

**Universidad San Carlos de Guatemala.  
Centro Universitario de Occidente.  
División: Ciencias de la Ingeniería.  
Docente: Ing. Pedro Domingo  
Curso: Teoría de Sistemas 2**



**Tarea:  
Sistema de monitoreo de tráfico por medio de sensores en los semáforos**

**Nombre: Melanni del Rosario Tzul Baquix.  
Carné: 201930171  
Fecha de entrega: 25/02/25**

### **Introducción:**

El crecimiento constante del parque vehicular en las ciudades ha generado la necesidad de optimizar la gestión del tráfico para mejorar la movilidad urbana y reducir los tiempos de espera en intersecciones. En este contexto, el presente proyecto propone el desarrollo de un sistema de monitoreo de tráfico basado en sensores ubicados en los semáforos. Dicho sistema permitirá analizar en tiempo real el flujo vehicular, contemplando diversas características como la cantidad y tipo de vehículos, su velocidad y el tiempo de cambio de las luces de los semáforos.

El sistema estará diseñado como un prototipo funcional que permitirá a los usuarios visualizar y modificar los parámetros de los semáforos, facilitando así la toma de decisiones basada en datos sobre la regulación del tráfico.

## **Objetivos Específicos**

1. Diseñar e implementar un modelo de simulación para representar el flujo vehicular en intersecciones con semáforos.
2. Desarrollar una interfaz visual que permita la interacción con los datos recolectados y la modificación de parámetros de los semáforos.
3. Establecer un método para cargar datos vehiculares a partir de archivos en formato XML/JSON o de manera aleatoria.
4. Implementar herramientas de análisis y generación de reportes sobre el comportamiento del tráfico.
5. Incorporar roles de usuario para la administración y supervisión del sistema.
6. Implementar la manipulación de semáforos mediante la modificación de tiempos de luz en función del tráfico detectado.
7. Desarrollar la visualización gráfica clara de intersecciones con semáforos en tiempo real.
8. Registrar y consultar históricos de iteraciones para evaluar el rendimiento del sistema a lo largo del tiempo.
9. Desarrollar un sistema de reportes detallado que permita generar informes sobre tráfico vehicular, tiempos de iteraciones y análisis de comportamiento del flujo vehicular.
10. Diseñar una interfaz de usuario intuitiva y organizada que facilite la interacción con el sistema.
11. Aplicar buenas prácticas en la implementación del sistema, incluyendo código estructurado, escalabilidad, documentación y autenticación segura de usuarios.

## **Manual Teórico:**

### **Sistema de monitoreo de tráfico por medio de sensores en los semáforos**

La municipalidad de su ciudad le contrata como ingeniero para implementar un prototipo de un sistema de monitoreo de tráfico, el cual se pretende que funcione por medio de sensores ubicados en los semáforos para determinar el flujo vehicular en base a diferentes características de este, como por ejemplo: cantidad de vehículos, tipo de vehículos (carro, microbús, moto, tráiler, etc.), velocidad de los vehículos y otras que considere pertinentes y necesarias para reflejar la realidad; dicho flujo vehicular va a depender de cuanto tiempo está permitiendo el paso un semáforo (verde/amarillo/rojo), por lo que en el prototipo deberá de proporcionar las herramientas para modificar este parámetro del tiempo que le permitirán a los usuarios ver como se comporta el flujo vehicular en base a dichos cambios, por decir algo, cuando pasan mas y cuando pasan menos, según el flujo vehicular de entrada.

Para calcular el flujo vehicular, al no tener los sensores ya implementados, se deberán de manejar como cajas negras, esto se podrá hacer de dos modalidades, la primera es a partir de un documento en formato de etiquetas como XML/JSON o similar, en el que se indique cuánta carga vehicular hay por carril, así como los distintos parámetros de estos mencionados anteriormente. La otra modalidad es a partir de un random que irá llenando una pila conforme el semáforo esté funcionando.

El prototipo deberá de presentar de manera visual la intersección de una calle y una avenida, ambas de doble vía, los respectivos cuatro semáforos y detalles que sean importantes para los usuarios que están monitorizando el tráfico; además deberá de tener la posibilidad de agregar calles, avenidas y semáforos e ir conectándonos con otras calles y avenidas, pero no a nivel visual, sólo a nivel de diseño.

#### **Características deseables**

- Histórico de pruebas.
- Que el sistema pueda tomar decisiones de manera automática.
- Manejo de roles.
  - Administrador: Encargado de agregar y eliminar usuarios, agregar calles, avenidas y semáforos.
  - Monitor: Encargado de realizar iteraciones con archivos o de manera random.
  - Supervisor: Encargado de ver los avances de los monitores. Tiene acceso a reportes del trabajo que realizan los monitores, número de

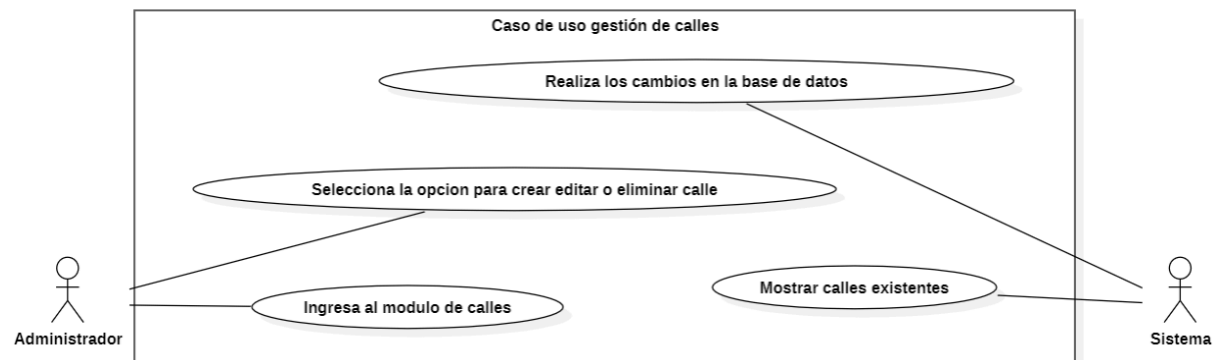
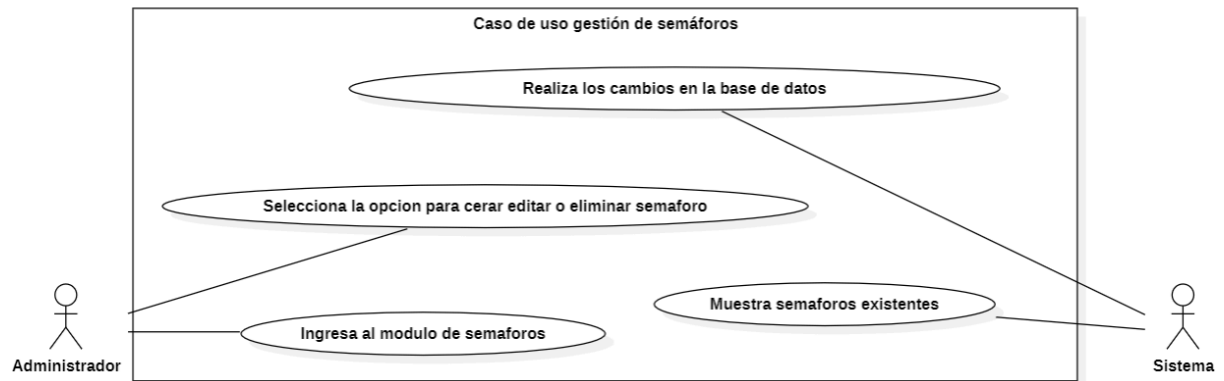
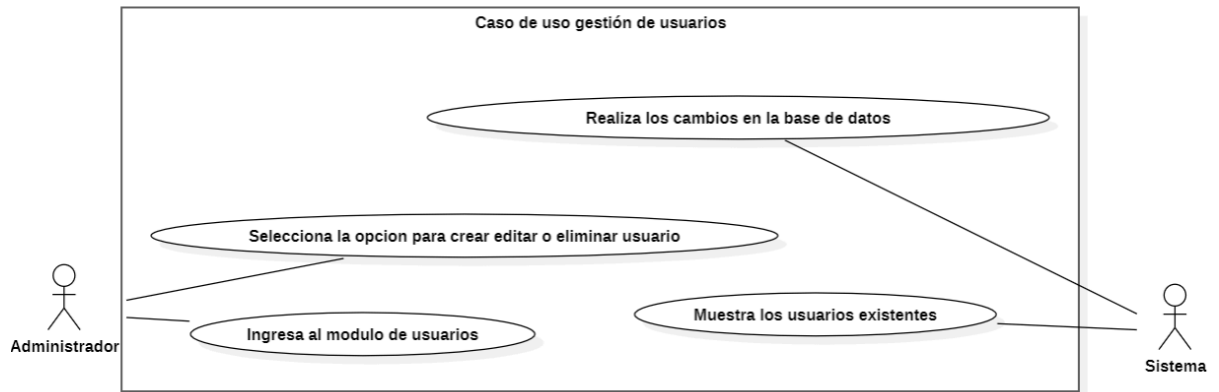
pruebas realizadas, número de archivos cargados, tiempo invertido por sesión. Etc.

