relativas a los vegetales, incluso jardines botánicos.

Taxonomía

La taxonomía es la ciencia que denomina, describe y clasifica organismos. Comprende a todos los vegetales, animales y microorganismos del mundo. Utilizando observaciones morfológicas, de comportamiento, genéticas y bioquímicas, los taxonomistas identifican y describen las especies y las incluyen en clasificaciones, que comprenden aquellas especies que son nuevas para la ciencia. La taxonomía identifica y enumera los componentes de la diversidad biológica que brindan el conocimiento básico que fundamenta la gestión y la aplicación del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Lenguajes de programación

Uno de los lenguajes será Sql, ya que este nos ayudará a crear la base de datos

Metodología

Tipo de metodología que se usó

Se utilizó Scrum, que es una metodología ágil para la gestión de proyectos, especialmente en el desarrollo de software, pero puede aplicarse a otros tipos de proyectos. Es una estructura de trabajo que se usa para dividir proyectos complejos en ciclos cortos e iterativos llamados "sprint".

¿Cómo funciona eso?

Scrum divide el trabajo en "sprints", que suelen durar entre 1 y 4 semanas. Cada sprint incluye las siguientes fases:

- Planificación del sprint.

- Reuniones diarias.

- Revisión del sprint.

- Retrospectiva del sprint.

¿Por qué se usó esa metodología?

Scrum se utilizó en este proyecto ya que requiere flexibilidad y colaboración constante, debido a su capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios y responder a necesidades en constante evolución. Es ideal cuando el software o los requisitos son inciertos, y se necesita retroalimentación constante para ajustar el rumbo del proyecto.

¿Cuáles fueron las ventajas de usarla?

- Flexibilidad.

- Productividad y enfoque.

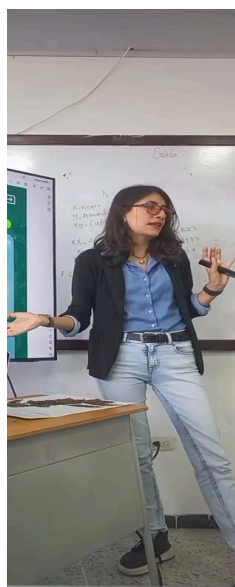
- Mejora continua, transparencia y comunicación.

Fase de Análisis

Entrevista

Figura 1

Visita al herbario



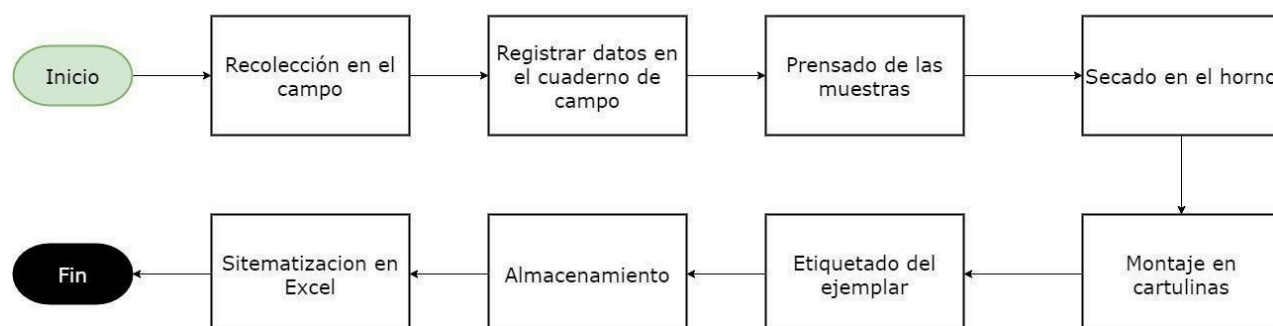
Se hizo una visita a la universidad de Pamplona donde se encuentra el herbario y allí se hizo la respectiva entrevista.

Proceso de la Recolección de Ejemplares

Figura 2

Diagrama de Flujo del Proceso de Recolección de Ejemplares del Herbario HACASA.

Proceso de la Recolección de Ejemplares para HECASA

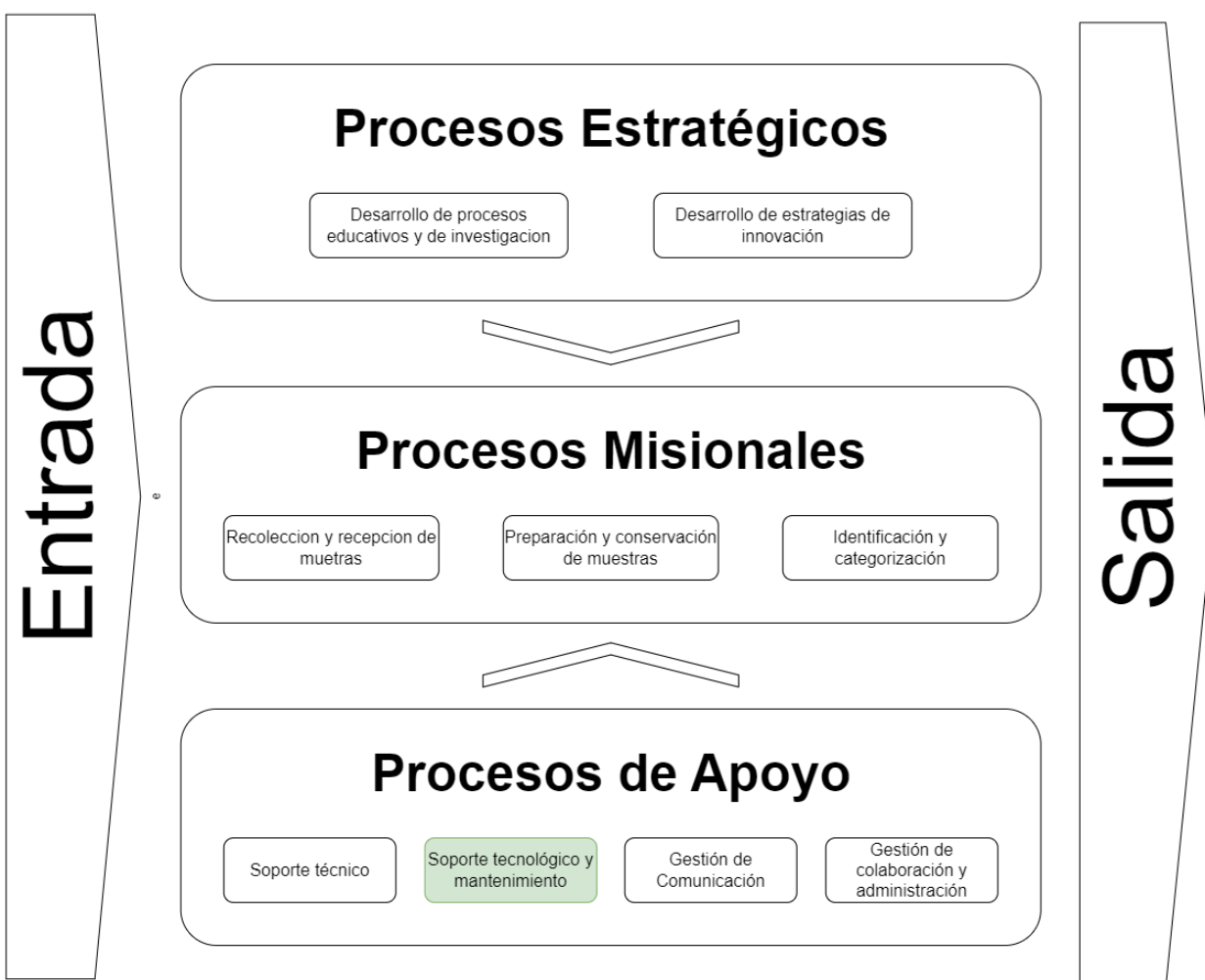


Mapa de Procesos

Figura 3

Mapa de Procesos.

Mapa de Procesos HECASA



Stakeholder

Tabla 1

Plantilla de los Stakeholder

Stakeholder				
ID	Rol	Descripción del Rol o Interés	Responsabilidades	Interés en el Proyecto
STK01	Administrador	Responsable de la gestión del sistema, creación y administración de usuarios.	Crear, modificar y eliminar usuarios; gestionar roles y permisos.	Alto
STK02	Usuario	Utiliza el sistema para ingresar y consultar información sobre ejemplares.	Ingresar datos, consultar información, y aplicar filtros.	Alto
STK03	Desarrollador	Encargado de la implementación técnica y mantenimiento del sistema.	Desarrollar y actualizar el sistema; solucionar problemas técnicos.	Medio
STK04	Gerente de Proyecto	Supervisa el avance del proyecto, asegura el cumplimiento de objetivos y plazos.	Coordinar el proyecto; gestionar recursos y presupuesto; reportar avances.	Alto

Caracterización de Procesos

Tabla 2

Caracterización de Procesos

Información		Descripción
1	Nombre del Proceso	Recolección y Preparación de Ejemplares Botánicos
2.1	Responsable	Estudiantes y investigadores del Herbario
2.2	Objetivo	Recolectar, preparar y preservar muestras botánicas para su inclusión en la colección del herbario, asegurando la calidad y precisión de los datos asociados a cada ejemplar.
2.3	Alcance	Desde la recolección de muestras en el campo hasta el almacenamiento final y sistematización de los datos. Incluye todas las actividades intermedias como el prensado, secado, montaje y etiquetado de los ejemplares.
3	Procedimientos	1. Salida al Campo: Dirigirse al área de recolección. 2. Recolección en Campo: Obtención de muestras y documentación. 3. Registro de Datos: Captura de información del ejemplar. 4. Prensado de Muestras: Procesamiento para eliminar humedad. 5. Secado en Horno: Eliminación de humedad.

		6. Montaje en Cartulinas: Colocación de muestras en cartulinas. 7. Etiquetado: Inclusión de etiquetas con información. 8. Almacenamiento: Organización y almacenamiento en gabinetes. 9. Sistematización: Digitalización y registro de datos en base de datos.
4	Proveedores	- Proveedores de Materiales para Prensado y Secado: Empresas que suministran periódicos, cartulinas, y equipos de secado.
5	Entradas	- Muestras de Plantas: Especímenes recolectados en campo. - Datos Recolectados: Información sobre el ejemplar (descripción, localidad, coordenadas, etc.). - Materiales de Prensado y Secado: Periódicos, equipos de secado, cartulinas. - Materiales de Etiquetado: Etiquetas, tinta para impresión.
6	Salidas	- Ejemplares Montados y Etiquetados: Plantas prensadas, secas y montadas en cartulinas con etiquetas. - Datos Digitalizados: Información de los ejemplares almacenada en una base de datos. - Informes de Estado de la Colección: Reportes sobre el estado y progreso de la colección.
7	Cliente	- Investigadores y Educadores: Usuarios del herbario que utilizarán la información para estudios y enseñanza. - Comunidad Científica: Otros herbarios y centros de investigación que pueden consultar o colaborar.
8	Recursos	- Equipo de Recolectores: Personal capacitado para la recolección y manejo de muestras. - Equipos de Prensado y Secado: Herramientas y equipos para la preparación de muestras. - Materiales de Montaje y Etiquetado: Cartulinas, etiquetas, impresoras y materiales de etiquetado. - Gabinetes de Almacenamiento: Espacios para la conservación de las muestras.
9	Controles	- Procedimientos de Calidad: Protocolos para asegurar la correcta recolección, prensado, secado y etiquetado. - Control de documentación: Verificación de la exactitud y completitud de los datos registrados. - Inspección de Muestras: Revisión periódica de las muestras almacenadas para asegurar su buen estado. - Seguridad y Protección: Medidas para proteger los datos y muestras de daños o pérdidas.

