



# Tecnológico de Monterrey

## **Entrega final reto**

Isabel Vieyra Enríquez A01745860

Germán Guzmán López A01752165

Yahir Cortes Rodriguez A01745696

Fernando Emilio Nava Cano A01745597

Alan Said Martinez Guzmán A01746210

02 de Diciembre del 2022

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. Descripción inicial del reto.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Descripción del medio ambiente.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Características del medio ambiente.....</b>	<b>5</b>
<b>3. 1 Visualización en Mesa del ambiente.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Diagramas de agentes.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Protocolos de interacción.....</b>	<b>8</b>
<b>6. Plan de trabajo.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Aprendizaje adquirido.....</b>	<b>9-10</b>

## **1. Descripción inicial del reto.**

**Liga al repositorio:** <https://github.com/GermanGuzmanLopez/MovilidadUrbana>.

### **¿Qué se espera del proyecto?**

1. Establecer objetivos factibles con el tiempo limitado y cumplirlos.
2. Mantener una buena comunicación entre los miembros del equipo para mantenernos actualizados en las tareas que se están realizando.
3. Estar comprometidos para realizar el reto.
4. Aprender sobre inteligencia artificial y cómo modelar gráficamente los sistemas multiagentes representando el tráfico de la ciudad.

### **Compromisos establecidos**

1. Cumplir en cada una de las entregas en tiempo y forma.
2. Que cada uno de los integrantes sean capaces de comunicarse de forma efectiva.
3. Que cada uno de los integrantes cumpla con lo solicitado.
4. Realizar una entrega más elaborada ya que conformamos un equipo más grande.

### **Descripción del reto a desarrollar**

El reto consistirá en proponer una solución a los problemas de circulación urbana en México, considerando un enfoque hacia la reducción de la congestión vehicular al simular de una manera gráfica el tráfico y representando una salida de sistema multiagentes.

Nos concentramos en un proyecto que ayude a los semáforos a administrar tiempos y coordinarse entre sí y así, reducir la congestión vehicular en un cruce mediante la duración de los semáforos en verde.

### **Identificación de los agentes involucrados.**

Dentro de nuestro escenario ubicamos 3 diferentes tipos de agentes; semáforos, automóviles y peatones. Donde existirá comunicación entre estos para determinar los tiempos en los que cierto agente automóvil deberá cruzar dependiendo del agente semáforo. El cruce de peatones dependerá del estado del semáforo y la cantidad de automóviles en circulación.

## 2. Descripción del medio ambiente.

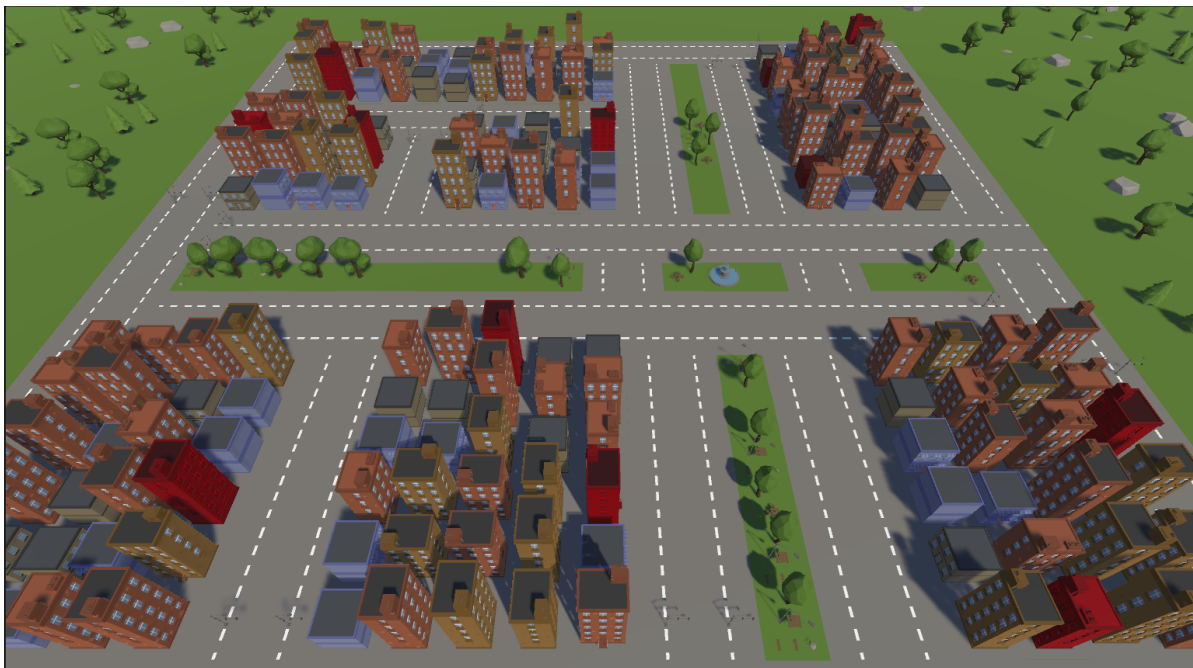
El medio ambiente en el que se desarrolla nuestra simulación de mesa se sitúa en una ciudad donde se encuentran una gran cantidad de automóviles circulando constantemente alrededor de edificios y pequeñas áreas verdes, estos agentes automóviles pueden llegar a pasar por cruces y glorietas antes de llegar a su destino. Dentro del ambiente mostrado en las imágenes podemos apreciar que en estas encontramos todo lo anteriormente mencionado. Al igual que podemos observar áreas delimitadas por edificios donde hay edificios de color rojo, lo que significa que es a donde deberán llegar, el destino de cada automóvil.