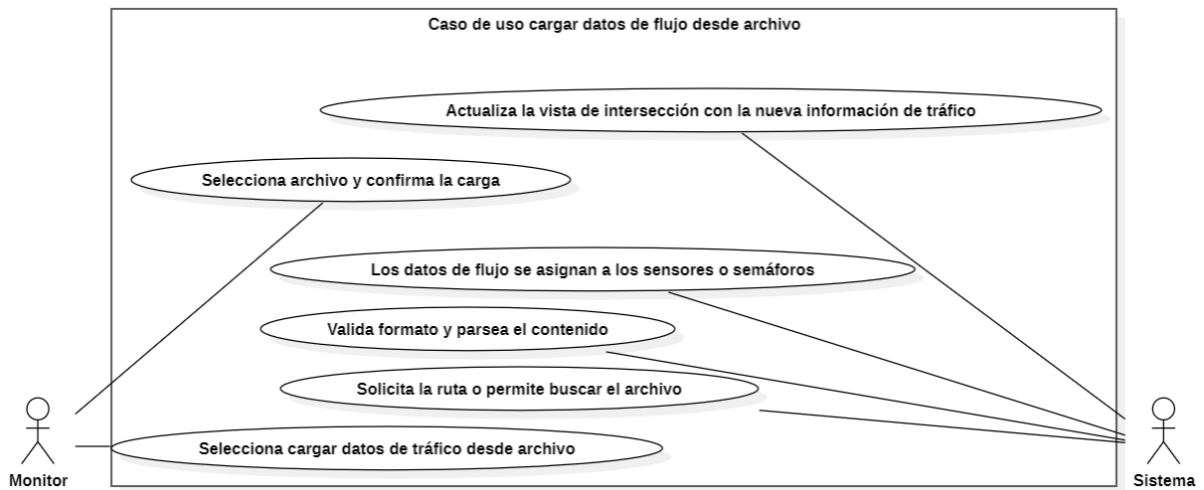
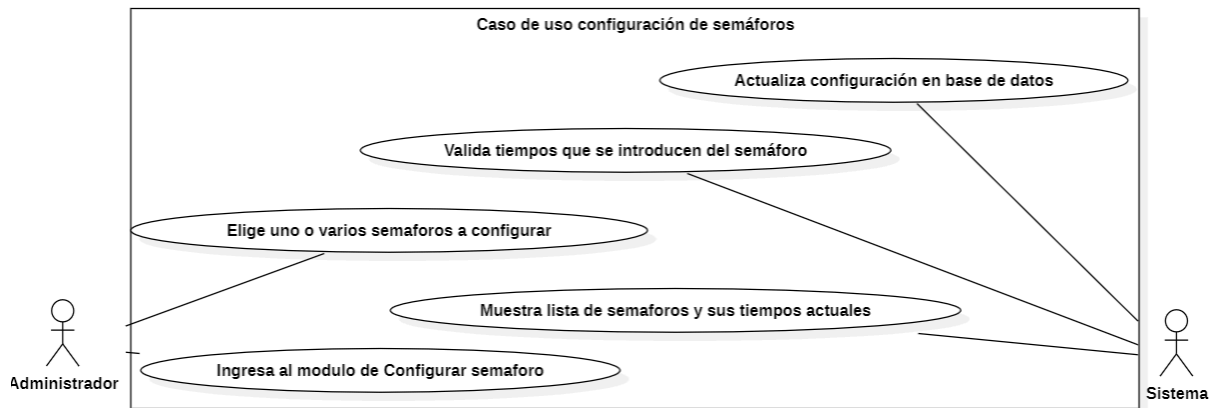
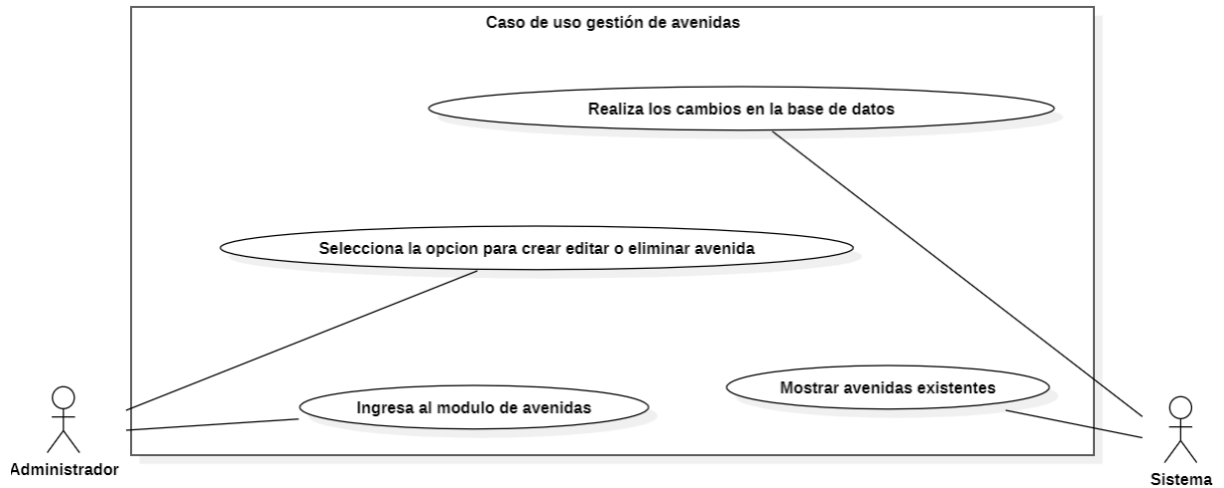
- Módulo de reportes/informes.

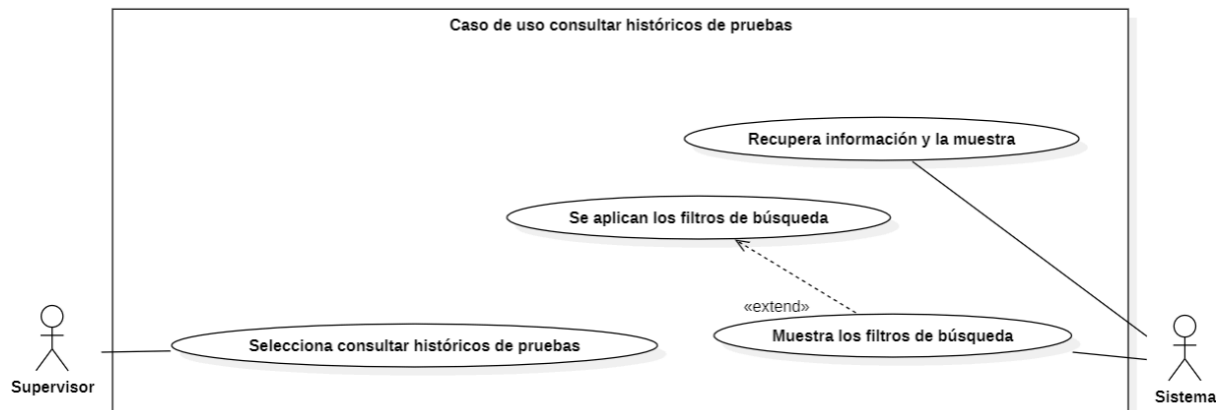
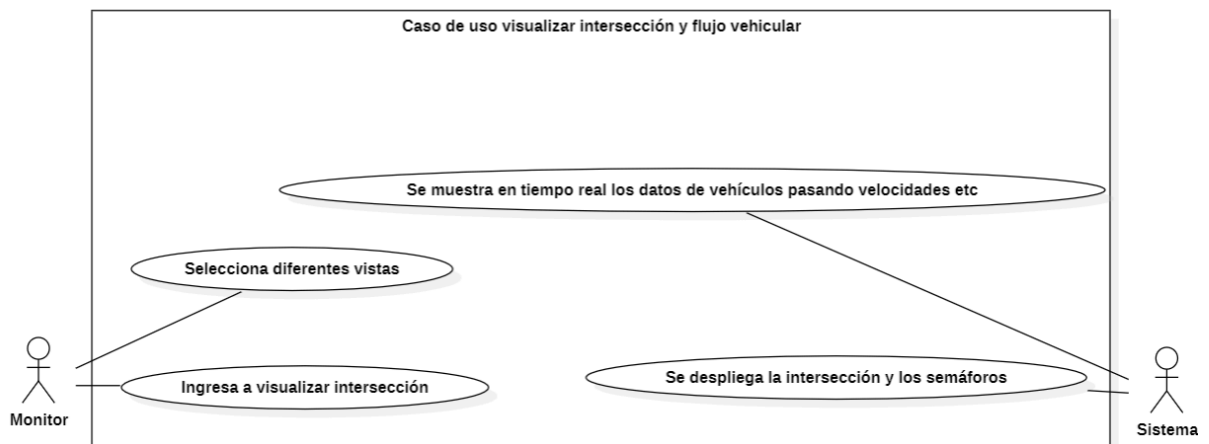
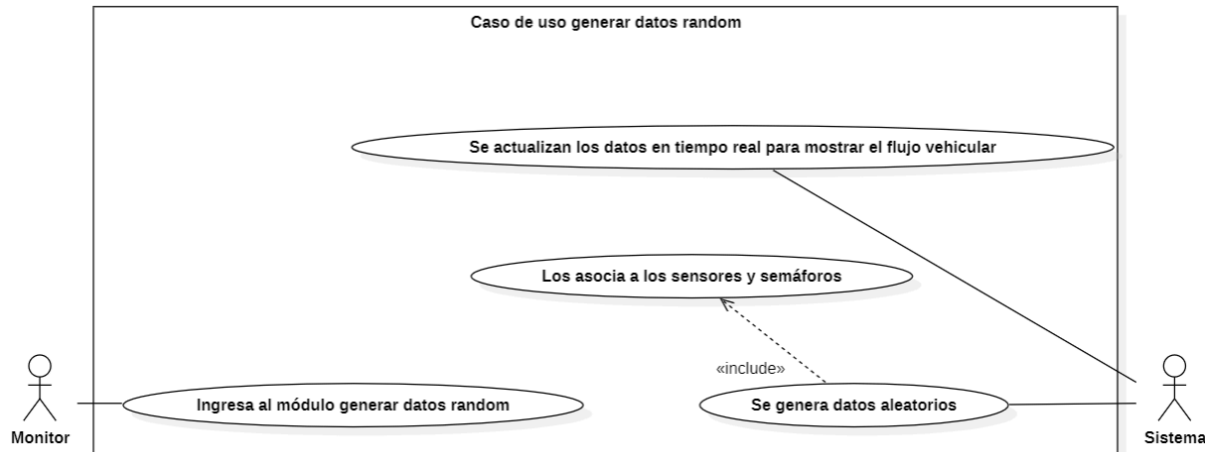
## Entregable 2

Este entregable es a nivel de aplicación, en el que utilizando tecnologías web, con libertad en uso de librerías y frameworks, tomando en cuenta para ser desplegadas en un servidor Apache o Nginx, deberá de realizar lo siguiente: La funcionalidad de “análisis y modificación de comportamiento en semáforos” por medio de la representación visual de la intersección (una calle y avenida), mostrar el flujo vehicular (cargado a partir de archivo o generado de manera random), las modificaciones en los tiempos de los semáforos, el cuadro resumen de las iteraciones, agregar comentario sobre la iteración, ver y analizar el histórico de la iteración para el usuario del rol “monitor”. El usuario supervisor, ver el trabajo realizado por el monitor, así como poder agregar calles y avenidas, las cuales deberá de poder conectarse (o no) con otras calles y avenidas existentes, esto no será de manera visual, sólo de manera lógica en la base de datos, deberá de poder representar estas conexiones (texto) al supervisor para que sepa, también deberá de tener un informe del trabajo de los diferentes monitores y podrá consultar detalles de los mismos (carga o random generado, observaciones, tiempos, etc.)