Historias de Usuario

Tabla 3

Plantilla de Historias de Usuario

Historia de Usuario				
ID	Prioridad	Como <tipo de usuario>	Quiero <realizar alguna tarea>	Para que pueda <lograr algún objetivo>
HU01	Alta	Administrador	Crear nuevos usuarios	Para gestionar el acceso al sistema y definir roles
HU02	Alta	Administrador	Modificar la información de los ejemplares	Para mantener los datos actualizados y correctos
HU03	Alta	Administrador	Gestionar el historial de modificaciones de los ejemplares	Para rastrear cambios y garantizar la integridad de los datos
HU04	Alta	Administrador	Realizar copias de seguridad de los datos	Para proteger la información contra pérdidas o daños
HU05	Alta	Usuario	Ingresar información de un ejemplar nuevo	Para añadir datos al herbario y contribuir al registro
HU06	Alta	Usuario	Consultar información de ejemplares existentes	Para buscar datos específicos sobre los ejemplares en el herbario
HU07	Media	Administrador	Generar informes con gráficos y exportarlos en formatos CSV, Excel y PDF	Para analizar y compartir la información del herbario de manera detallada
HU08	Media	Usuario	Filtrar los ejemplares según criterios especializados	Para encontrar ejemplares específicos de manera más eficiente
HU09	Media	Usuario	Ver los resultados de búsqueda en un mapa interactivo	Para ubicar geográficamente los ejemplares y visualizar distribuciones
HU10	Baja	Usuario	Navegar por el árbol taxonómico para encontrar ejemplares relacionados	Para facilitar la búsqueda y comprensión de las relaciones taxonómicas
HU11	Baja	Administrador	Crear campos personalizados	Para adaptar el sistema a necesidades específicas, como el uso de plantas o nombres comunes
HU12	Baja	Administrador	Visualizar el árbol taxonómico de los ejemplares	Para entender la relación taxonómica entre los ejemplares
HU13	Media	Usuario	Almacenar y visualizar imágenes de los ejemplares	Para tener una referencia visual de cada ejemplar y apoyar la identificación

HU14	Baja	Usuario	Imprimir etiquetas con la información de los ejemplares	Para etiquetar ejemplares de manera oficial y organizada
------	------	---------	---	--

Requerimientos Funcionales

Tabla 4

Plantilla de Requerimientos Funcionales.

RF01	Gestión de Usuarios.
Resumen:	Permite al administrador crear, editar y eliminar usuarios.
Entrada:	Datos del usuario (nombre, correo electrónico, contraseña).
Resultado:	Usuarios gestionados en el sistema con roles asignados.

RF02	Autenticación de Usuarios.
Resumen:	Permite el inicio de sesión y la autenticación de usuarios.
Entrada:	Credenciales del usuario (nombre de usuario y contraseña).
Resultado:	Acceso por parte de los administradores para realizar cambios en el sistema.

RF03	Ingreso de Información de Ejemplares
Resumen:	Permite ingresar datos de nuevos ejemplares utilizando Darwin Core.
Entrada:	Datos del ejemplar (taxonomía, ubicación, descripción, etc.).
Resultado:	Registro de ejemplar añadido al sistema con los datos correspondientes.

RF04	Edición de Información de Ejemplares.
Resumen:	Permite al administrador modificar la información de ejemplares existentes.
Entrada:	Datos modificados del ejemplar.
Resultado:	Ejemplar actualizado con la nueva información en el sistema.

RF05	Historial de Modificaciones.
Resumen:	Registra y muestra un historial de todas las modificaciones hechas a un ejemplar.
Entrada:	Datos de modificación (cambio, fecha, usuario).
Resultado:	Registro de cambios con fechas y usuarios responsables.

RF06	Copias de Seguridad.
Resumen:	Realiza y gestiona copias de seguridad de la base de datos.
Entrada:	Configuración de copia de seguridad (frecuencia, destino).

Resultado:	Copias de seguridad almacenadas y accesibles para restauración en caso de pérdida.
-------------------	--

RF07	Ver Información de Ejemplar.
Resumen:	Permite visualizar detalles completos de un ejemplar seleccionado.
Entrada:	Identificador del ejemplar o resultado de búsqueda.
Resultado:	Detalles completos del ejemplar, incluyendo datos taxonómicos, ubicación, descripción y cualquier otra información relevante.

RF08	Filtros Especializados.
Resumen:	Permite aplicar filtros especializados para buscar ejemplares.
Entrada:	Criterios de filtro (taxonomía, ubicación, etc.).
Resultado:	Lista de ejemplares filtrada según los criterios especificados.

RF09	Informes y Exportación.
Resumen:	Permite generar informes con gráficos y exportar datos en formatos CSV, Excel y PDF.
Entrada:	Datos del ejemplar, criterios de informe.
Resultado:	Informes generados en formatos CSV, Excel y PDF, con gráficos y datos solicitados.

Requerimientos No Funcionales

Tabla 5

Plantilla de Requerimientos No Funcionales.

RNF	Rendimiento.
Resumen:	El sistema debe manejar consultas y operaciones de manera eficiente.
Entrada:	Solicitudes de búsqueda, ingreso de datos.
Resultado:	Respuestas rápidas y procesamiento eficiente de operaciones y consultas.

RNF	Escalabilidad.
Resumen:	El sistema debe poder manejar un aumento en el número de ejemplares y usuarios.
Entrada:	Datos de ejemplares y usuarios en aumento.
Resultado:	Sistema que sigue funcionando de manera eficiente con una base de datos creciente.

RNF	Disponibilidad.
Resumen:	El sistema debe estar disponible para los usuarios en todo momento.
Entrada:	Acceso continuo al sistema.

Resultado:	Tiempo de inactividad mínimo y alta disponibilidad del sistema.
-------------------	---

RNF	Seguridad.
Resumen:	El sistema debe proteger los datos y la información de los usuarios.
Entrada:	Datos del usuario, datos del ejemplar.
Resultado:	Datos protegidos contra accesos no autorizados y ataques.

RNF	Usabilidad.
Resumen:	La interfaz del usuario debe ser intuitiva y fácil de usar.
Entrada:	Interacción del usuario con el sistema.
Resultado:	Interfaces claras, fáciles de entender y de usar.

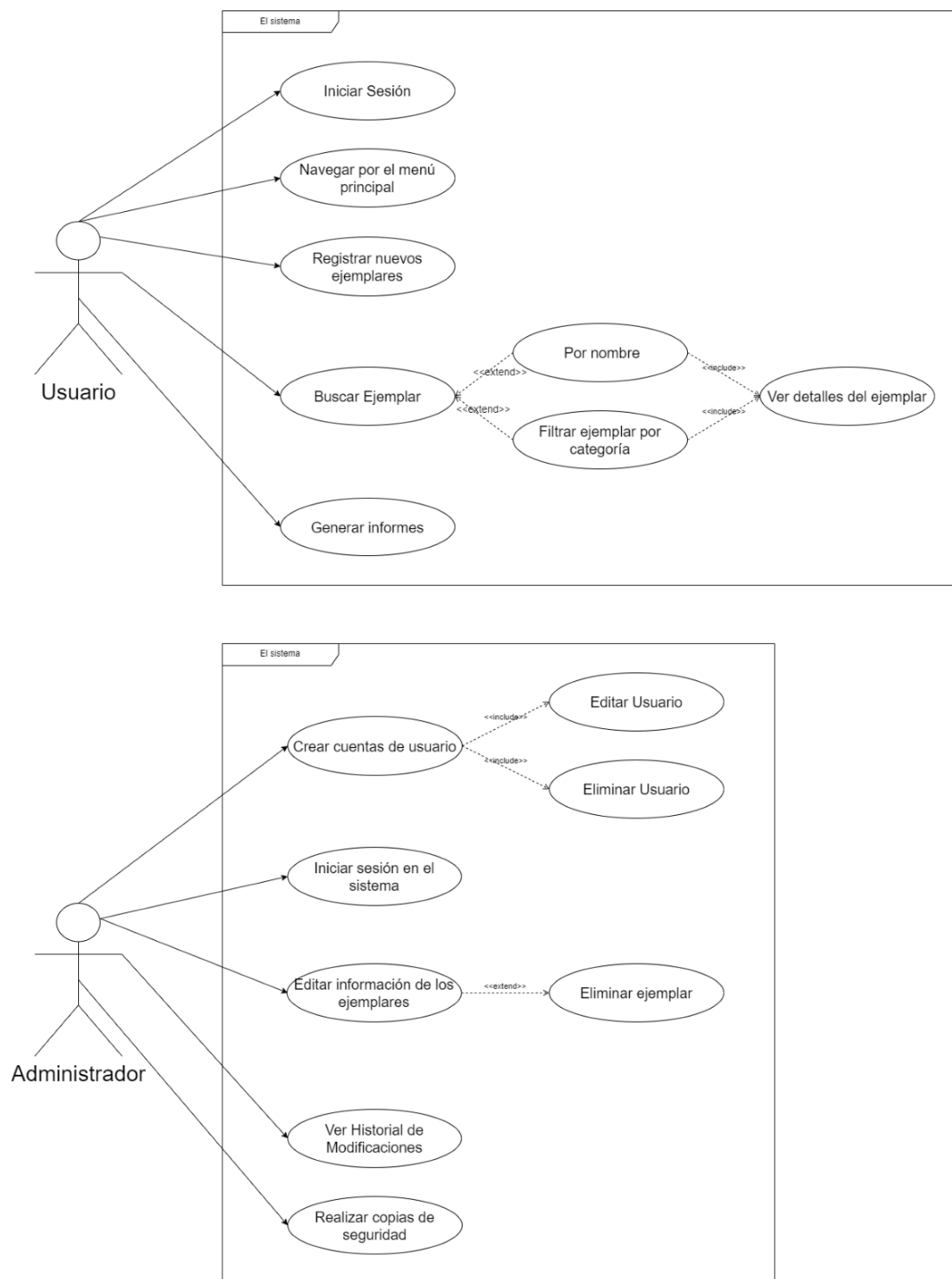
RNF	Copias de Seguridad.
Resumen:	El sistema debe realizar copias de seguridad regulares de la base de datos.
Entrada:	Configuración de copia de seguridad.
Resultado:	Datos respaldados y restaurables en caso de pérdida o corrupción.

RNF	Integridad de Datos.
Resumen:	El sistema debe garantizar la integridad de los datos almacenados.
Entrada:	Datos del ejemplar y del usuario.
Resultado:	Datos precisos y consistentes sin pérdida ni corrupción.

Casos de Uso

Figura 4

Casos de Uso.



Casos de uso

Tabla 6

Plantillas de Casos de Uso.

CU01		Crear Usuario.
Actor		Administrador
Descripción		Permite al administrador crear un nuevo usuario en el sistema.
Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de gestión de usuarios.
	2	Selecciona la opción para crear un nuevo usuario.
	3	Introduce los datos del nuevo usuario (nombre, contraseña).
	4	Guarda la información.
	5	El sistema confirma la creación del nuevo usuario.
Post Condición		El nuevo usuario es creado y añadido al sistema.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Error en la validación de datos; Usuario ya existente.

CU02		Editar Usuario.
Actor		Administrador
Descripción		Permite al administrador modificar la información de un usuario existente.
Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de gestión de usuarios.
	2	Selecciona el usuario a editar.
	3	Modifica los datos del usuario.
	4	Guarda los cambios.
	5	El sistema confirma la actualización de la información.
Post Condición		La información del usuario es actualizada.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Usuario no encontrado; Error en la validación de datos.

CU03		Eliminar Usuario.
Actor		Administrador
Descripción		Permite al administrador eliminar un usuario del sistema.
Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.

Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de gestión de usuarios.
	2	Selecciona el usuario a eliminar.
	3	Confirma la eliminación.
	4	El sistema elimina el usuario y confirma la acción.
Post Condición		El usuario es eliminado del sistema.
Excepciones	Paso	Acción
		Usuario no encontrado; Error en la eliminación.

CU04	Editar Ejemplar.	
Actor	Administrador	
Descripción	Permite al administrador modificar la información de un ejemplar existente.	
Precondición	Recuperando datos. Espere unos segundos e intente cortar o copiar de nuevo.	
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de gestión de ejemplares.
	2	Selecciona el ejemplar a editar.
	3	Modifica la información del ejemplar.
	4	Guarda los cambios.
	5	El sistema confirma la actualización de la información.
Post Condición		La información del ejemplar es actualizada.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Ejemplar no encontrado; Error en la validación de datos.

CU05	Ver Historial de Modificaciones.	
Actor	Administrador	
Descripción	Permite al administrador consultar el historial de modificaciones.	
Precondición	El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.	
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al historial de modificaciones del sistema.
	2	El sistema muestra una lista de todas las modificaciones realizadas.
	3	El administrador revisa la información.
Post Condición		El historial de modificaciones es mostrado.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	No se pudo recuperar el historial de modificaciones. Inténtelo de nuevo más tarde.

CU06	Realizar Copia de Seguridad.	
Actor	Administrador	
Descripción	Permite al administrador realizar una copia de seguridad de la base de datos.	

Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de copias de seguridad.
	2	Configura los parámetros de la copia de seguridad (frecuencia, destino).
	3	Inicia el proceso de copia de seguridad.
	4	El sistema realiza la copia y confirma la operación.
Post Condición		Se realiza y almacena una copia de seguridad.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Error en el proceso de copia de seguridad; Problemas con el destino de almacenamiento.