*Fig. 1: Ejemplificación de una primera fase del ambiente a simular.*

### 3. Características del medio ambiente.

<b>Ambiente</b>	<b>Características</b>
<b>Accesible</b>	Este es un ambiente accesible ya que todo el escenario es capaz de ser detectado por el agente automóvil, ya sean los edificios, los agentes semáforos o el destino al que deberá estacionarse este agente.
<b>Parcialmente determinístico</b>	El ambiente es parcialmente determinístico ya que no sabremos con exactitud la ruta que tomará el agente automóvil al saber su destino ya que este puede tomar varios caminos antes de llegar a su destino a estacionarse, pero por otra parte sabemos a donde deberá de llegar.
<b>Sin episodios</b>	Al ser un ambiente en donde los autos tomarán la decisión de qué camino tomar, no se sabe con exactitud el tiempo que le tome llegar a su destino, por lo que no tiene episodios.
<b>Dinámico</b>	Este es un ambiente dinámico al encontrarse en constante movimiento por parte de los agentes automóviles.
<b>Discreto</b>	Este es un ambiente discreto al tratarse de una simulación virtual de mesa.

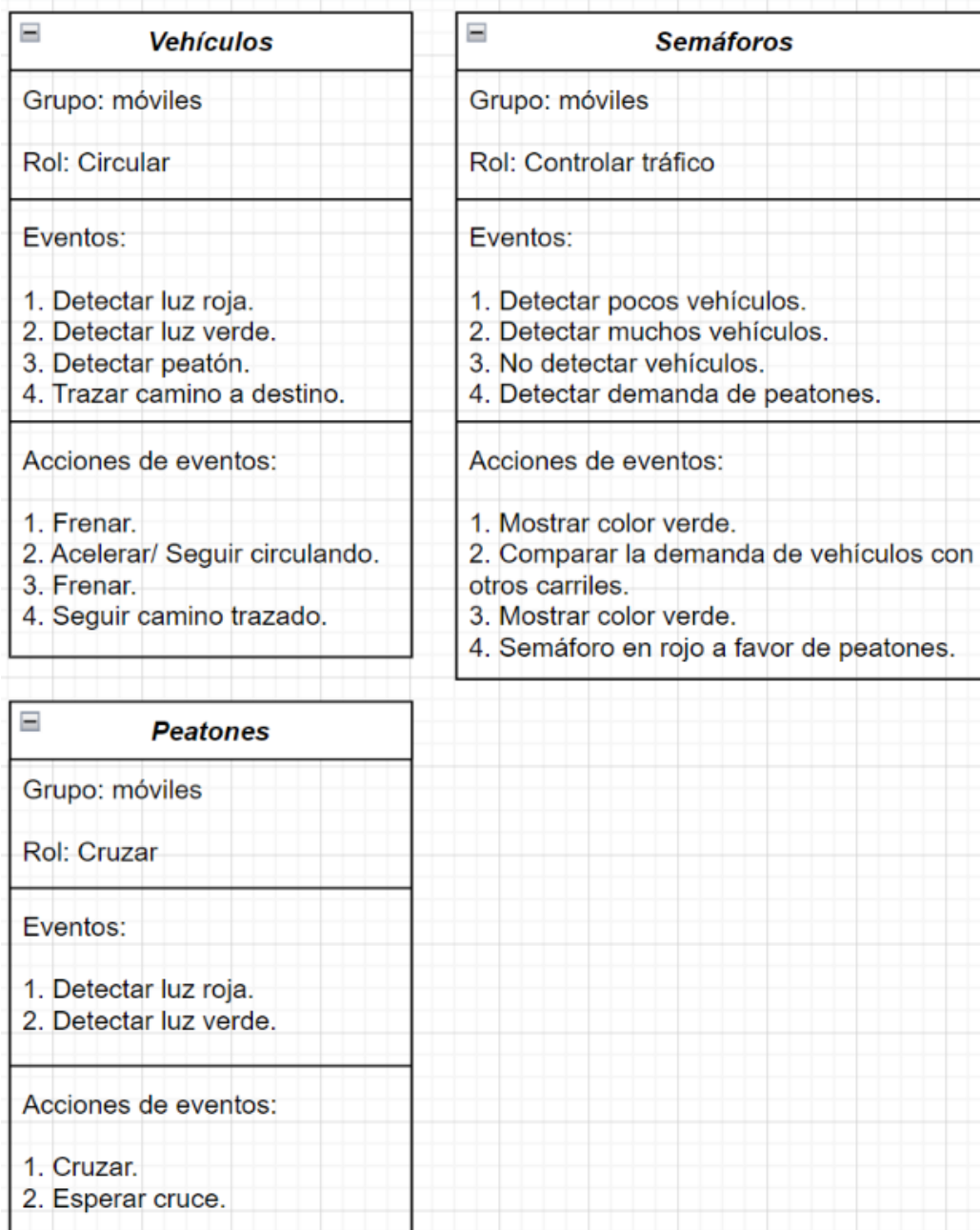


*Fig. 2: Visualización del ambiente completo a simular.*



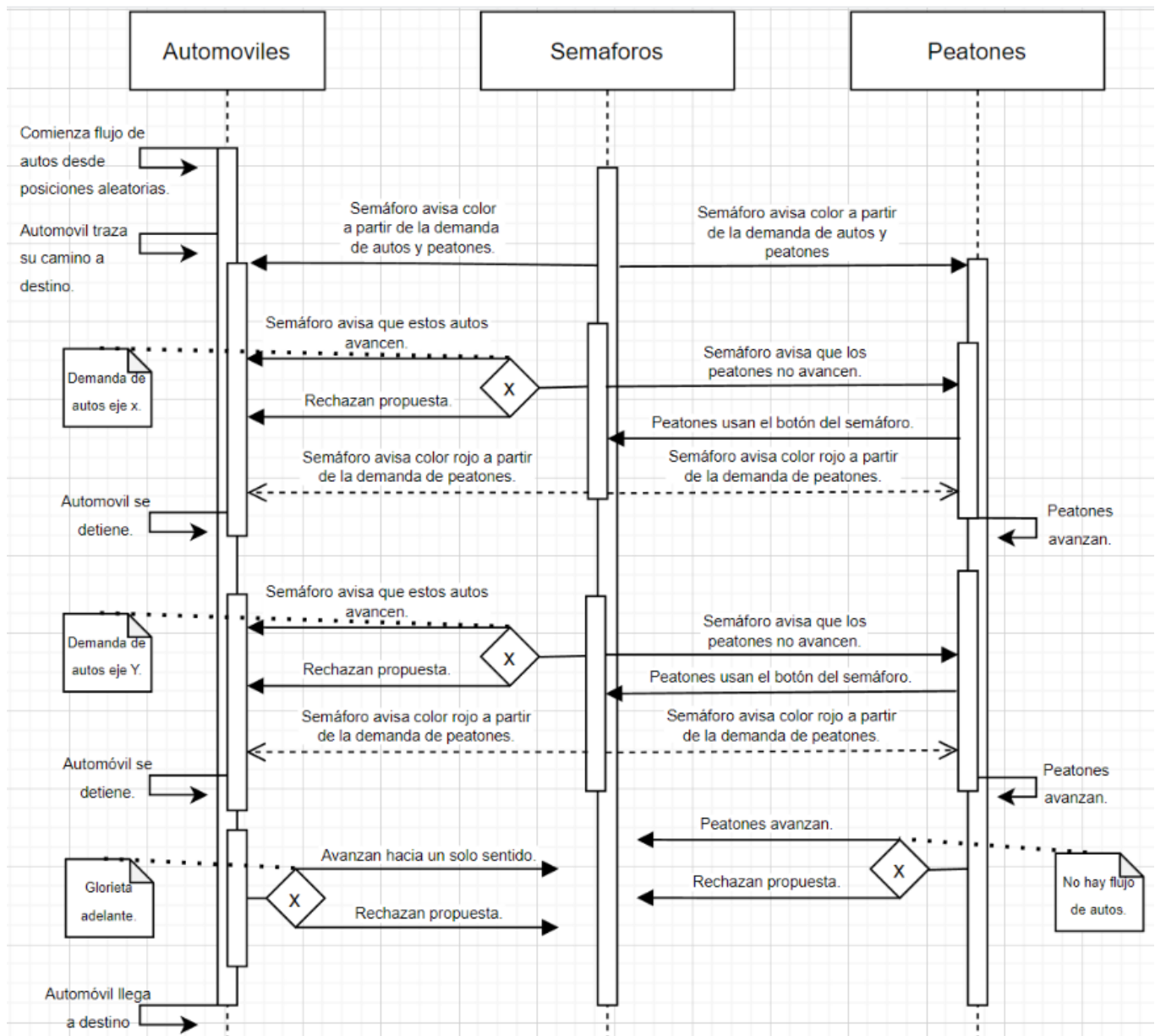
*Fig. 3: Visualización del ambiente completo a simular desde una vista superior.*

#### 4. Diagramas de agentes.



Para la construcción de los diagramas de agentes tomamos a consideración el modelo de **agentes reactivos** ya que este es el que reacciona a una serie de eventos por los que pasará en un entorno preparado, apegado a lo establecido, mientras que el agente cognitivo es el que tiene la capacidad de decidir cómo reaccionar a partir de sus conocimientos o creencias.

## 5. Protocolos de interacción.



## 6. Futuras implementaciones.

Dentro de nuestros diagramas de agentes y diagramas de interacción añadimos un tercer agente llamado “peatón” el cual puede ser implementado dentro de nuestro modelo en el framework de mesa pero por la falta de tiempo dentro del desarrollo del proyecto se nos imposibilita la integración del mismo, por lo que solo quedará en los futuros planes del proyecto.



## 7. Plan de trabajo.

### Actividades pendientes

- Adaptación de los peatones a nuestra simulación en Mesa → Tiempo estimado: 5 horas.
- Adaptación de los peatones a nuestra representación en Mesa → Tiempo estimado: 2 horas.

### Responsables de llevarlas a cabo

- **Adaptación de los peatones a Mesa:** Siendo este nuestro diferenciador de los demás equipos, para implementarlo a Mesa sería necesaria la ayuda de Isabel, Fernando y Yahir.
- **Adaptación de los peatones en Unity:** Al momento de tenerlo ya implementado en Mesa, Germán buscaría la forma de representarlo de manera gráfica en Unity.