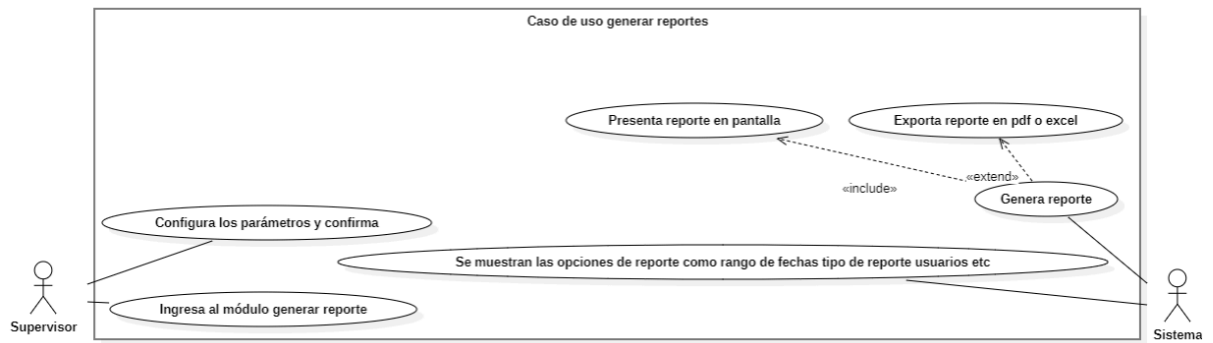
## CASOS DE USO



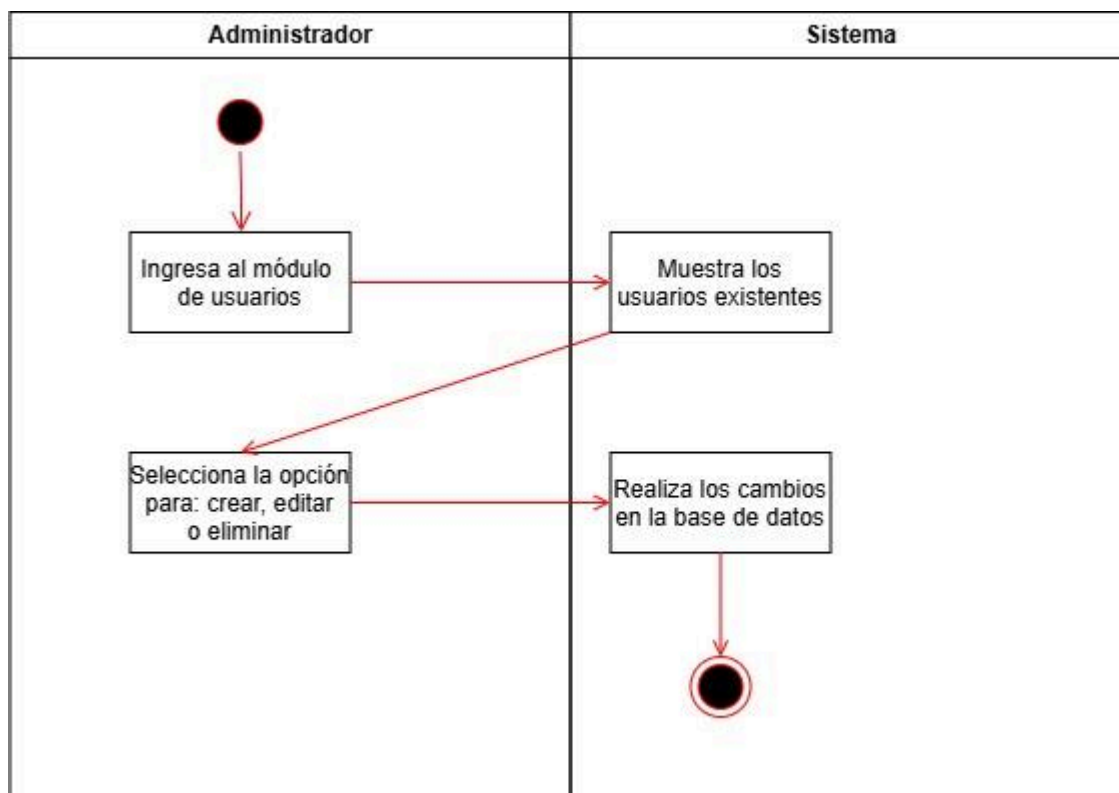


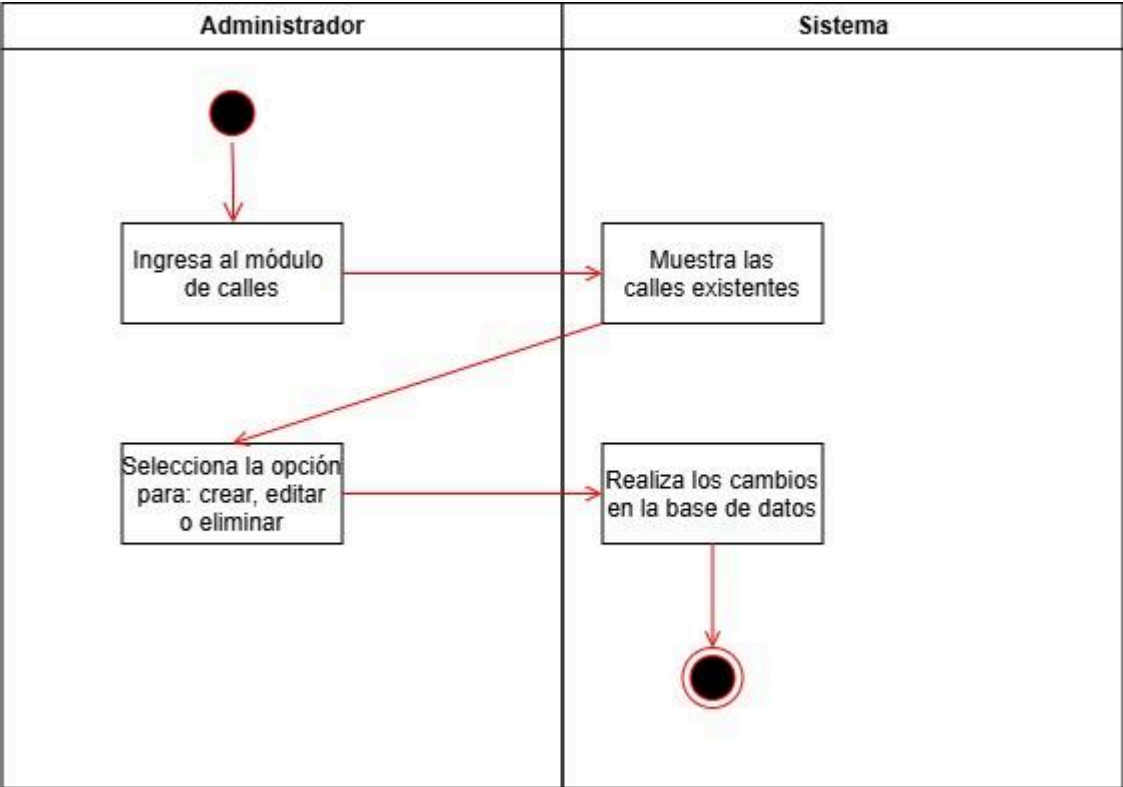
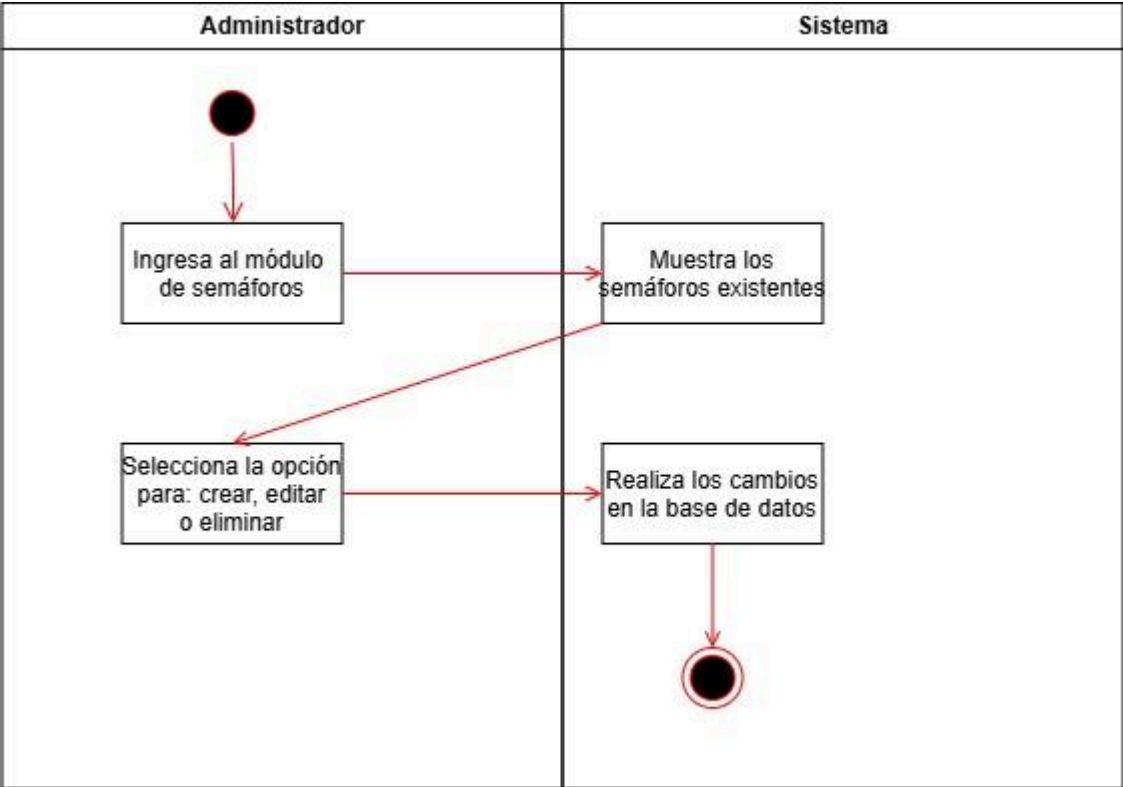