CU07	Iniciar Sesión.	
Actor	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a los usuarios y administradores acceder al sistema mediante autenticación.	
Precondición		El usuario o administrador debe estar registrado en el sistema.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El usuario o administrador accede a la pantalla de inicio de sesión.
	2	Introduce nombre de usuario y contraseña.
	3	El sistema valida las credenciales.
	4	El sistema concede acceso si las credenciales son correctas.
Post Condición		El usuario o administrador tiene acceso al sistema.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Credenciales incorrectas; Usuario bloqueado.

CU08	Navegar por el Menú.	
Actor	Usuario, Administrador	
Descripción	Permite a los usuarios y administradores navegar por las diferentes secciones del sistema.	
Precondición		El usuario o administrador está autenticado en el sistema.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El usuario o administrador accede al sistema.
	2	Navega por las opciones del menú.
	3	Selecciona la sección deseada.
	4	El sistema muestra la información o funcionalidad correspondiente.
Post Condición		La navegación por el menú es exitosa.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Sección no disponible; Error en la carga de la interfaz.

CU09	Registrar Ejemplar.	
-------------	----------------------------	--

Actor		Usuario
Descripción		Permite a los usuarios ingresar datos de un nuevo ejemplar en el sistema.
Precondición		El usuario está autenticado y tiene permisos para ingresar datos.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El usuario accede al módulo de registro de ejemplares.
	2	Introduce la información del ejemplar (taxonomía, ubicación, descripción, etc.).
	3	Guarda la información.
	4	El sistema confirma el registro del ejemplar.
Post Condición		El ejemplar es registrado en el sistema.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Datos incompletos o inválidos; Error en el registro.

CU10		Buscar Ejemplares.
Actor		Usuario
Descripción		Permite a los usuarios buscar ejemplares según criterios específicos.
Precondición		El usuario está autenticado en el sistema.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El usuario accede al módulo de búsqueda de ejemplares.
	2	Introduce los criterios de búsqueda (taxonomía, ubicación, etc.).
	3	El sistema realiza la búsqueda.
	4	El sistema muestra los resultados de búsqueda.
Post Condición		Se muestran los ejemplares que cumplen con los criterios.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Criterios de búsqueda inválidos; No se encuentran ejemplares.

CU11		Ver Detalles de Ejemplar.
Actor		Usuario
Descripción		Permite a los usuarios ver los detalles completos de un ejemplar seleccionado.
Precondición		El ejemplar ha sido previamente registrado en el sistema.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El usuario accede a la lista de ejemplares.
	2	Selecciona un ejemplar.
	3	El sistema muestra los detalles completos del ejemplar seleccionado.
Post Condición		Los detalles del ejemplar son mostrados.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Ejemplar no encontrado; Error en la carga de detalles.

CU12		Generar Informe.
Actor		Administrador

Descripción		Permite al administrador generar informes con gráficos y exportar datos en formatos CSV, Excel y PDF.
Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de informes.
	2	Selecciona los criterios para el informe.
	3	Genera el informe.
	4	El sistema presenta el informe y ofrece opciones de exportación.
	5	El administrador exporta el informe en el formato deseado.
Post Condición		El informe es generado y exportado.
Excepciones	Paso	Acción
	1	Error en la generación del informe; Problemas con la exportación.

CU13		Eliminar Ejemplar.
Actor		Administrador
Descripción		Permite al administrador eliminar un ejemplar del sistema.
Precondición		El administrador está autenticado y tiene permisos de gestión.
Secuencia Normal	Paso	Acción.
	1	El administrador accede al módulo de gestión de ejemplares.
	2	Selecciona el ejemplar a eliminar.
	3	Confirma la eliminación.
	4	El sistema elimina el ejemplar y confirma la acción.
Post Condición		El ejemplar es eliminado del sistema.
Excepciones	Paso	Acción.
	1	Ejemplar no encontrado; Error en la eliminación (ejemplar con datos asociados).

Diagrama de Clases

Figura 5

Diagrama de Clases.

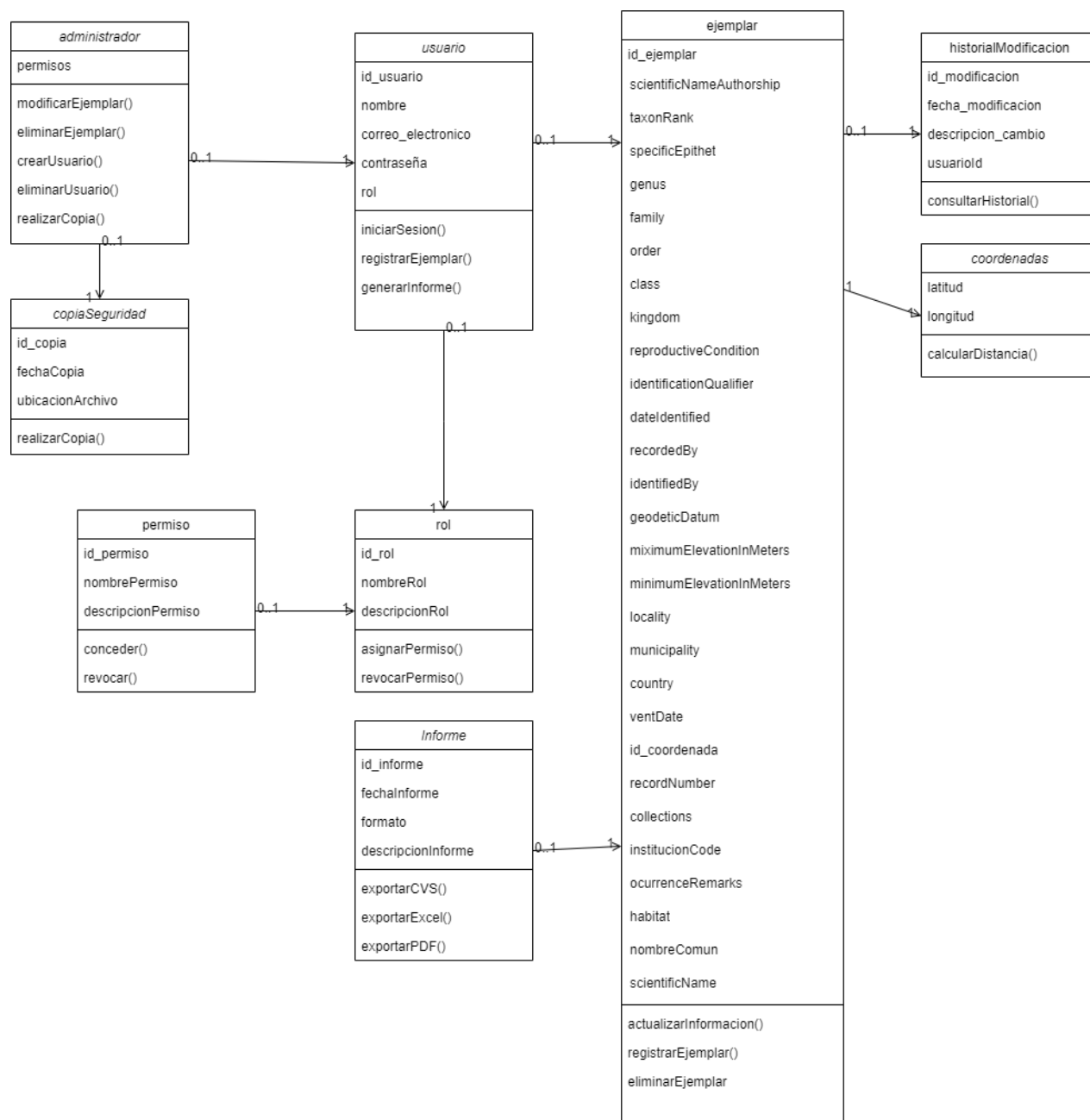
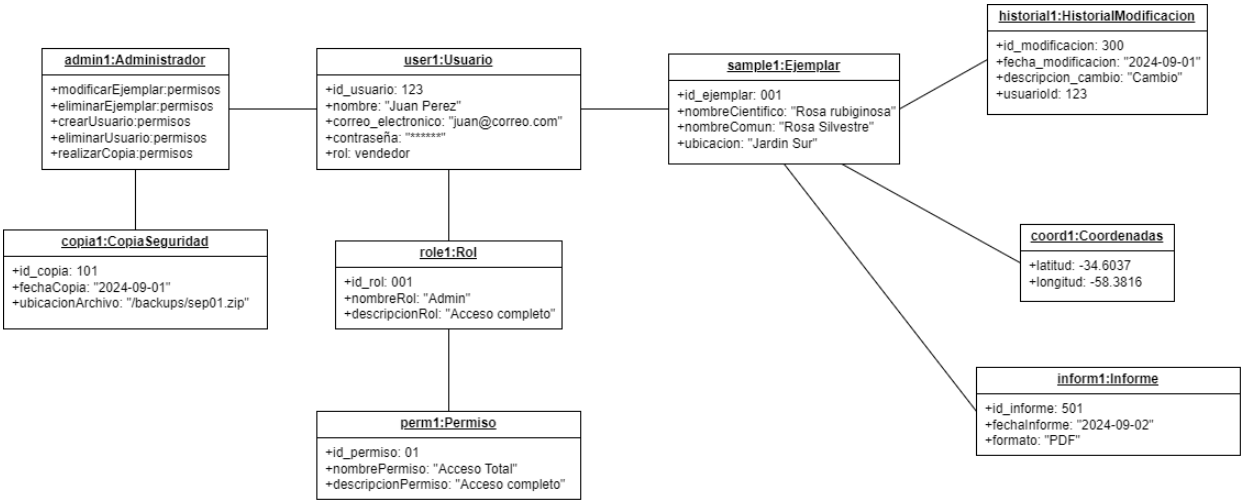


Diagrama de Objetos

Figura 6

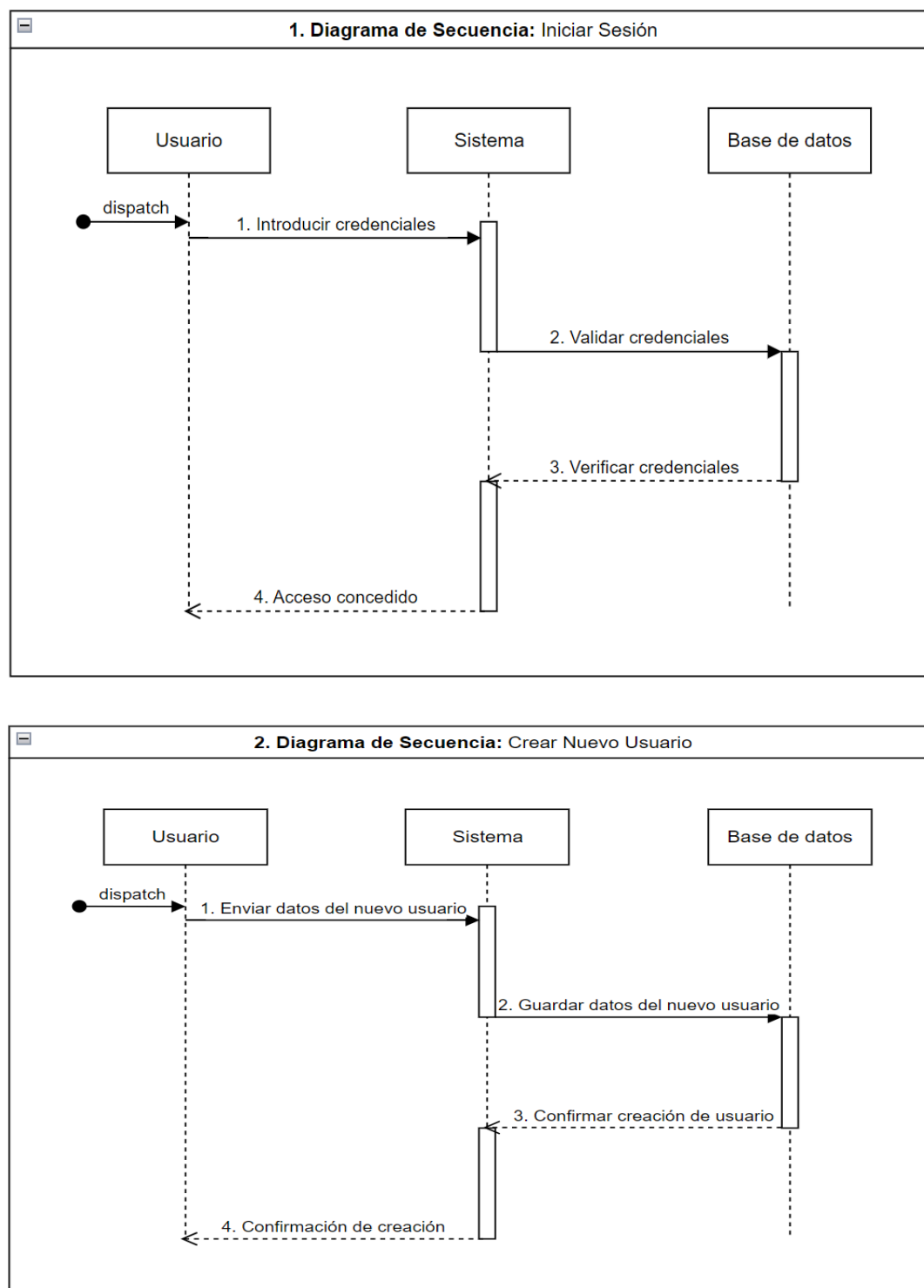
Diagrama de Objetos.

