



# Tecnológico de Monterrey

Campus Estado de México

Ingeniería en Tecnologías Computacionales

## **Arranque de Proyecto**

Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales

Grupo 301

## **Miembros del Equipo 2:**

Diego Alejandro Juárez Ruiz	A01379566
Edna Jacqueline Zavala Ortega	A01750480
Erick Alberto Bustos Cruz	A01378966
Luis Enrique Zamarripa Marín	A01379918

## **ASESORES**

Profesor Sergio Ruiz Loza

Profesor Jorge Adolfo Ramírez Uresti

martes 9 de noviembre de 2021

*“Apegándose a la Integridad Académica de los Estudiantes del Tecnológico de Monterrey, me comprometo a que mi actuación en esta actividad está regida por la integridad académica. En congruencia con el compromiso adquirido, realizaré este trabajo de forma honesta y personal, para reflejar, a través de él, mi conocimiento y aceptar, posteriormente, la evaluación obtenida”.*

## **Fortalezas, Áreas de Oportunidad y Expectativas del Bloque**

### **Luis**

*Fortalezas:* Soy una persona que trabaja duro para llegar al objetivo planteado. Busco que los proyectos se completen exitosamente y cumplan con el estándar de calidad que es esperado de nosotros. Soy una persona resiliente; tomo los tropiezos en un proyecto como áreas de oportunidad para los siguientes trabajos. También soy una persona que sabe colaborar en equipo y eso es importante para que haya armonía en el grupo.

*Áreas de Oportunidad:* Creo que podría mejorar en la planeación ya que a veces hay proyectos donde las últimas semanas son muy atareadas ya que se junta todo lo que no se ha terminado. Con cada proyecto nuevo que tenemos busco mejorar en este ámbito y creo que he ido haciendo progreso poco a poco.

*Expectativas:* Quiero aprender sobre el mundo de los agentes. Creo que es un área con mucho potencial. También se me hace muy curioso poder ver los modelos hechos y cómo se comportan a través de varias simulaciones, es muy interesante ver los patrones que se forman. También tengo la expectativa de aprender a utilizar la plataforma de IBM Cloud y explorar sus capacidades para futuros proyectos.

### **Diego**

*Fortalezas:* Me considero una persona que le gusta tomar riesgos innecesarios y resolver problemas que reten mis habilidades. También soy una persona que piensa en los demás miembros de equipo y siempre está al tanto como podemos avanzar o seguir construyendo el proyecto. Igualmente siendo que soy una persona responsable y tenaz para los objetivos que me pongo.

*Áreas de Oportunidad:* Un área de oportunidad donde siempre intento aprender y superarme a mí mismo es en la comunicación y en la forma de presentación. También en que a veces puedo ser impaciente esperando resultados o avances.

*Expectativas:* Me gustaría aprender mucho sobre cómo podemos crear modelos para resolver cualquier problema, utilizando Inteligencia artificial o ciencia de datos. Veo mucho potencial en la modelación y en la forma de utilizar las gráficas computacionales para entender cómo se comparte el modelo. Por último, me gustaría seguir utilizando la nube para entender cómo funciona y su comportamiento en un proyecto que requiere muchos recursos computacionales porque la nube es un tema interesante y que creo vamos a estar utilizando mucho en el futuro.

### **Jacqueline**

*Fortalezas:* Me considero una persona dedicada y comprometida con el trabajo en equipo. Usualmente, procuro asistir a las reuniones de trabajo y participar activamente en ellas proponiendo soluciones ante los problemas que se puedan presentar. Además, me gusta garantizar

una buena calidad en mis aportaciones al proyecto y tomar en cuenta los puntos de vista de mis compañeros de trabajo.

*Áreas de Oportunidad:* Considero que una de mis áreas de oportunidad se encuentra en la planeación de las actividades bajo mi cargo del proyecto, por lo que mi compromiso durante este proyecto es distribuir adecuadamente la carga de trabajo para evitar que se acumule con otras actividades. De igual forma, considero que puedo mejorar en mi estilo de comunicación y de presentación durante la presentación final.

*Expectativas:* Al finalizar este curso, espero poder aplicar correctamente el conocimiento de agentes en la resolución de problemas. También espero comprender aspectos básicos relacionados con la Inteligencia Artificial y modelación de gráficas computacionales para explorar el área posteriormente en mi carrera profesional.