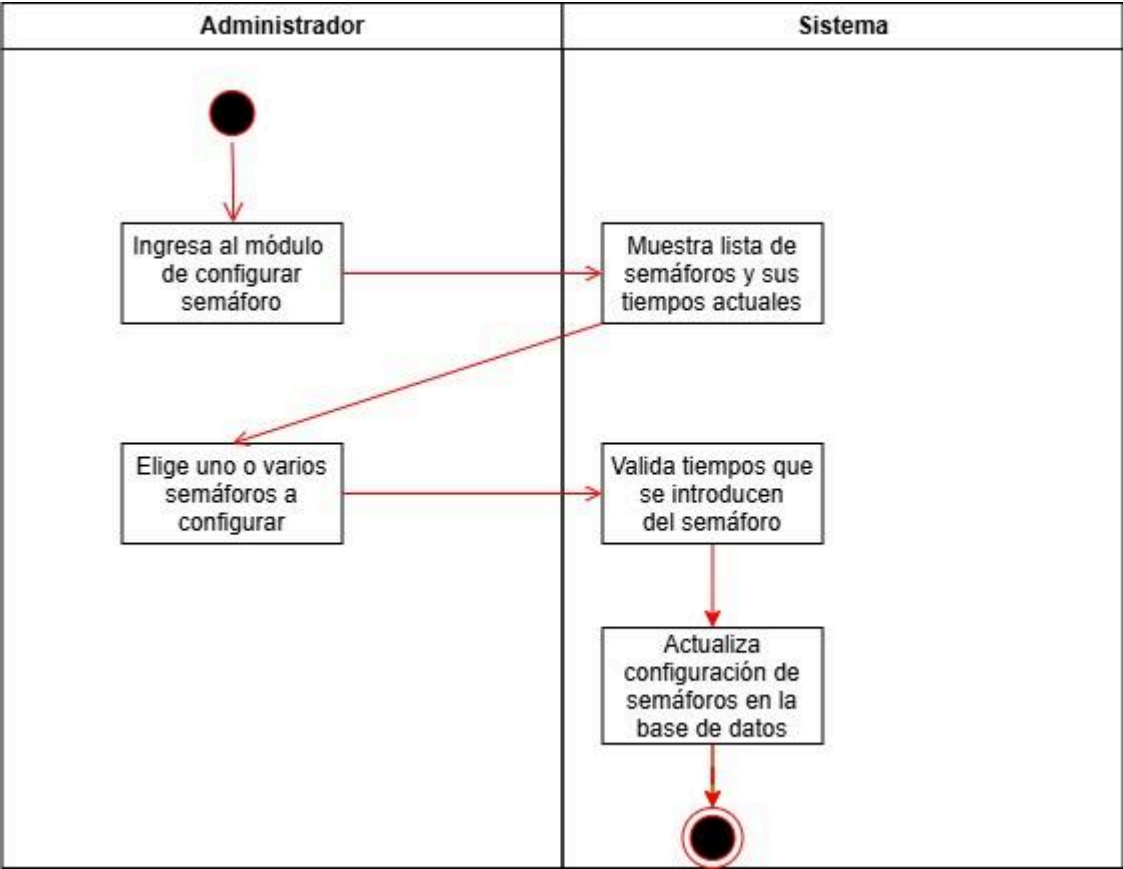
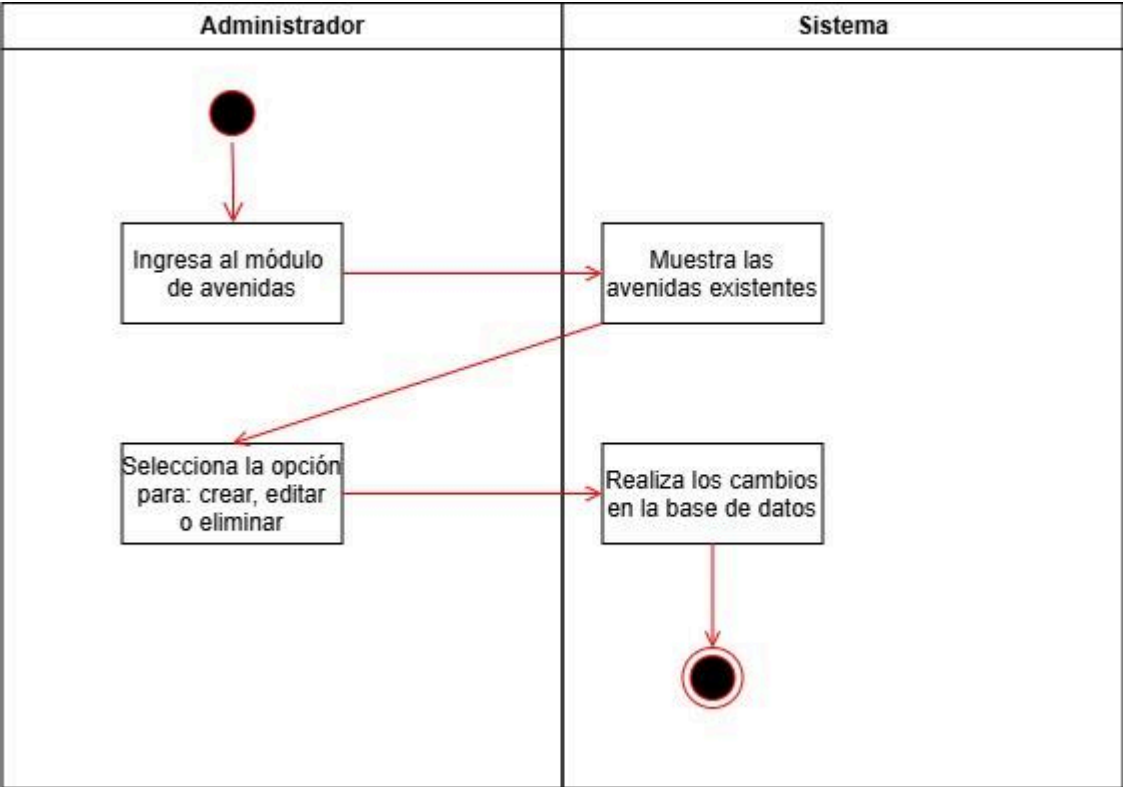