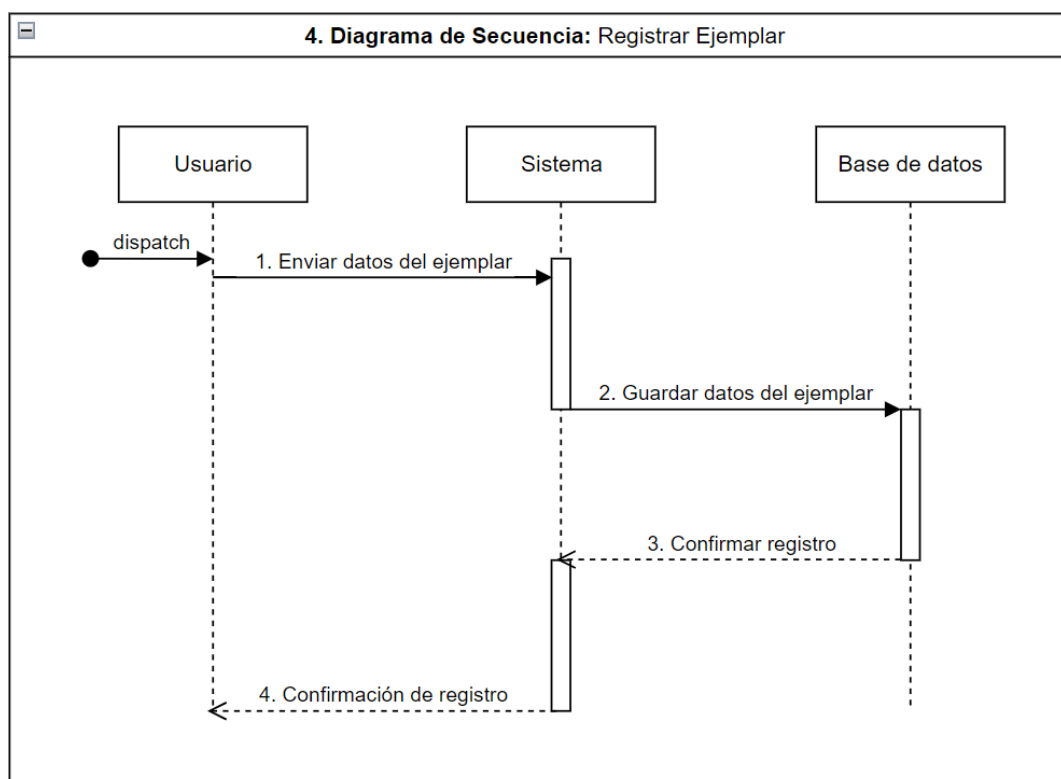
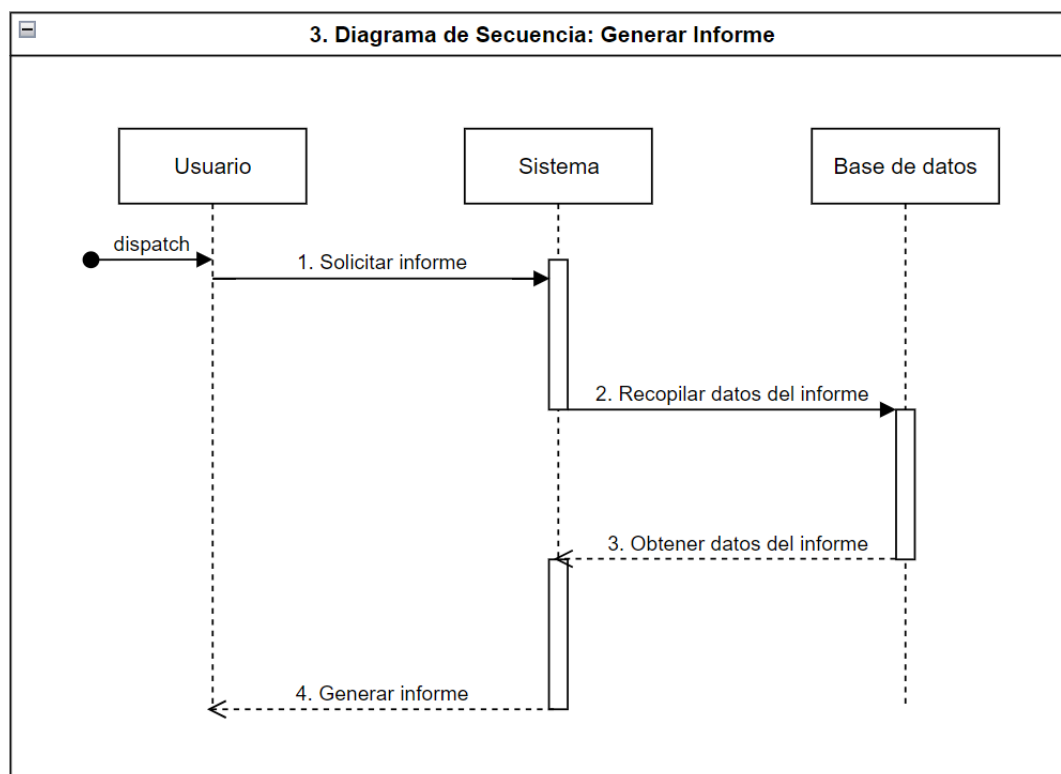


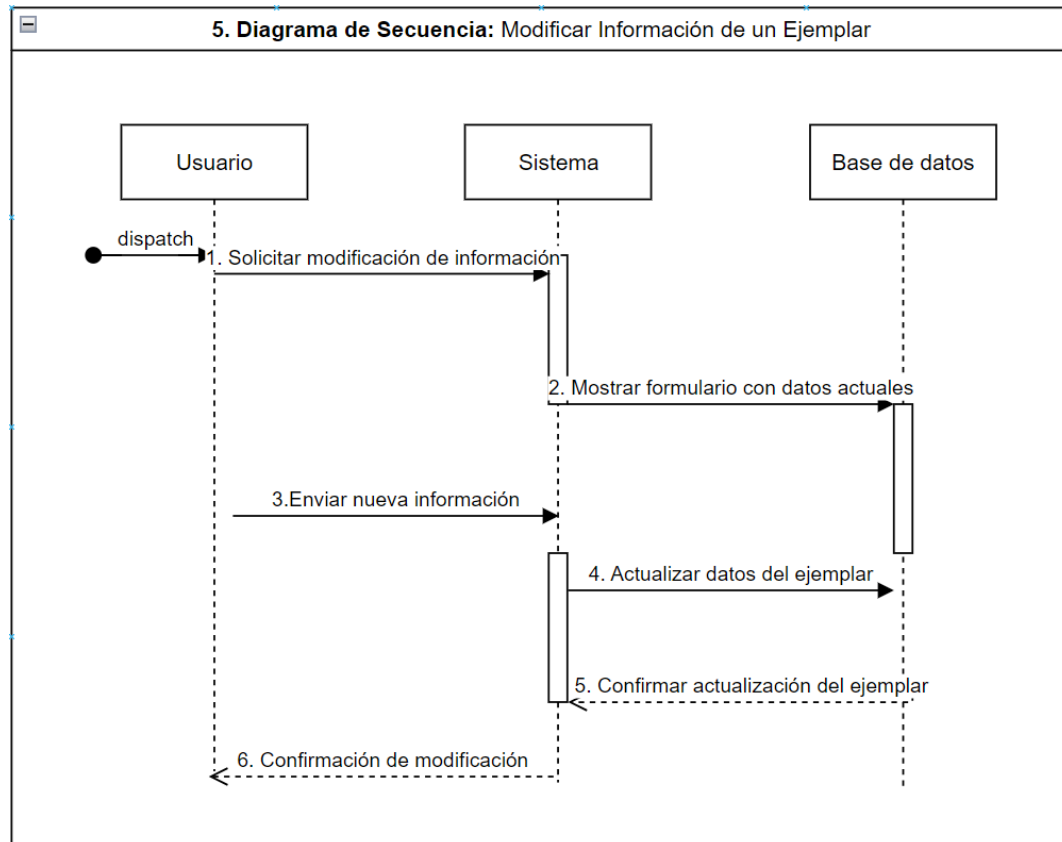
Diagramas de Secuencias

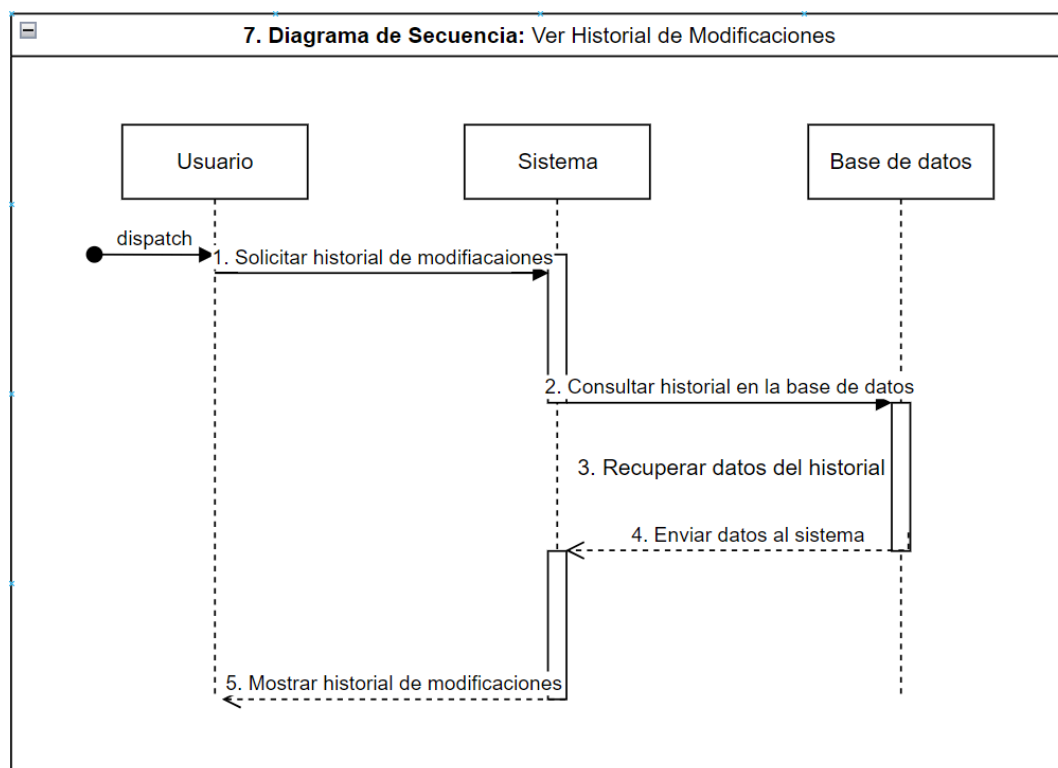
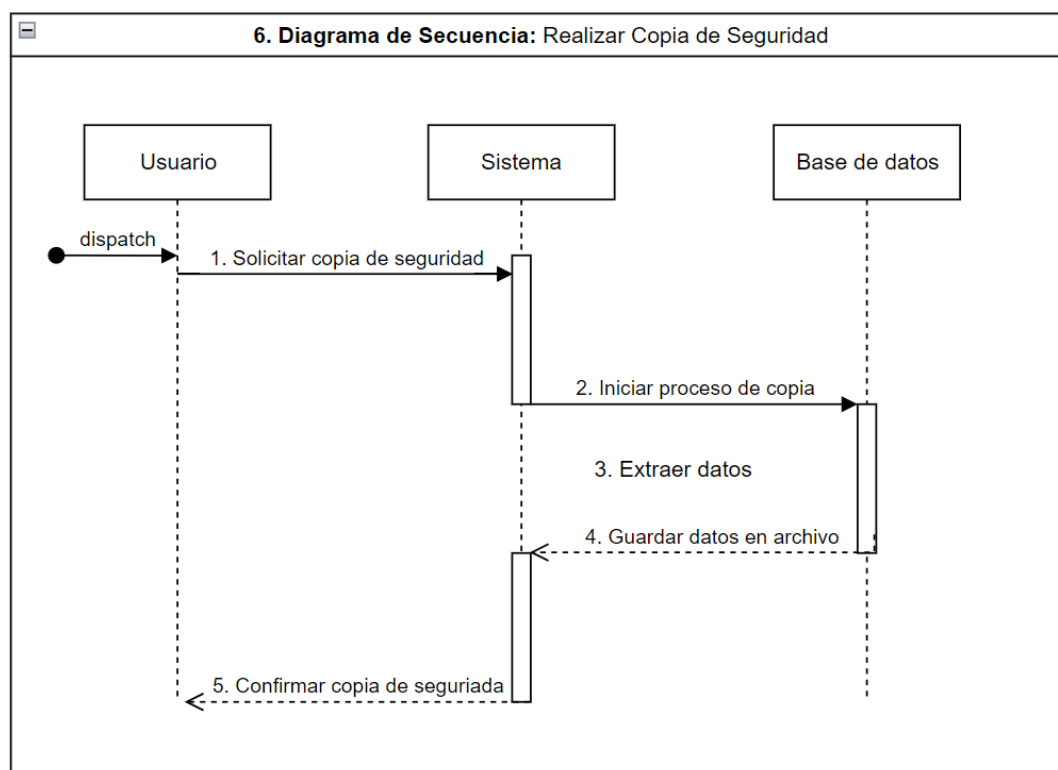
Figura 7