Finalmente, tengo la expectativa de profundizar en el conocimiento adquirido previamente respecto al uso de Unity para modelación en 2D, ampliar mi conocimiento en Python utilizando el *framework* Mesa y conocer otras herramientas como IBM Cloud.

### **Erick:**

*Fortalezas:* Soy una persona resiliente que busca cumplir con sus objetivos en tiempo y forma, tratando de garantizar siempre la mayor calidad posible. Poseo fuertes habilidades para la resolución de problemas y me gusta identificar mis áreas de oportunidad como profesionista para poder mantenerme en un proceso de mejora continua.

*Áreas de oportunidad:* Considero que puedo mejorar en el ámbito de liderazgo. Quiero aprender a ser un líder que motive y saque lo mejor de cada miembro del equipo.

*Expectativas:* Espero durante este bloque aprender sobre el proceso de modelación de comportamiento inteligente en un sistema. Creo que es una buena base para después poder profundizar en otros temas relacionados con inteligencia artificial. Asimismo, espero aprender las bases de las gráficas computacionales. Desde mi punto de vista, las representaciones visuales siempre son muy útiles para todo tipo de aplicaciones.

## **Listado de lo que esperamos lograr y nuestros compromisos como equipo para cumplir con dichos objetivos**

### **Objetivos**

- Modelar un sistema de multiagentes que interactúen en una intersección vial.
- Crear una interfaz gráfica que sirva como apoyo visual para las simulaciones del modelo.
- Generar una solución inteligente a un problema cotidiano como son los cruces en una calle.

## Compromisos

- Trabajar en equipo respetuosamente para por cumplir los objetivos.
- Cumplir con los entregables en tiempo y forma.
- Contribuir en las reuniones de equipo activamente.
- Considerar los puntos de vista de todo el equipo.

**Repositorio de GitHub:** <https://github.com/erteck/multiagent-system>

## Propuesta

En México es necesario redefinir la movilidad urbana para que las grandes ciudades puedan adaptarse al creciente número de vehículos y se reduzca así la congestión vehicular. Por lo tanto, en este reto se desarrollará un sistema de multiagentes que modele el comportamiento de un cruce vial y proponga una solución que ayude a reducir el tráfico. El proyecto se basará en una glorieta muy concurrida localizada en la Avenida Paseo de la Reforma. A través de esta propuesta, se busca agilizar el tráfico incorporando semáforos inteligentes. Los beneficios de este modelado se verán reflejados en una mejora en la movilidad de la Ciudad de México, lo cual es de suma importancia para que todas las actividades económicas se puedan llevar a cabo. Esta mejora en podría verse como un signo de progreso en la Ciudad de México.

## Identificación de los agentes

Para considerar los aspectos más importantes se utilizará la descripción basada en las siglas PEAS (Performance, Environment, Actuators y Sensors).

Se plantea hacer uso de dos tipos de agentes: *automóviles* y *semáforos*.

### 1. Performance: ¿qué es lo que puede hacer el agente?

- Automóviles: Avanzar, frenar, dar vuelta a la izquierda o a la derecha.
- Semáforos: Cambiar de color verde a amarillo, amarillo a rojo y de rojo a verde.

### 2. Medio Ambiente: ¿cuál es el ambiente al que se enfrentan los agentes?

Cruce modelado tras una rotonda, con calles de múltiples carriles con una dirección de flujo específica.

- Accesible: los sensores pueden captar información de él.
- No determinístico: la circulación vehicular es impredecible.
- Dinámico: El ambiente cambia conforme se mueven y actúan los agentes.
- No Episódico

- Continuo: Hay un número finito delimitado de acciones y preceptos.

### 3. Actuadores: ¿qué actuadores poseen los agentes?

- *Autos*: Llantas y volante.
- *Semáforo*: Focos.