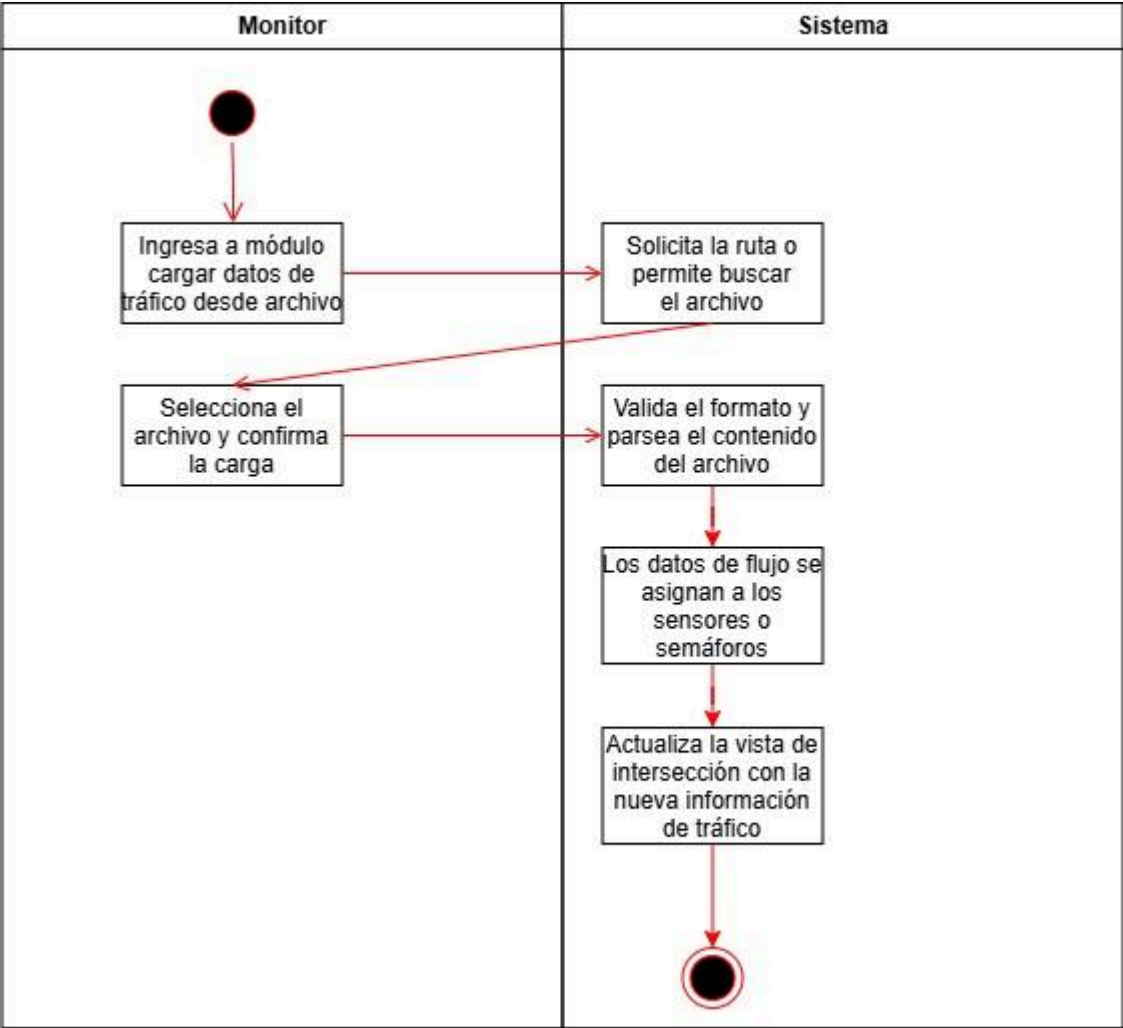


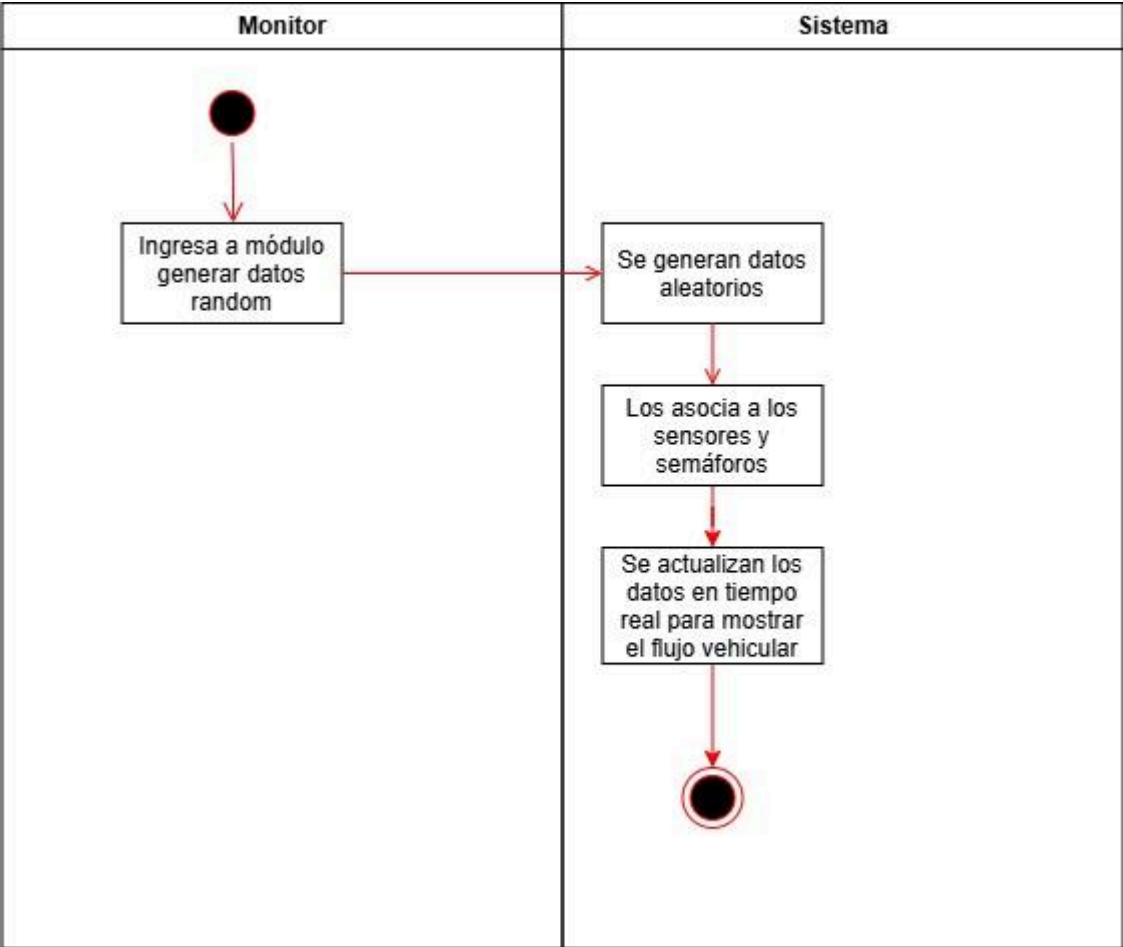
## DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