Diagramas de Secuencias





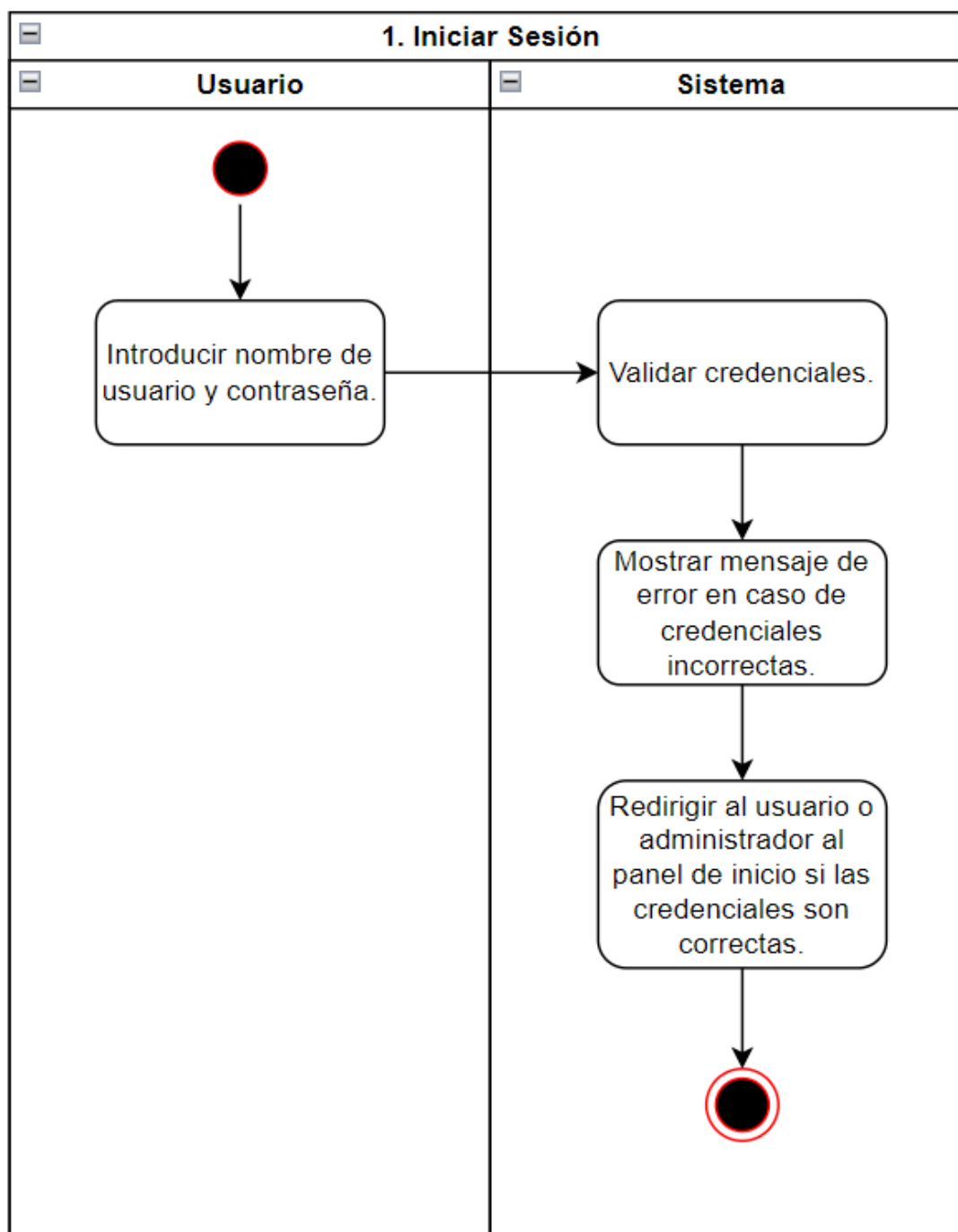


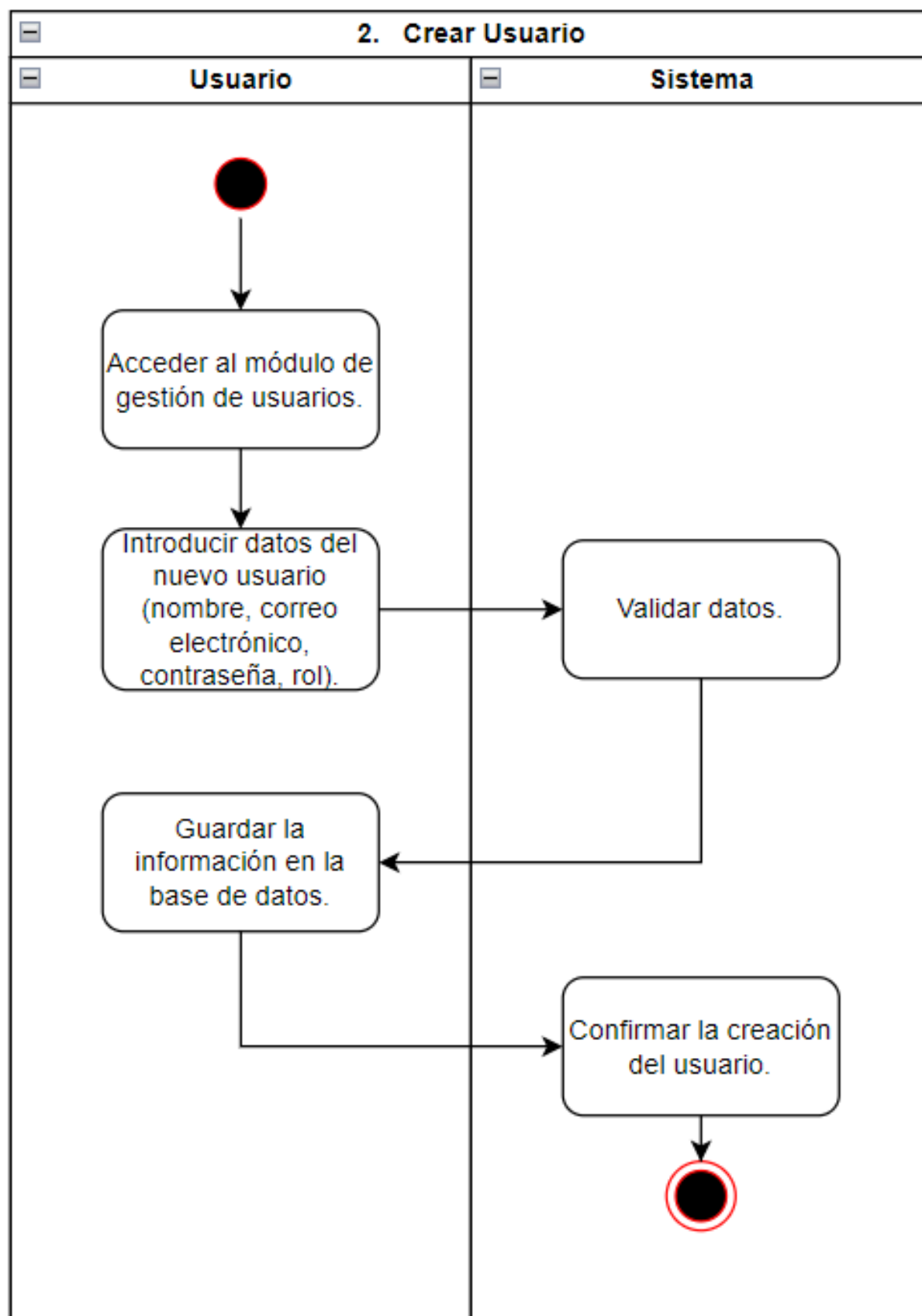


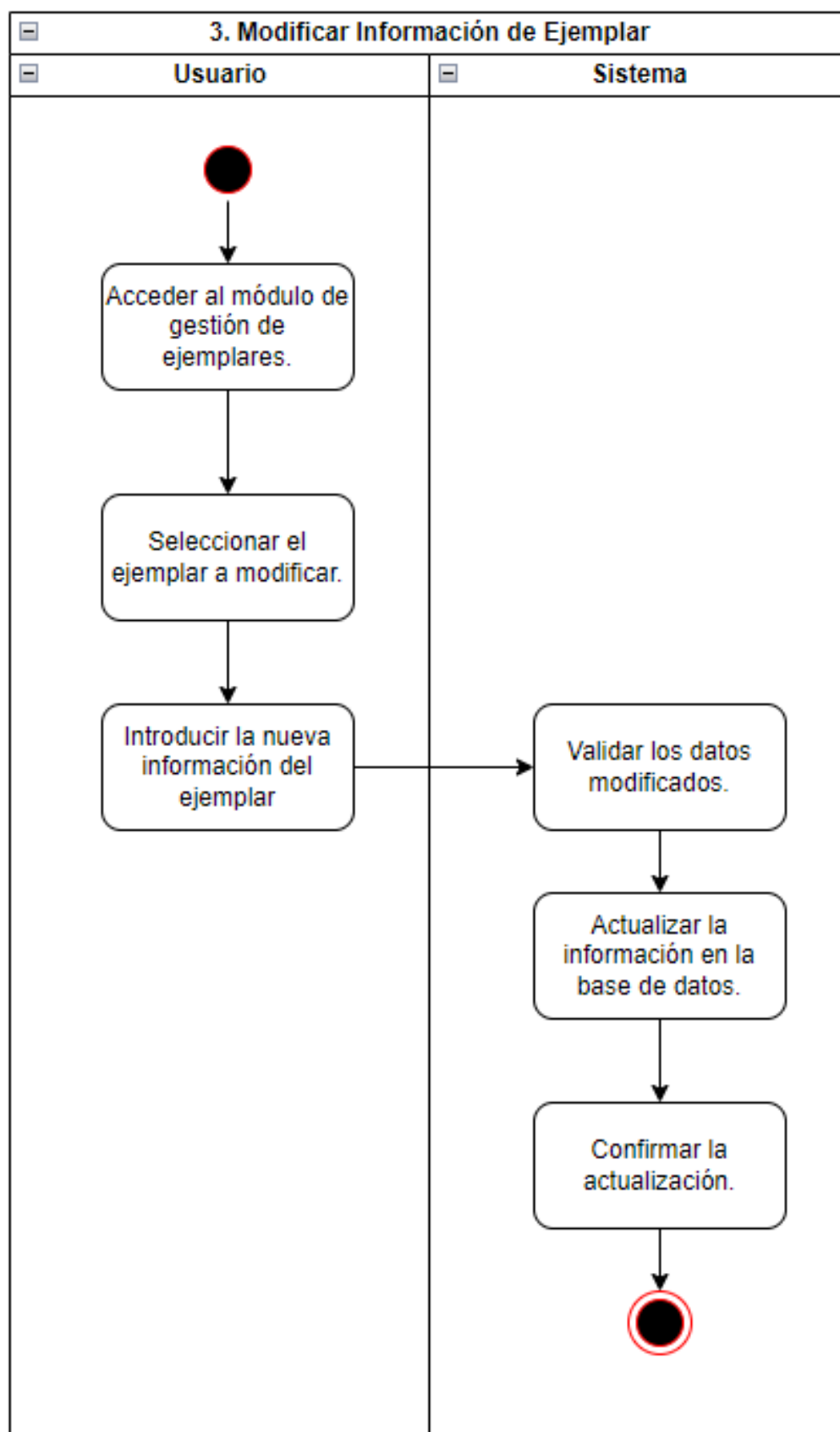