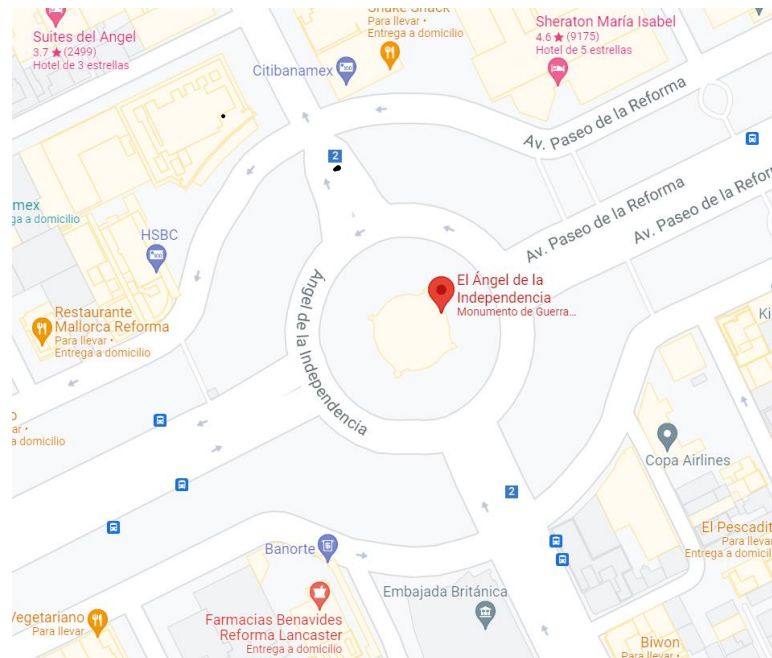
### 4. Sensores: ¿qué sensores poseen los agentes?

#### Autos:

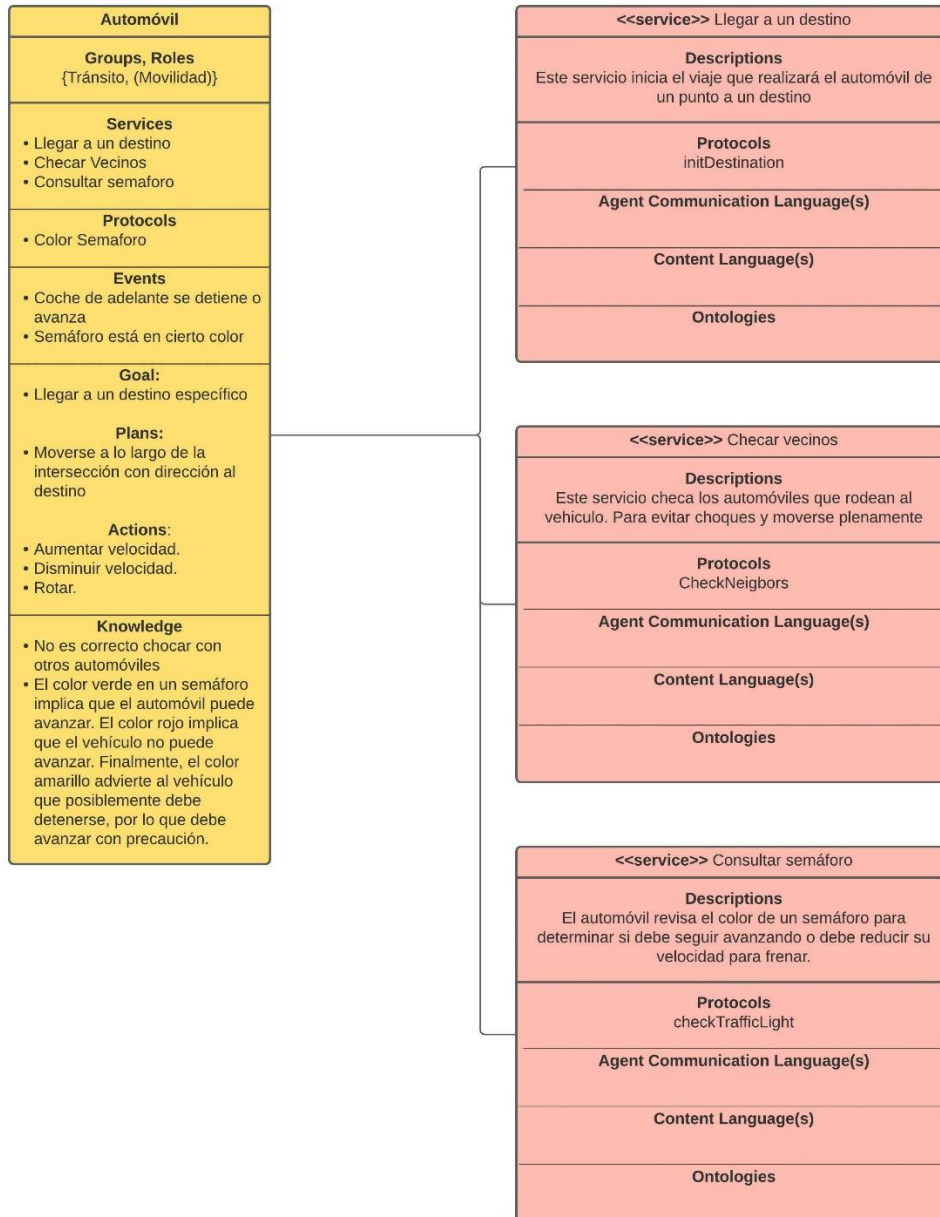
- Identificar qué parte del ambiente es una calle, y el sentido en el que debe transitar en la misma.
- Identificar otros autos: adelante, atrás y a los lados.
- Identificar un semáforo y su color.