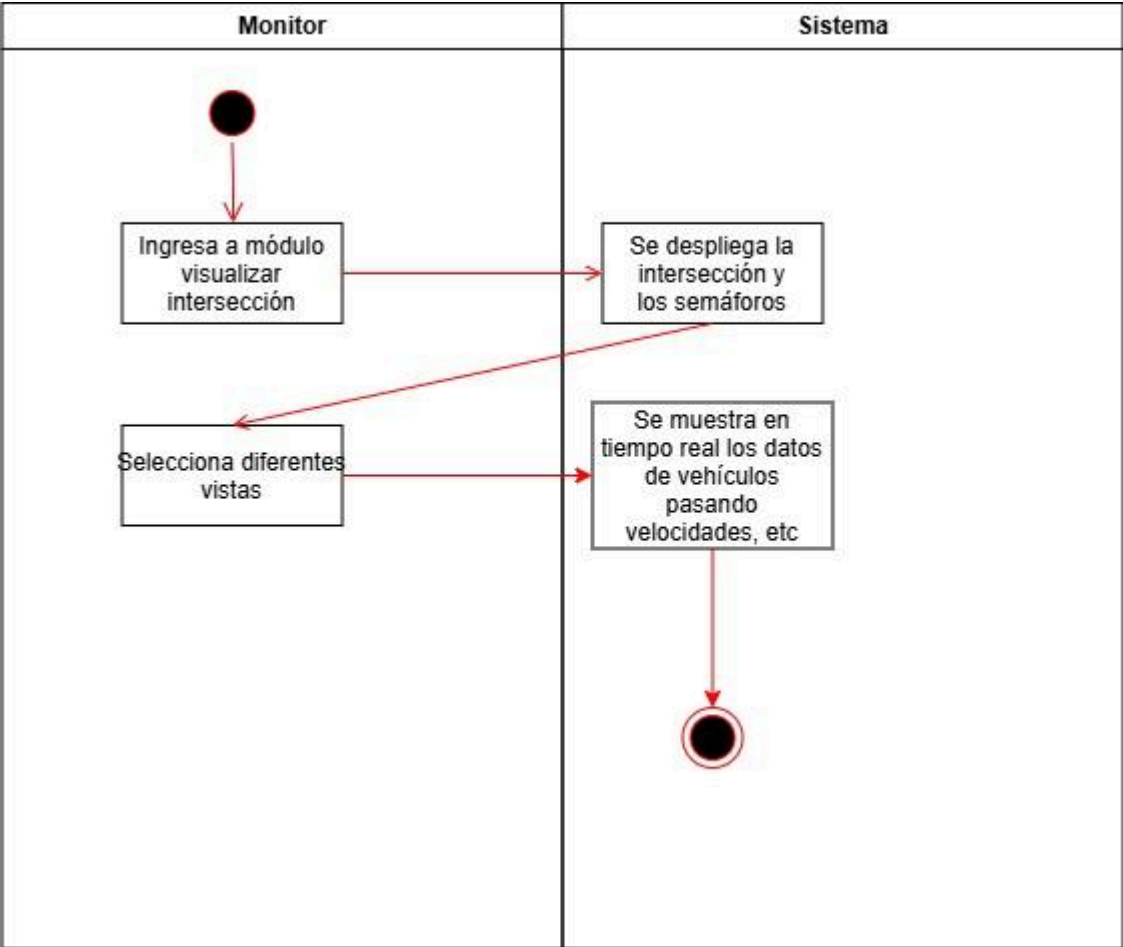


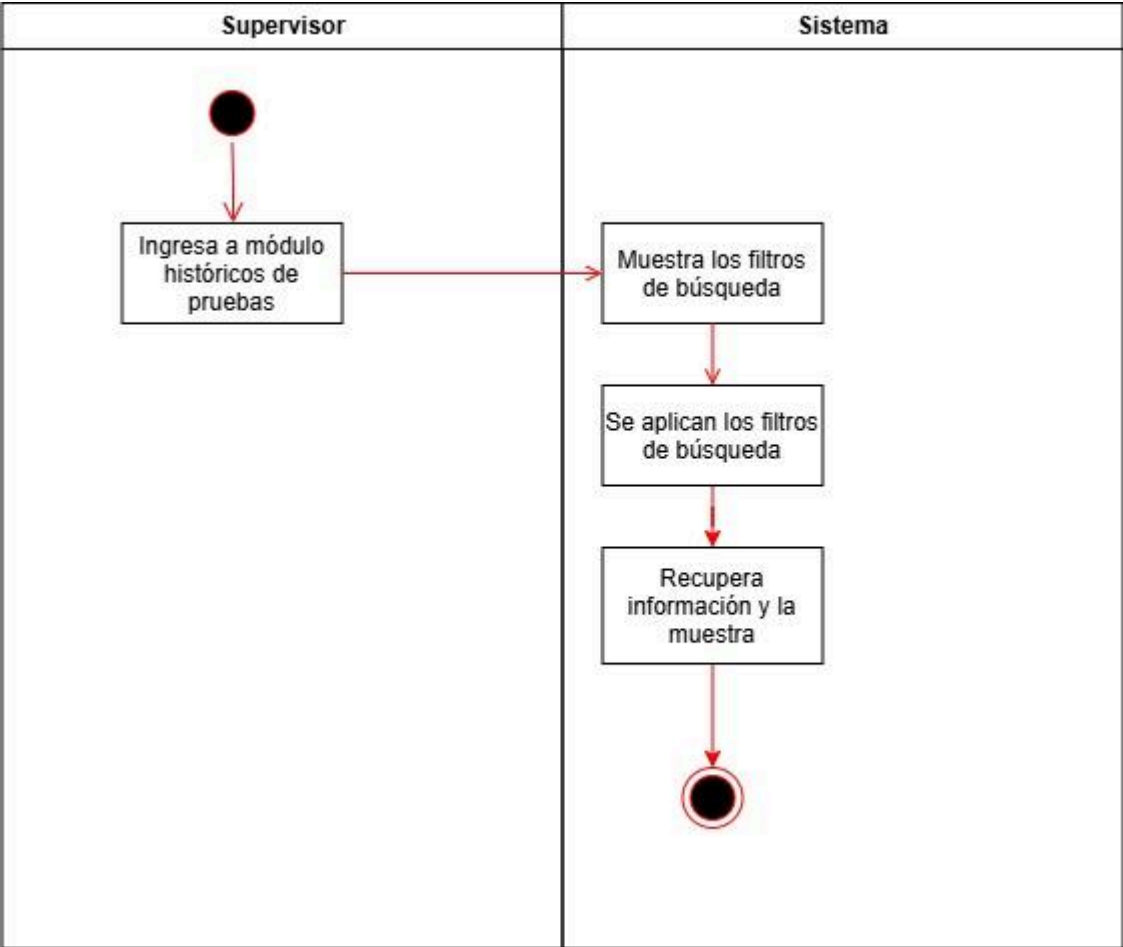


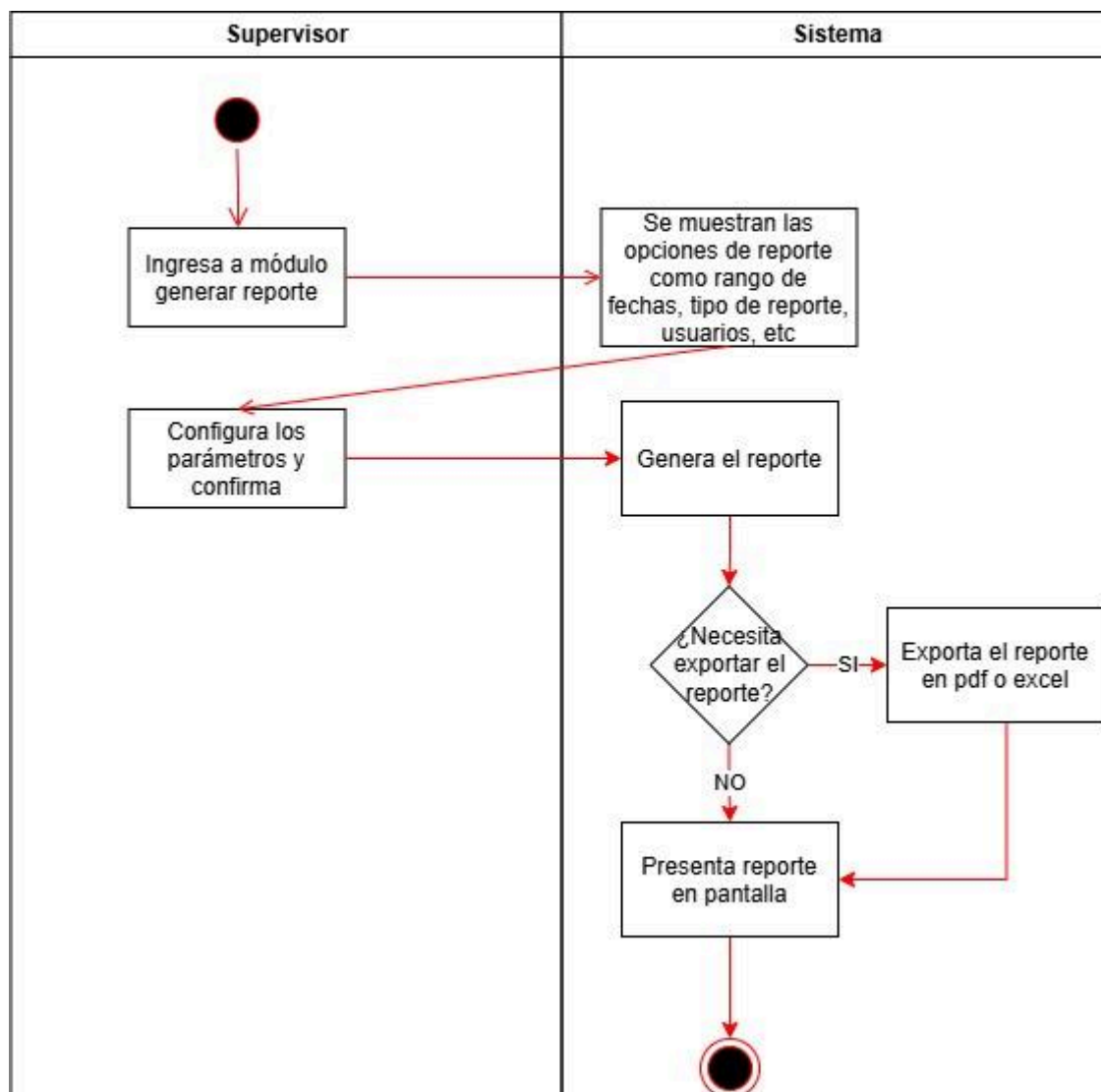






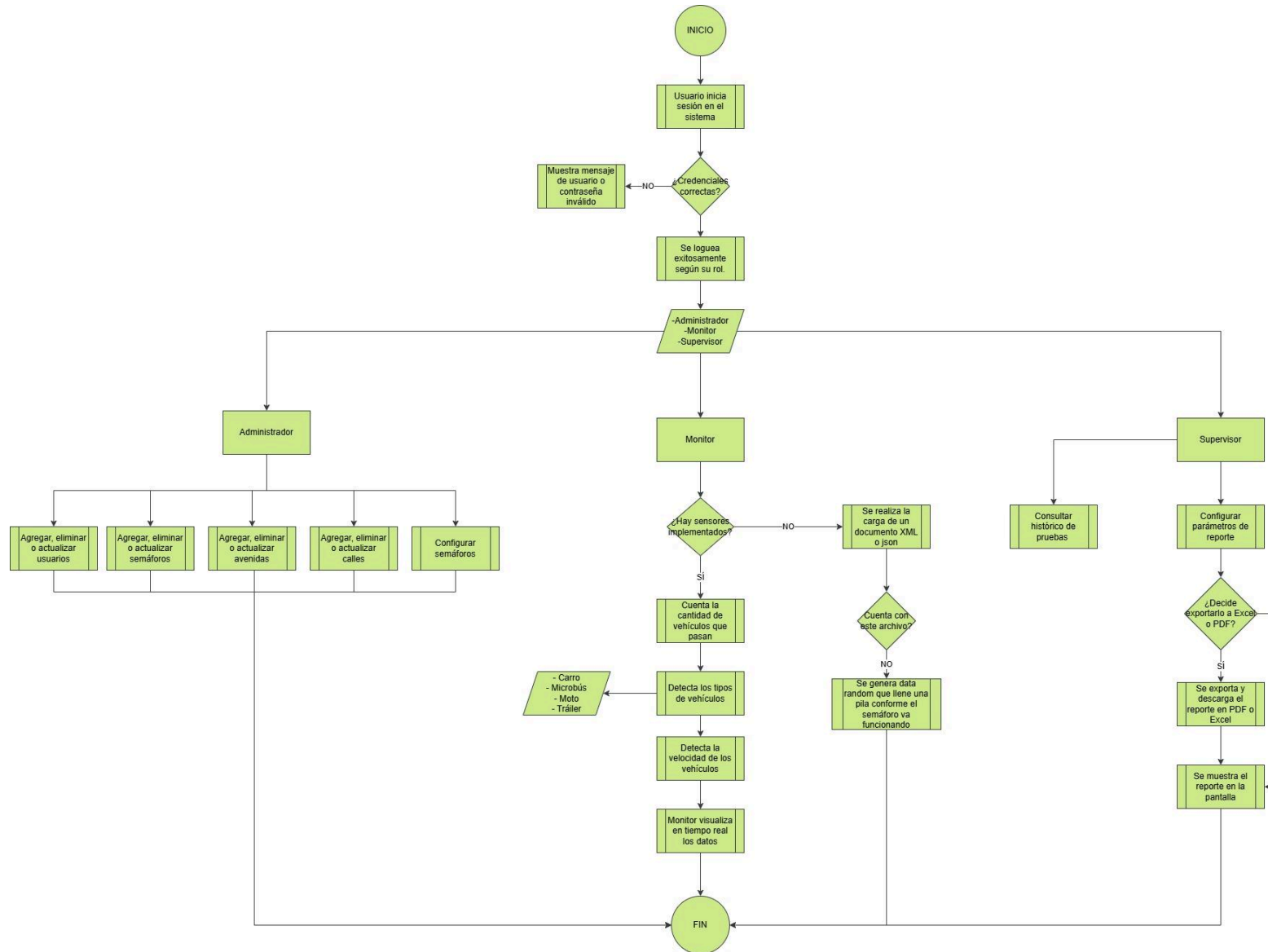




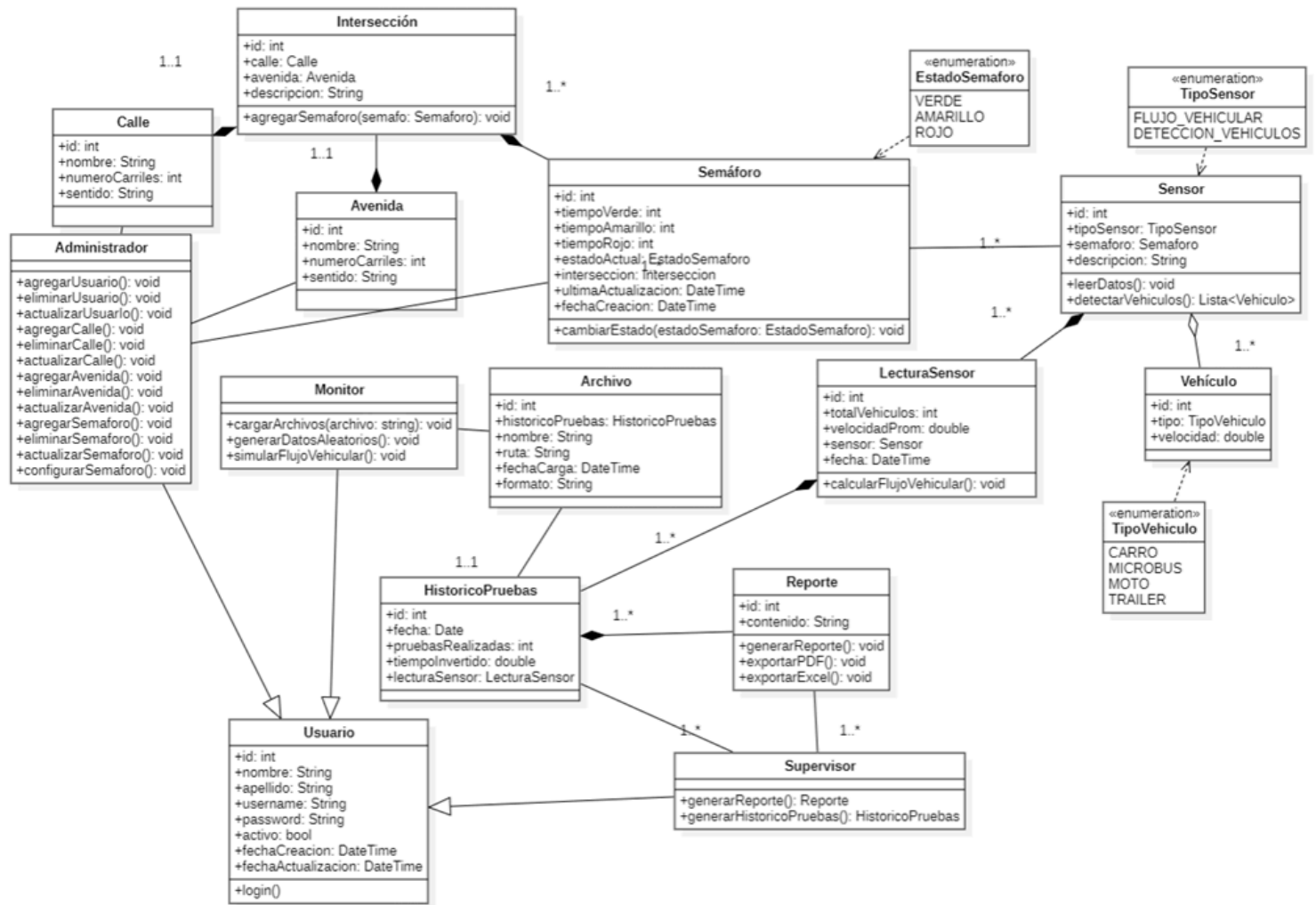




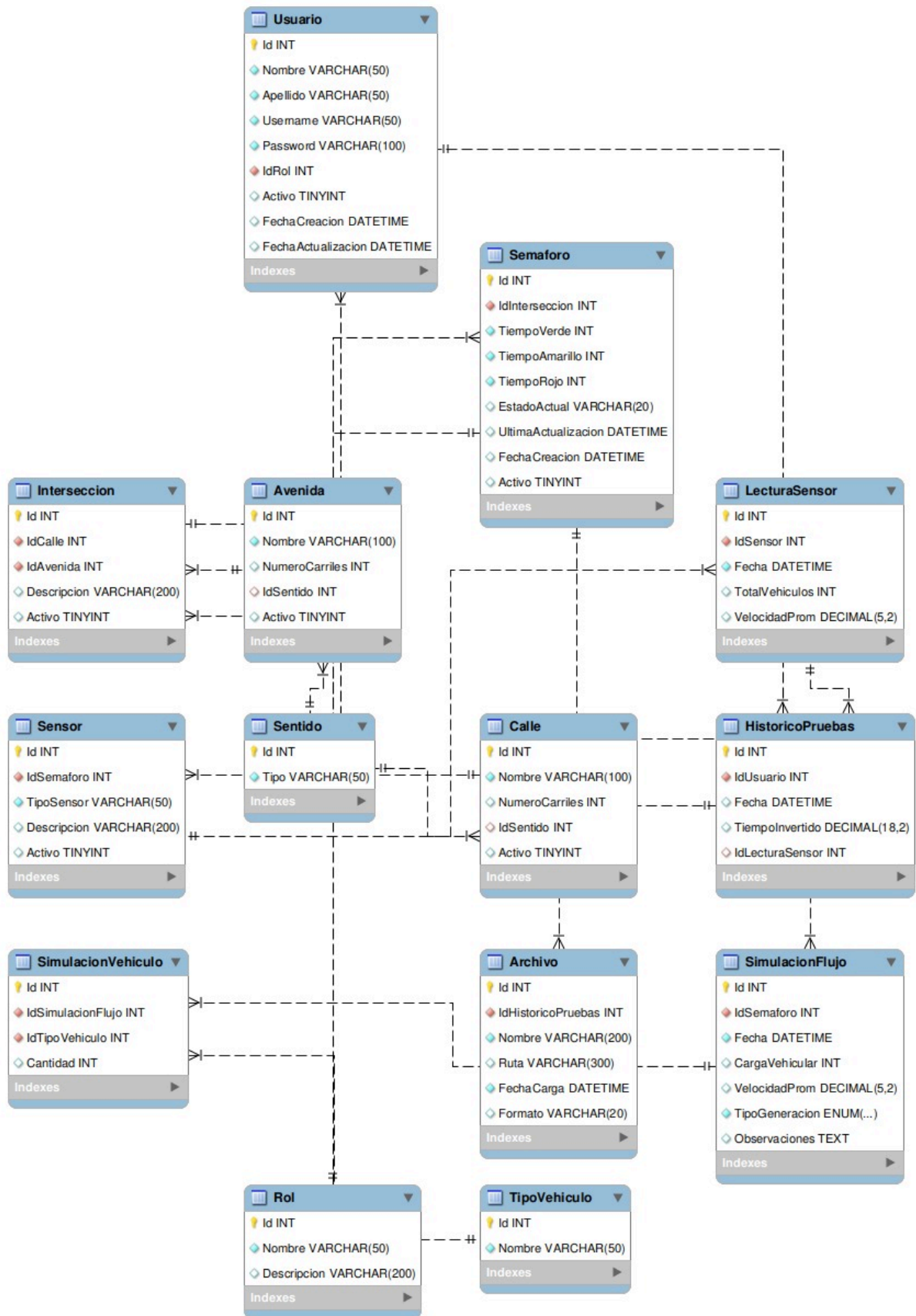
# DIAGRAMA DE FLUJO



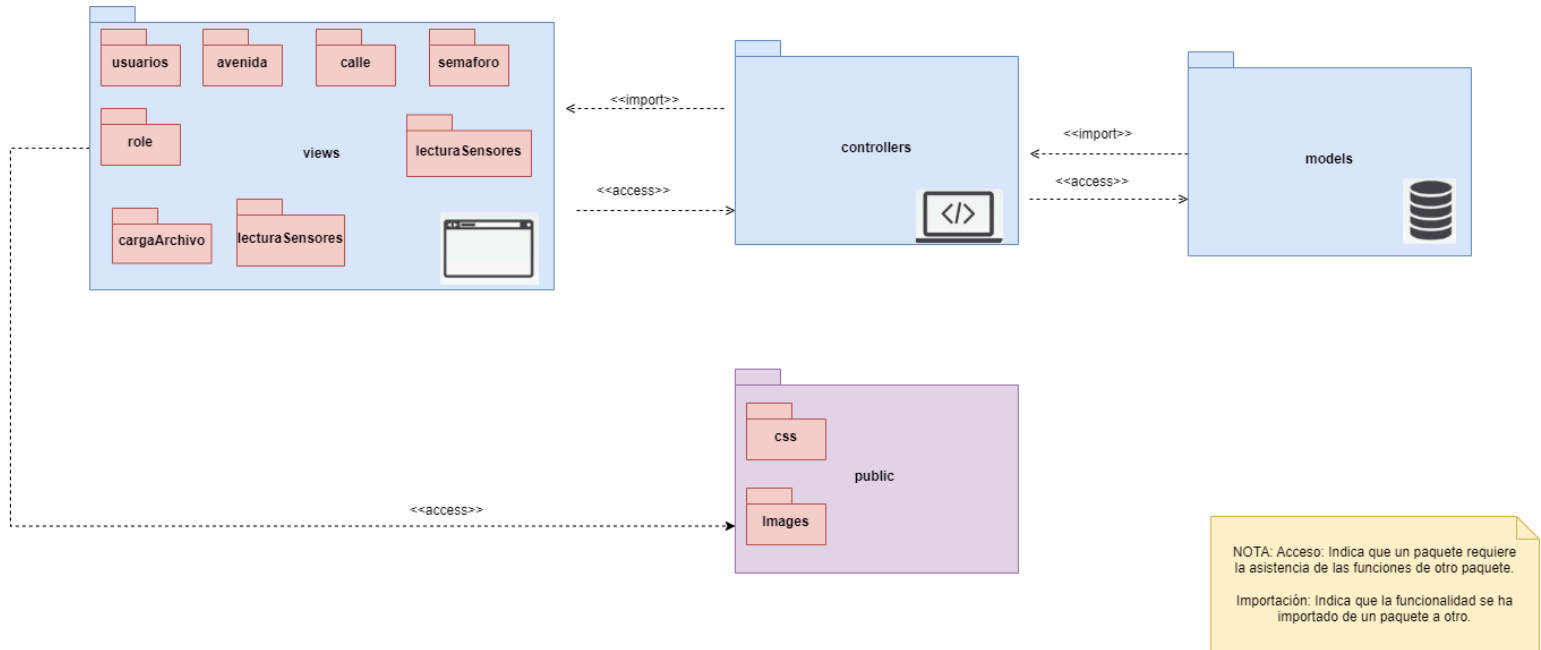
## DIAGRAMA DE CLASES



## DIAGRAMA ENTIDAD RELACIÓN



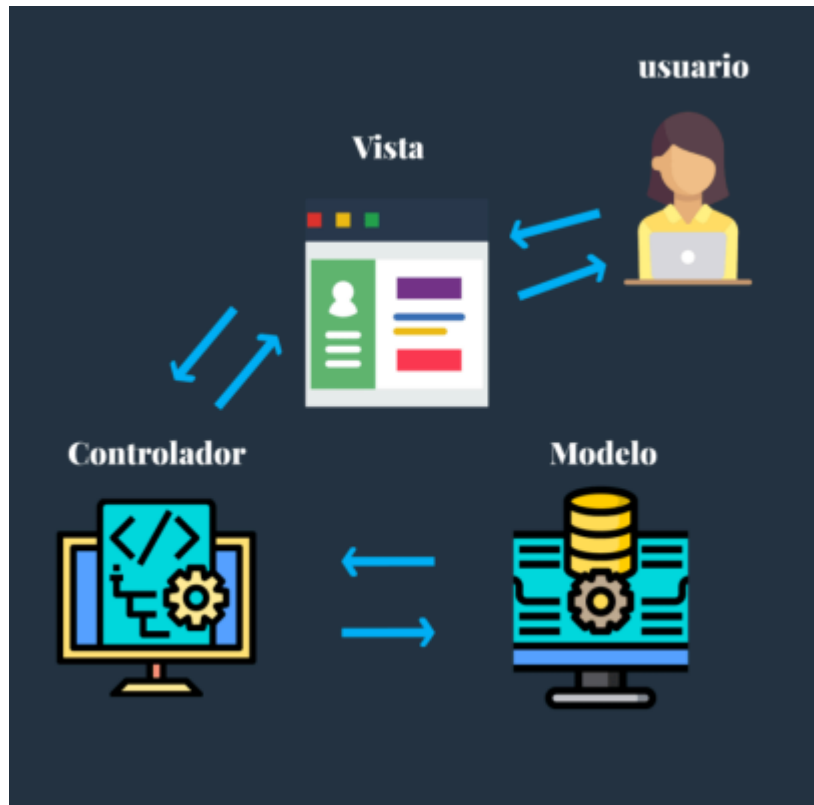