Diagramas de Actividades

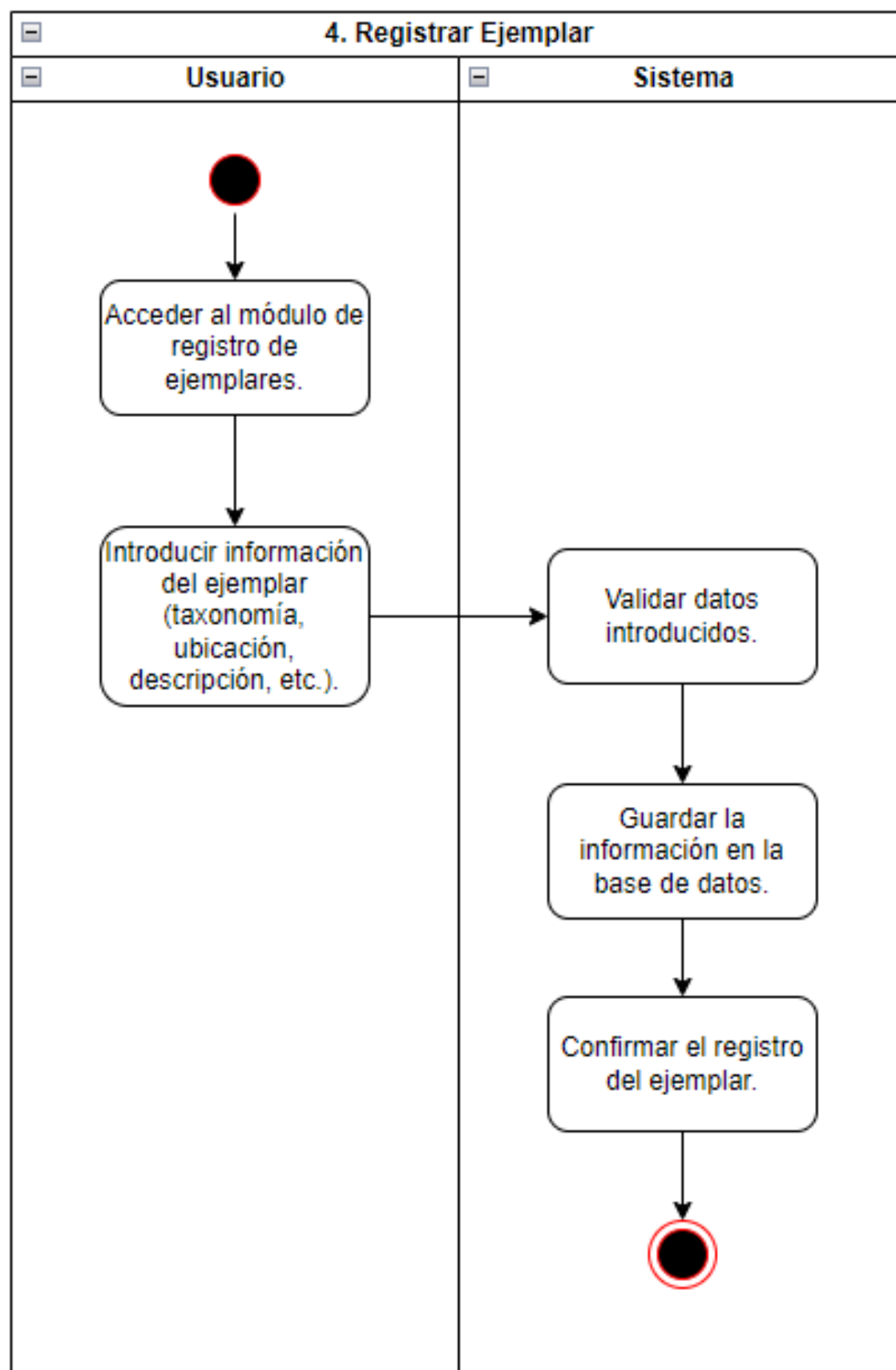
Figura 8

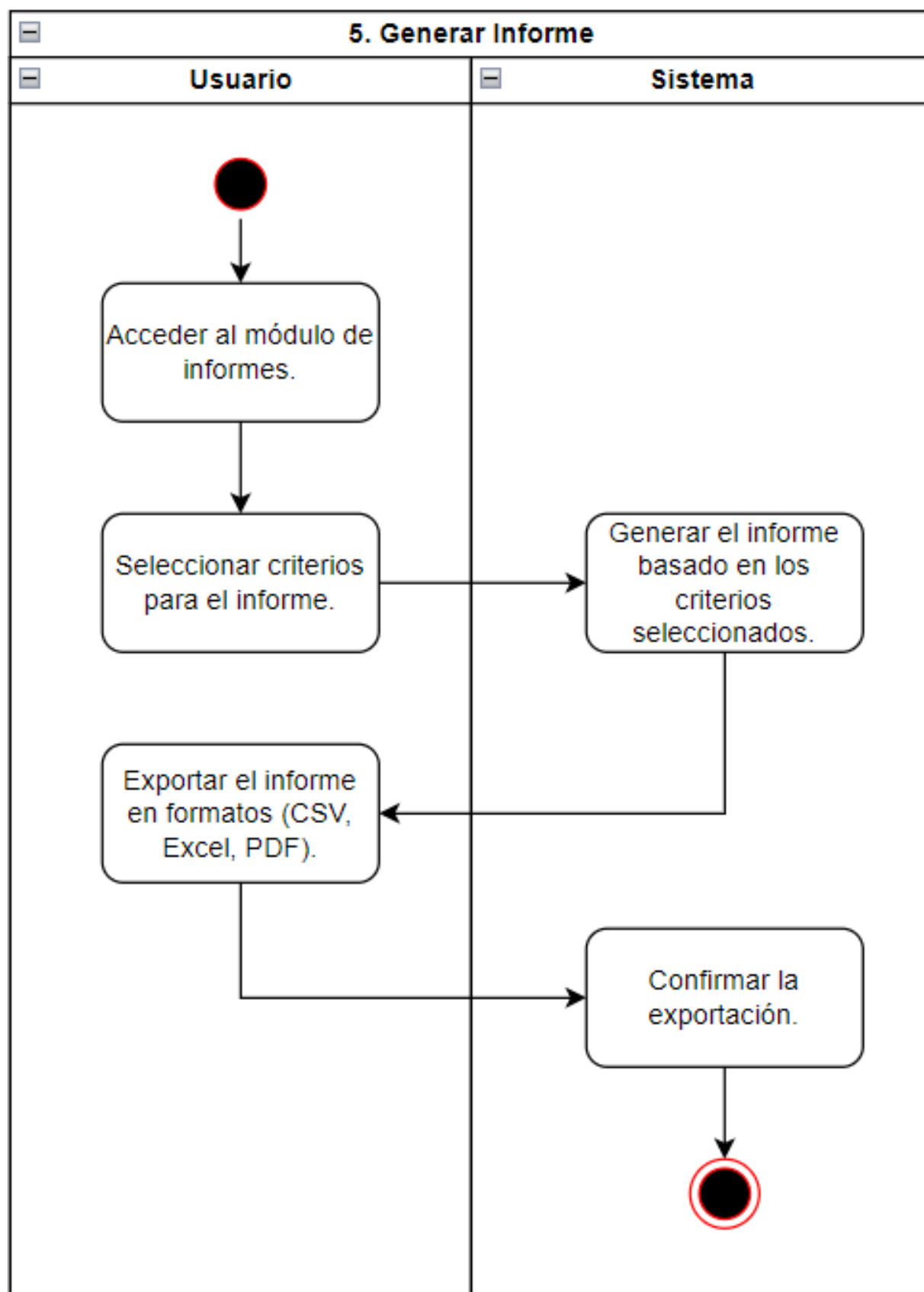
Diagramas de Actividades.