#### Semáforos:

- Identificar la cantidad de autos que cruzan en el semáforo dada una cierta unidad de tiempo (densidad del tráfico).



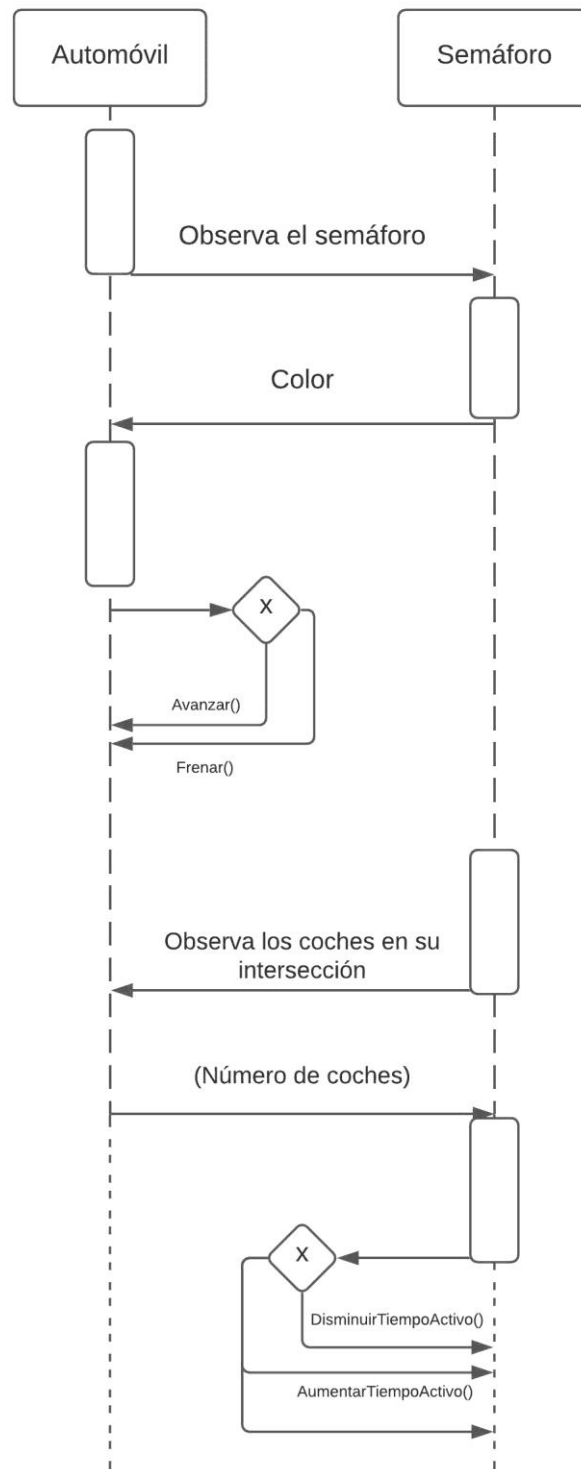
## Diagramas de clase:



<b>Semáforo</b>
<b>Groups, Roles</b> {Tránsito, (Regulador)}
<b>Services</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>De acuerdo a la densidad de autos de los diversos semáforos, ajustar tiempos de cada luz.</li> <li>Informar sobre densidad a otro semáforo.</li> </ul>
<b>Protocols</b> Intercambio de información entre semáforos.
<b>Events</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aumenta la densidad de coches.</li> <li>Recibe información del segundo semáforo.</li> <li>Termina tiempo de una cierta luz.</li> </ul>
<b>Goal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir la congestión vial.</li> </ul>
<b>Plans:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Priorizar alargar la duración de la luz verde en el semáforo con mayor densidad de autos.</li> </ul>
<b>Actions:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cambiar de color.</li> <li>Cambiar duración de cierto color.</li> </ul>
<b>Knowledge</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una alta densidad de automóviles sugiere una mayor duración del color verde.</li> <li>Una baja densidad de automóviles sugiere una mayor duración del color rojo.</li> <li>El color amarillo es el color de menor duración y es la transición entre el color verde y el rojo.</li> <li>Existe un límite máximo para la duración de los colores verde y rojo.</li> </ul>