## DIAGRAMA DE PAQUETES



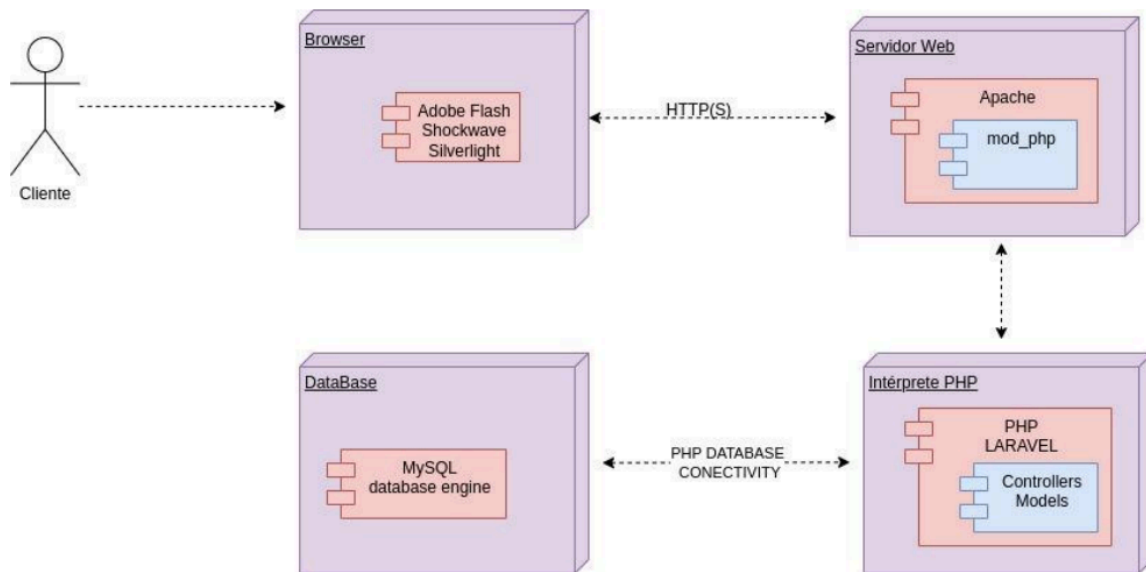
## DIAGRAMA DE ARQUITECTURA

Diagrama que permite proporcionar una idea del diseño y sus componentes de la estructura del aplicativo

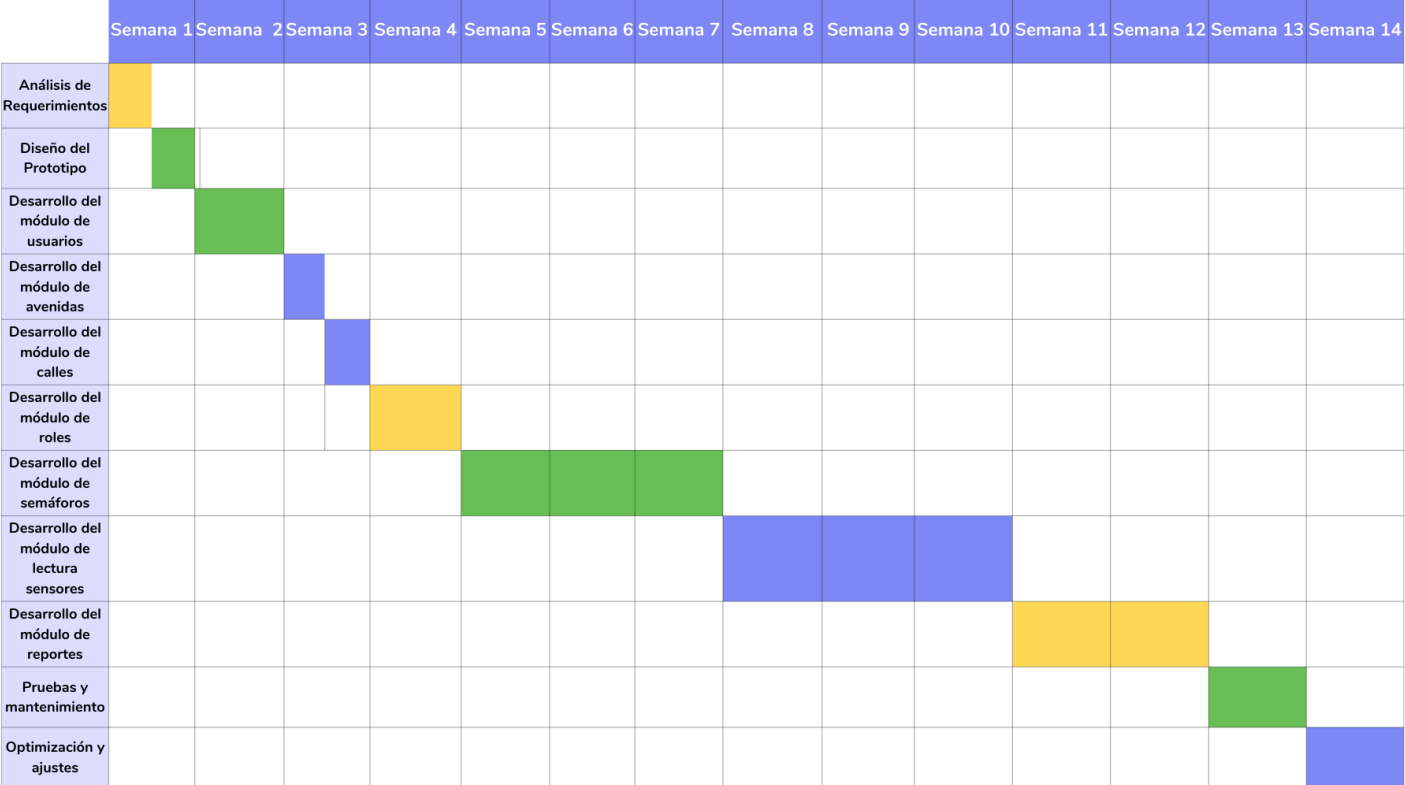
### Arquitectura MVC



## DIAGRAMA DE DESPLIEGUE



## DIAGRAMA DE GANTT



### **Conclusión:**

El desarrollo del sistema de monitoreo de tráfico basado en sensores en semáforos ha demostrado ser una solución eficaz para optimizar el flujo vehicular en intersecciones urbanas. A través de la simulación y el análisis de datos en tiempo real, es posible tomar decisiones informadas que mejoran los tiempos de espera y reducen la congestión vehicular, contribuyendo a una movilidad más eficiente.