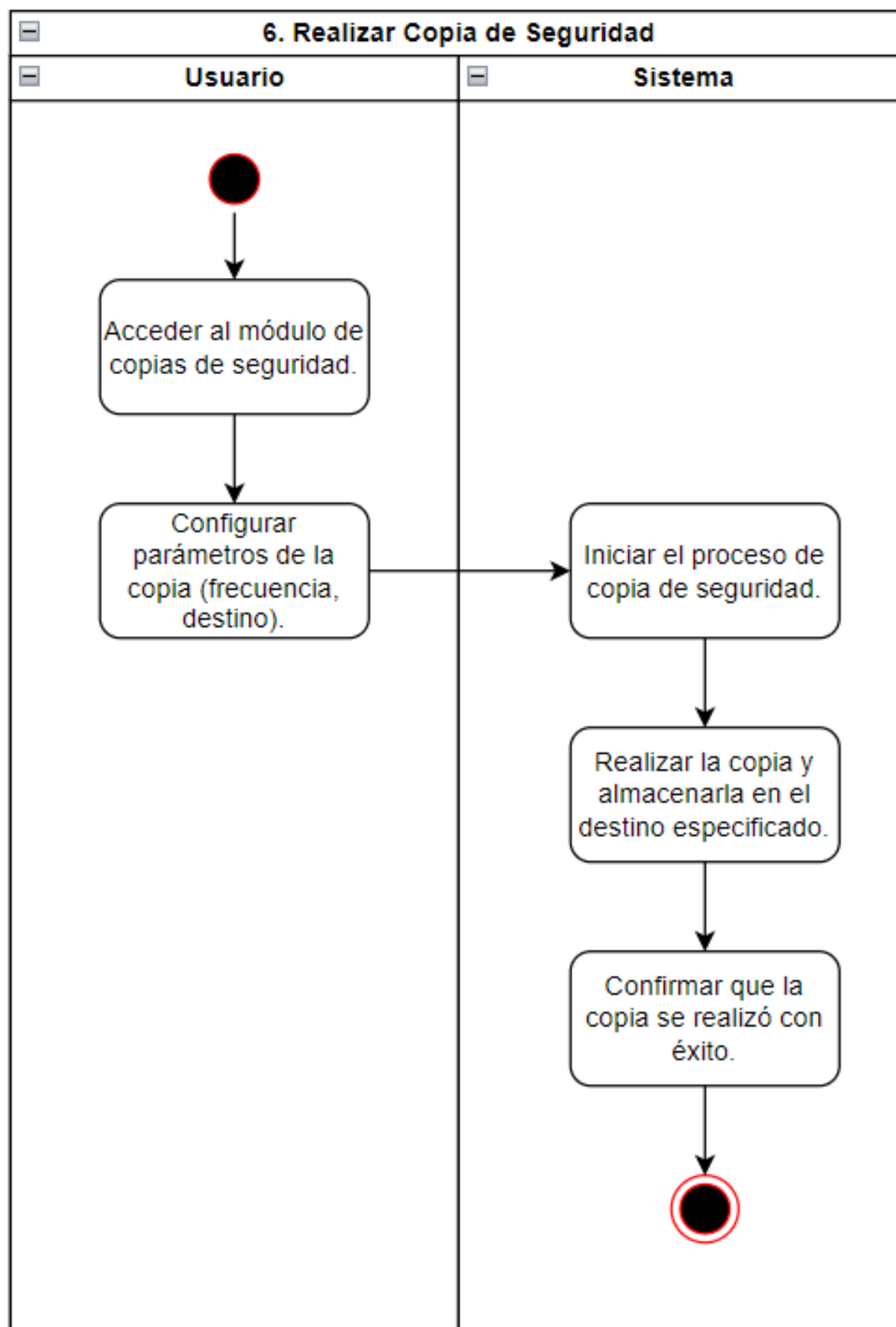


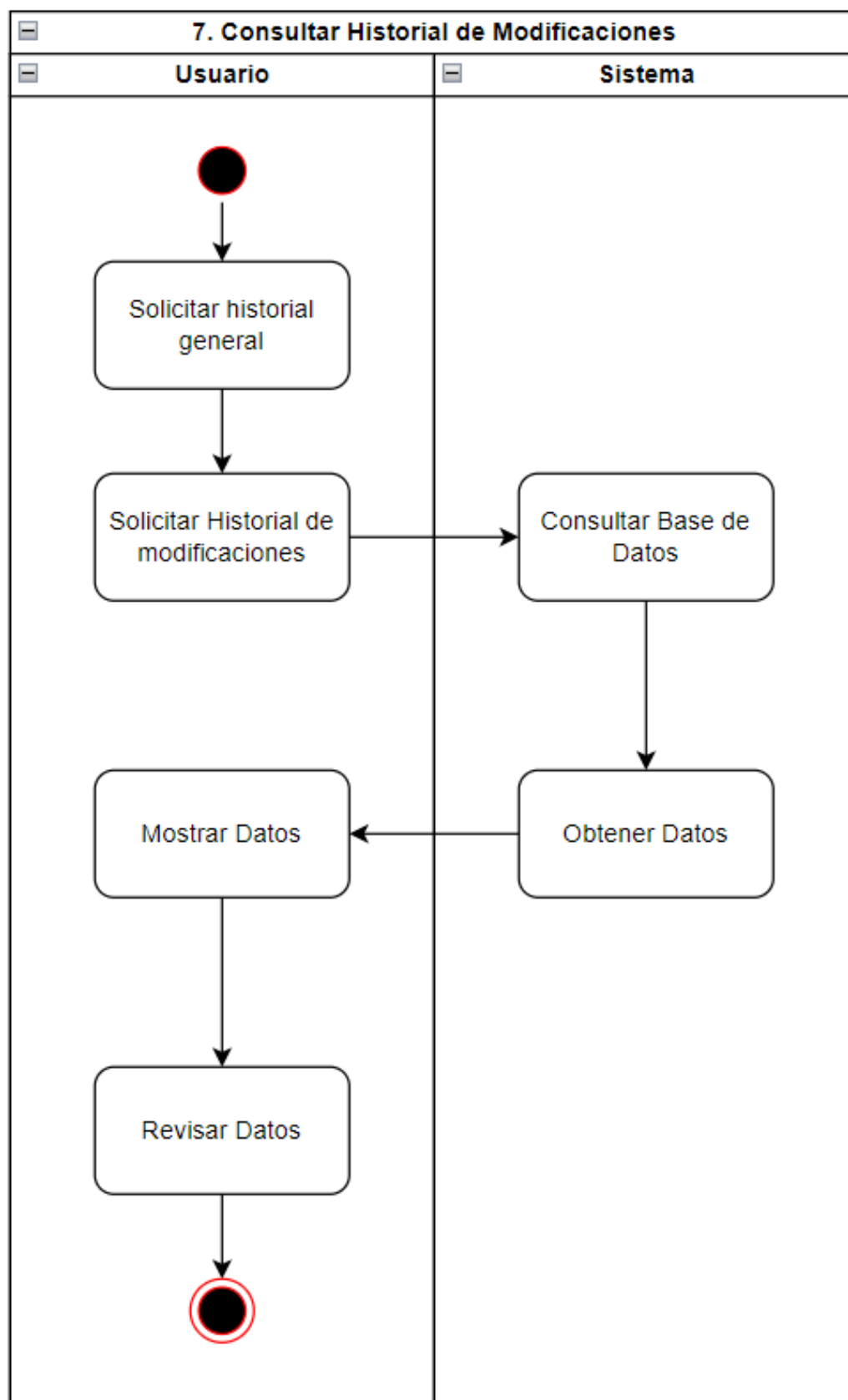


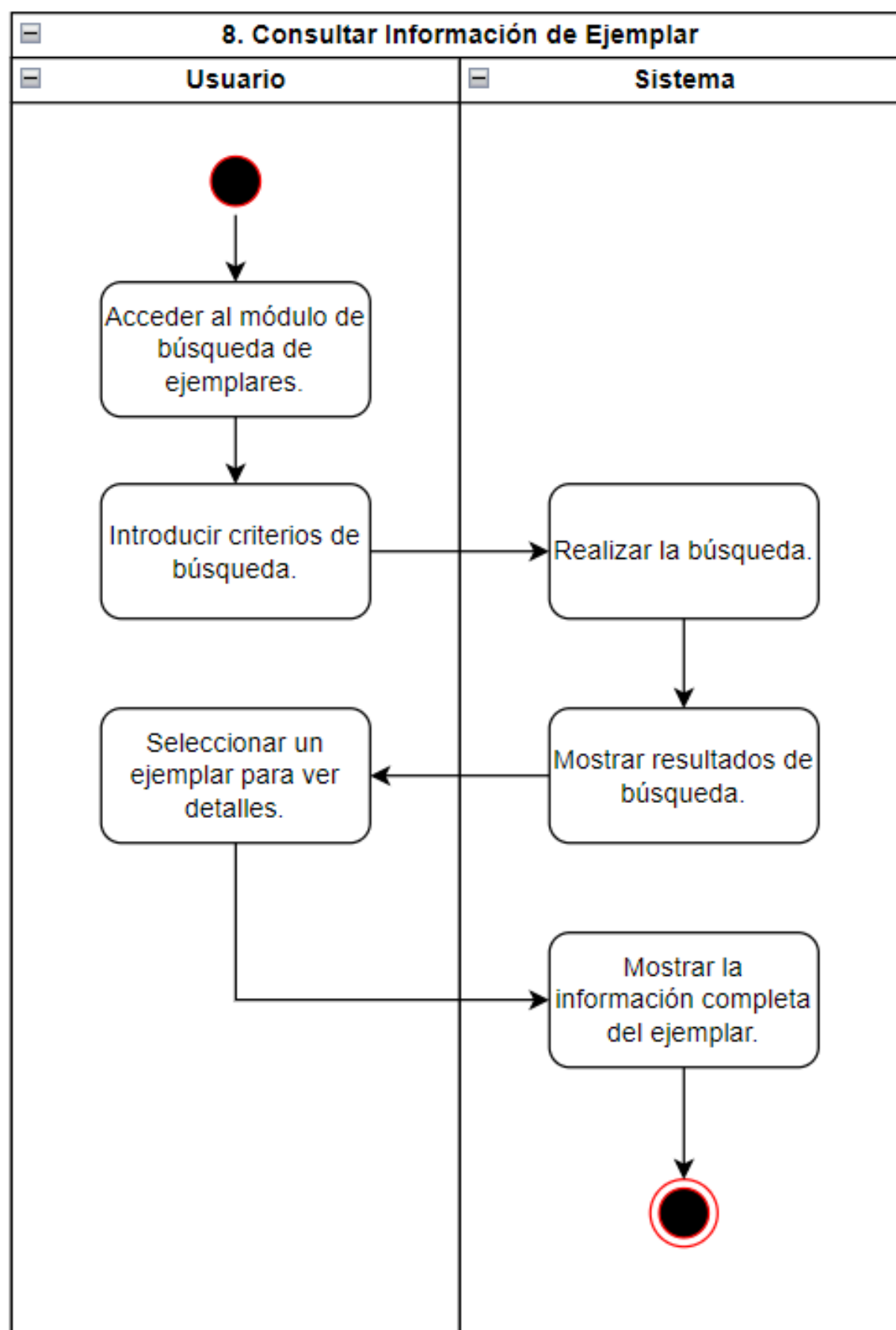


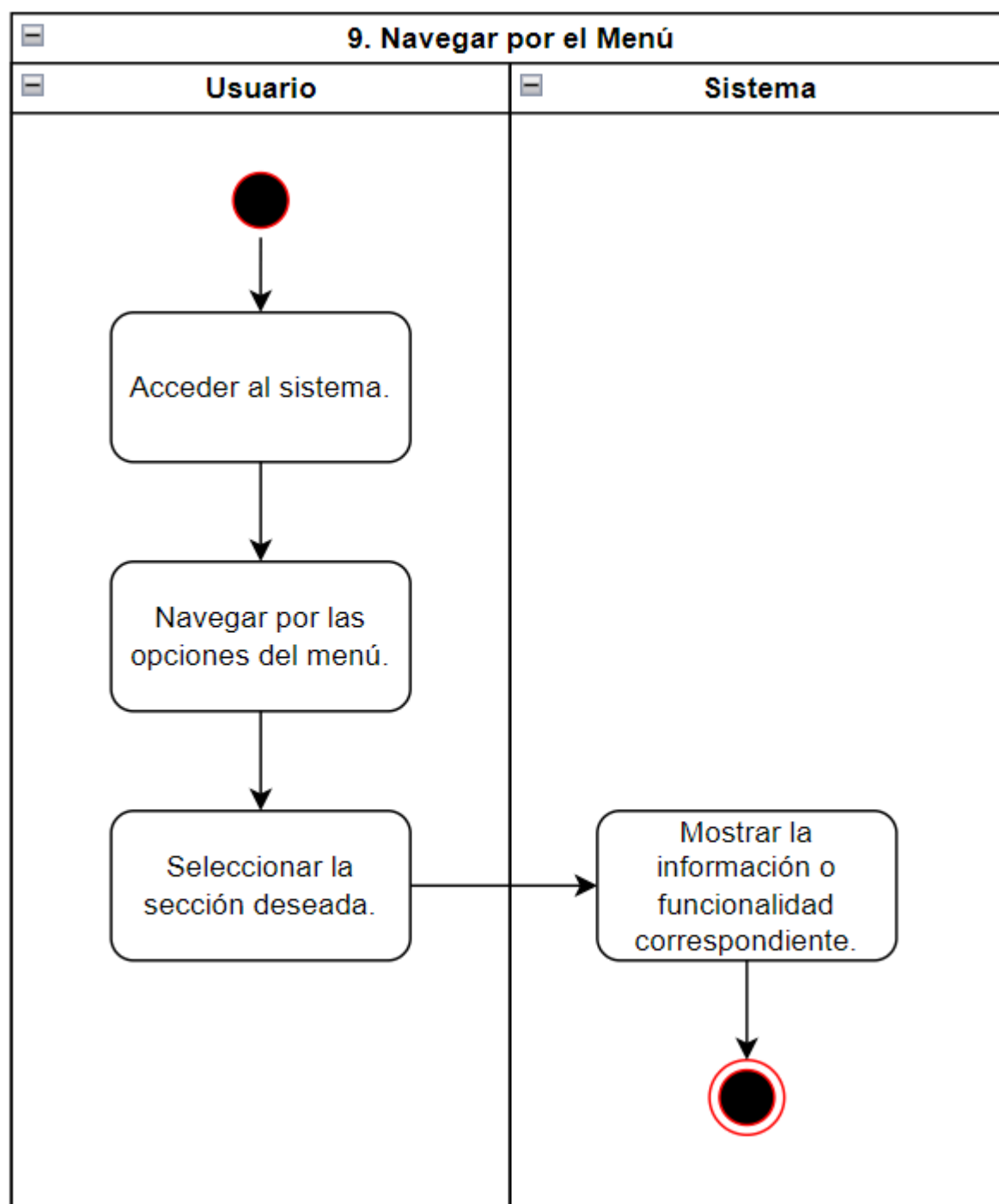










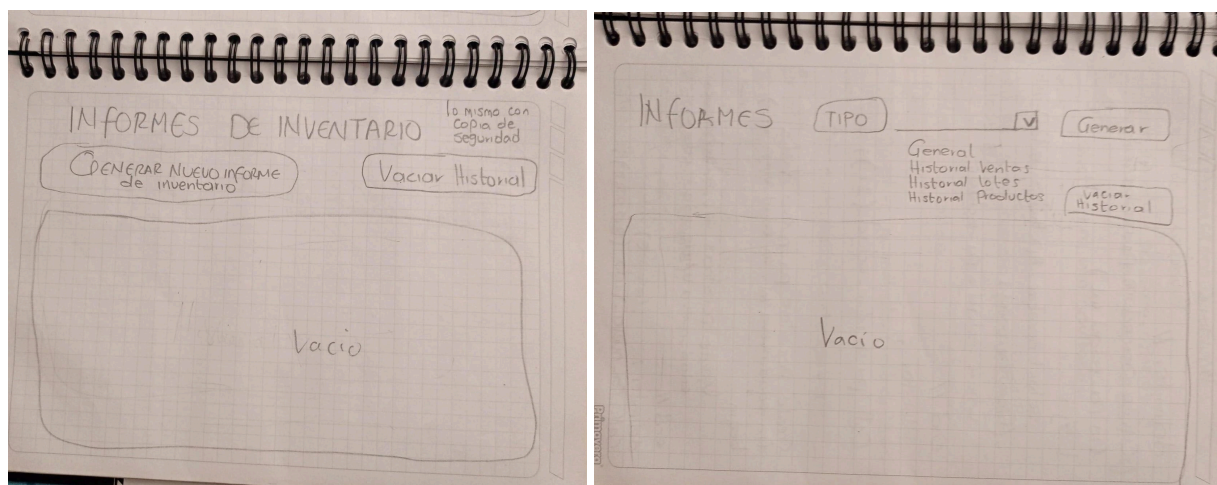


Fase Diseño

Borradores

Figura 9

Borradores del Diseño



Para el diseño de la interfaz gráfica de la app, comenzamos con un primer borrador en papel y lápiz para esbozar las ideas y definir la estructura básica. Luego se digitalizó el diseño en Canva, donde se ajustaron detalles visuales como colores y tipografías, logrando una presentación más pulida y cercana a la versión final.