<b>&lt;&lt;service&gt;&gt; Ajustar duración de luces</b>
<b>Descriptions</b> Este servicio permite que un semáforo modifique la duración de cada una de sus luces
<b>Protocols</b> adjustLightDuration
<b>Agent Communication Language(s)</b>
<b>Content Language(s)</b>
<b>Ontologies</b>
<b>&lt;&lt;service&gt;&gt; Informar sobre la densidad a otro semáforo</b>
<b>Descriptions</b> Este servicio permite el intercambio de información entre semáforos para el manejo mejor manejo del tráfico
<b>Protocols</b> shareInformation
<b>Agent Communication Language(s)</b>
<b>Content Language(s)</b>
<b>Ontologies</b>

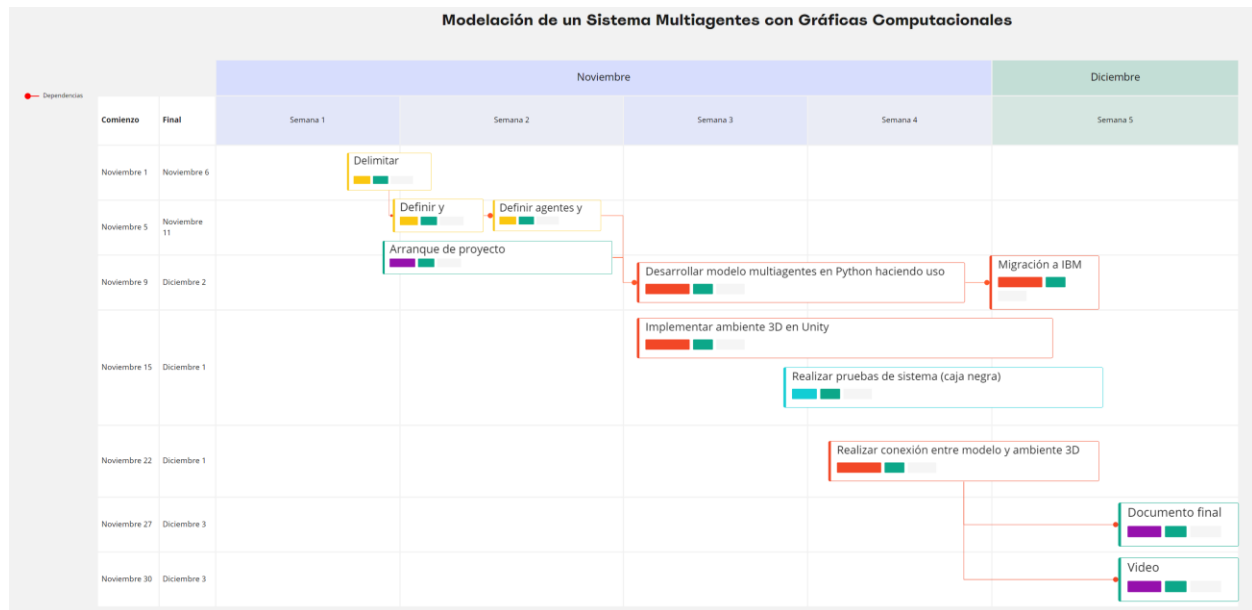
## Diagrama de interacción:





## Plan de trabajo – Diagrama de Gantt

Link: [https://miro.com/app/board/o9J\\_lkuvxWU=](https://miro.com/app/board/o9J_lkuvxWU=/)



### Aprendizajes adquiridos como equipo durante esta entrega

Como equipo de trabajo aprendimos a plantear el diseño un sistema de multiagentes a partir de una problemática real. Aplicamos los conocimientos obtenidos en clase para delimitar nuestros agentes, sus sensores, actuadores y las características del ambiente en donde se desenvolverán. Asimismo, aprendimos cómo representar a nuestros agentes y sus interacciones haciendo uso de la notación gráfica correspondiente al estándar A-UML, estableciendo los servicios, protocolos, eventos, metas, planes, acciones y conocimiento pertinente para cada agente.