### Actividades ya finalizadas

- Experimentación con agentes - 3 semanas - No hubo diferencia con lo estimado.
- Definición de acción - 1 hora - Estimamos que iba a durar 1 hora más en la propuesta.
- Implementación de agentes - 1 semana - Estimamos que iba a durar 1 día más.
- Modelado en Unity - 5 horas - No hubo diferencia con lo estimado.
- Conexión de Mesa con Unity - 4 horas - Estimamos 5 horas en un inicio

## 8. Aprendizaje adquirido como equipo.

Como equipo hemos sabido manejar nuestros tiempos y cada quien enfocarse en algo distinto para poder unificar todo a la hora de la entrega, de la misma forma aprendimos a comunicarnos de una mejor forma mediante nuestro medio de comunicación elegido y de forma presencial ya que no siempre podíamos estar presente cuando se hacía algún cambio o existía una diferencia de opiniones, por lo que la comunicación fue vital para no haber algún desacuerdo o malentendido por parte de algún integrante del equipo.

### Conclusiones individuales

Alan Said Martínez Guzmán

Gracias a este trabajo en equipo pudimos entender de una mejor manera el funcionamiento de los agentes dentro de este framework, al igual de conocer la forma de poder representar estos mismos por medio de Unity gracias a una conexión con un servidor de Flask, algo que no conocía porque no había trabajado anteriormente con esta herramienta, esto sirve de gran ayuda para extendernos un poco más con las tecnologías.

Isabel Vieyra Enríquez

Ahora que hemos finalizado el proyecto puedo decir con seguridad que durante estas 5 semanas logré adquirir más conocimientos sobre el proceso que se debe realizar al momento de crear una inteligencia artificial, al estar más involucrada en la programación con Mesa y la conexión con Unity me di cuenta de la dificultad que puede tener. Finalmente al ver nuestro proyecto completado tanto la parte gráfica como la parte de los agentes después de estas semanas me hace sentir orgullosa de lo que pudimos lograr como equipo y cómo la ejecución fue la esperada.

Yahir Cortés Rodríguez

Al finalizar este proyecto puedo concluir que la creación de agentes es más difícil de lo que tenía planeado, es un proyecto bastante retador pero que me ha enseñado muchas cosas. Definitivamente la carga se aligero gracias al compromiso de mis compañeros de equipo en realizar sus actividades y por esto pudimos cada uno involucrarse más a fondo en sus respectivas áreas y poder absorber más conocimiento. Personalmente quedo muy satisfecho con el esfuerzo que hicimos pero quisiera que el bloque fuera más largo para aprender todo lo que este curso pueda ofrecer, de esta manera quizás el reto podría tener más agentes y funcionalidades que complementan lo que ya se tiene.

Germán Guzmán López

Al término del proyecto puedo decir con seguridad que el proceso de desarrollo y el tiempo de trabajo ha sido provechoso y hemos logrado como equipo y de manera individual aprender y desarrollar habilidades en áreas nuevas, tanto en la parte de multiagentes como en la parte de gráficas. El flujo de trabajo por un lado fue eficiente, cada quien cumplió con las tareas con las que se comprometieron e incluso pudimos en algunas ocasiones abordar aunque fuera poco para ayudar a los demás. En el manejo del tiempo siento que lo trabajamos de manera correcta pero de igual forma la duración del bloque es muy corta, siento que un poco más de tiempo podríamos haber hecho más cosas, tanto en la parte de multiagentes como en gráficas, que hicieran el proyecto más elaborado. Al final me siento satisfecho con lo que aprendí, y disfruté mucho poder trabajar en Unity una vez más, siento que fue muy divertido e interesante.

Fernando Emilio Nava Cano

En el desarrollo de este proyecto, pude observar una colaboración de nuestro equipo que subió exponencialmente después del 60%. Porque incluso en el día que se entregó el avance, se arreglaron varios aspectos que no pudimos encontrar la forma de corregirlos. Individualmente encontramos excepciones a las reglas impuestas en mesa y nos juntamos para compartir los éxitos y corregir los fracasos. Avanzamos de una manera relativamente rápida aprendiendo nuevos métodos de programar en Python por mesa, y en C# por Unity. La entrega fue completada y aunque no fue perfecta, estoy orgulloso de todo lo que completamos mi equipo y yo.