Logo

Figura 10

Logo del Herbario



Paleta de Colores

Figura 11

Paleta de Colores



Tipografía

Figura 12

Tipografía

Montserrat/39px: Black

Tipografia Herbario

Montserrat/31px: Blod

Tipografia Herbario

Montserrat/25px: SemiBlod

Tipografia Herbario

Montserrat/20px: Medium

Tipografia Herbario

Montserrat/16px: Regular

Tipografia Herbario

Iconos

Figura 13

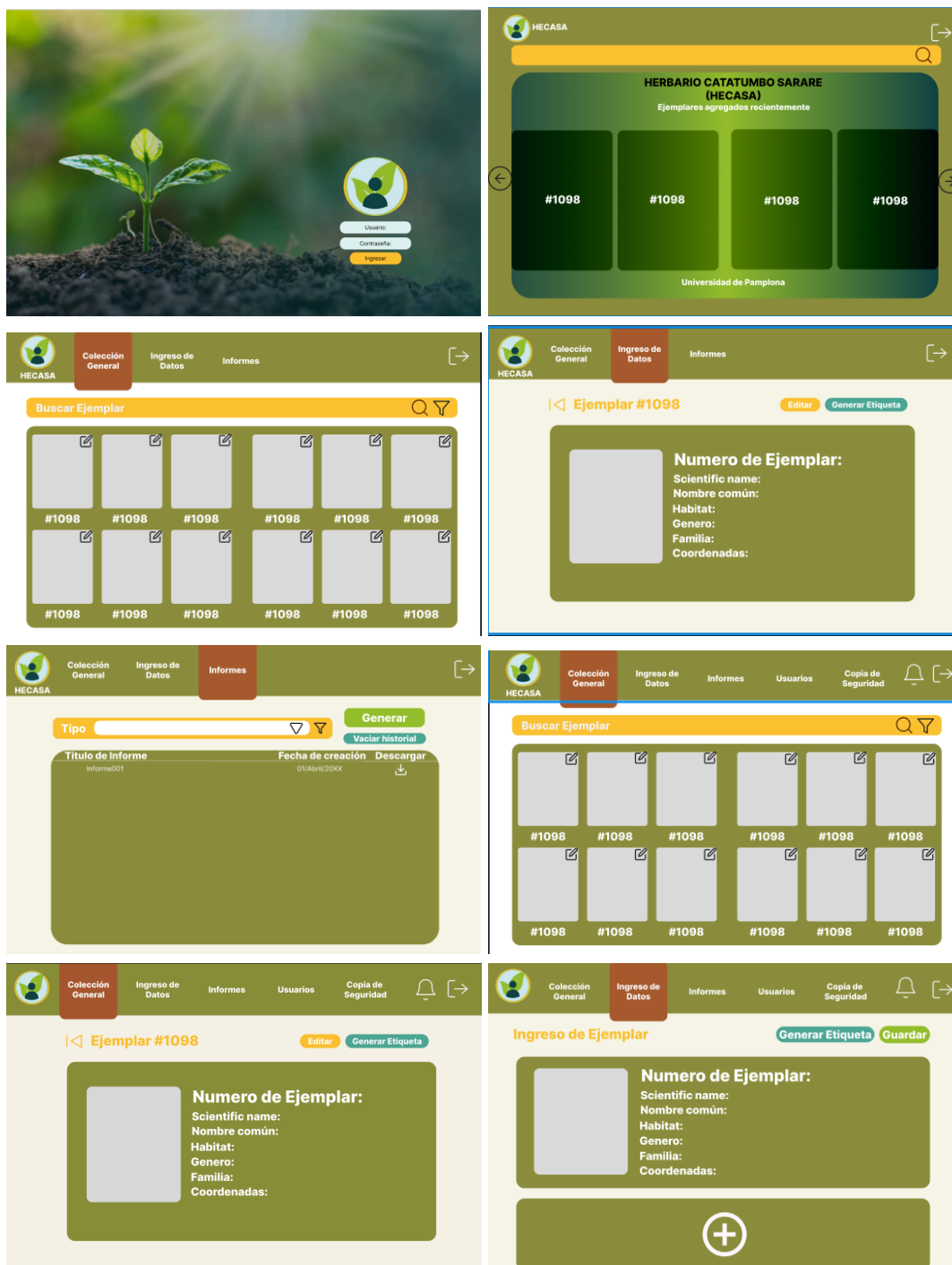
Iconos del Sistema



Maquetación

Figura 14

Diseño de Interfaz

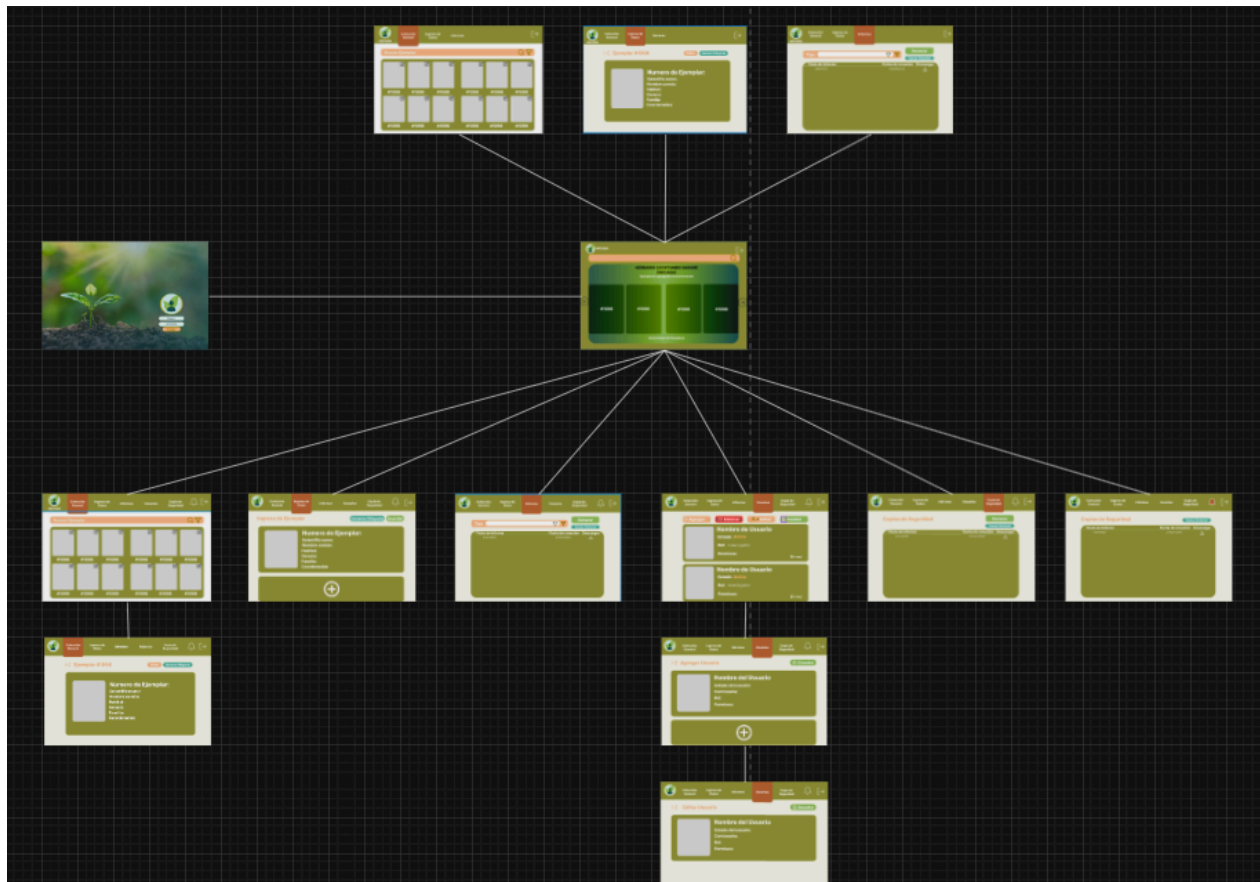




Mapa de navegabilidad

Figura 15

Mapa navegabilidad.



Prototipo

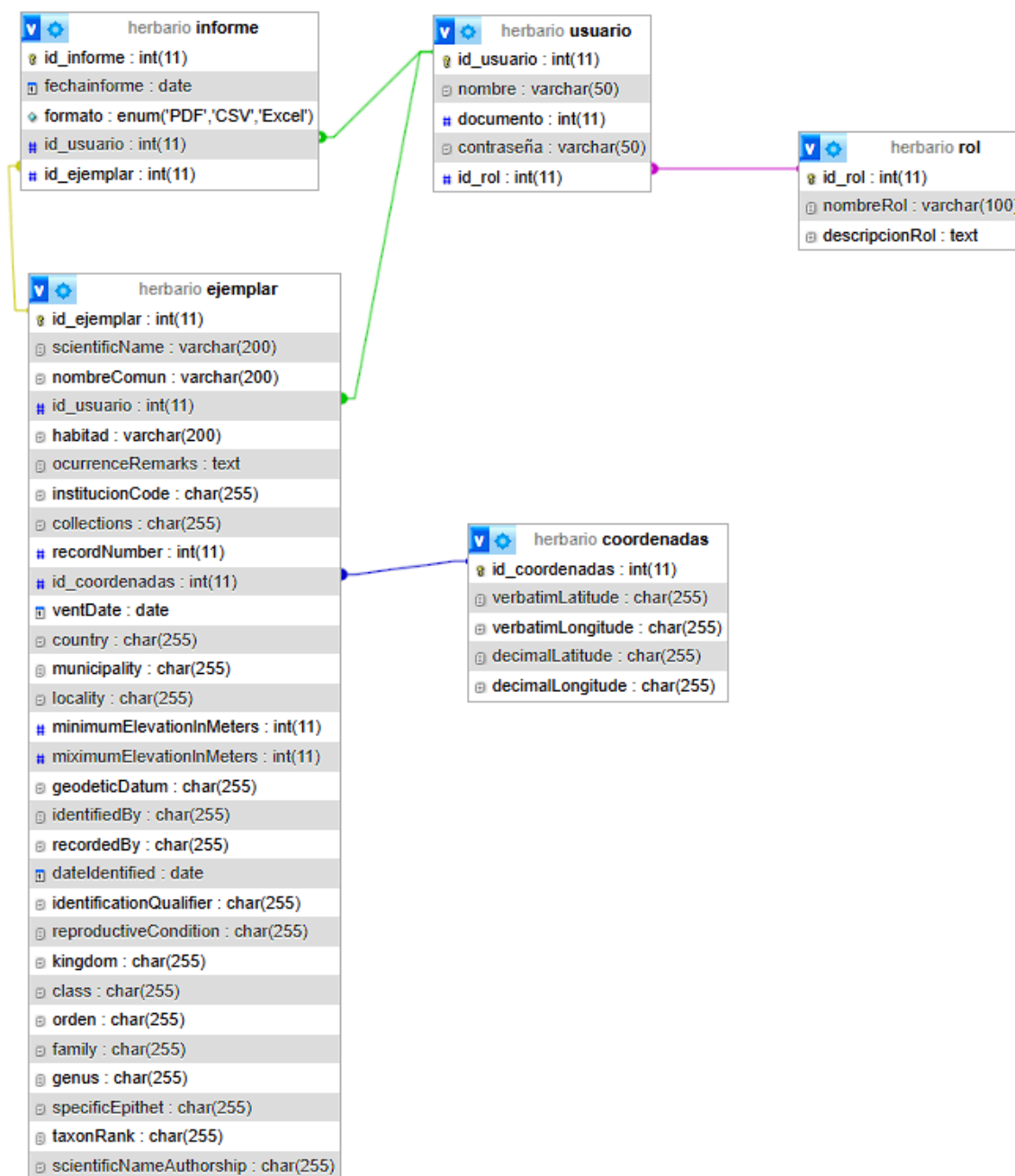
Link Figma:

<https://www.figma.com/proto/CpK6bP2NKyhCELQrmxNyUj/proyecto-hecasa?node-id=27-45&node-type=canvas&t=L5v31SlbWUDLJSok-1&scaling=scale-down&content-scaling=fixed&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=27%3A45&show-proto-sidebar=1>

Base de Datos

Figura 16

Modelo Entidad Relación.



Bibliografía

de la Luz, J. L. L. (2023, junio 27). *¿Qué es un herbario?* Gob.mx; Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C.

<https://www.cibnor.gob.mx/investigacion/colecciones-biologicas/herbario-hcib/hcib-que-es-un-herbario>

¿Qué es la taxonomía? (s.f.). <https://dev-chm.cbd.int/gti/taxonomy.shtml?lg=es>