



## **Revisión 2 - Modelación Agentes**

Sergio Manuel Gonzalez Vargas - A01745446

Gilberto André García Gaytán - A01753176

Fernando Ortiz Saldaña - A01376737

Ricardo Ramírez Condado - A01379299

### **Modelación de sistemas multiagentes con gráficas computacionales**

Grupo: 302

15 Noviembre 2022

Instituto de Estudios Superiores del Tecnológico de Monterrey

#### **Profesores:**

Jorge Adolfo Ramírez Uresti

Octavio Navarro Hinojosa

**Enlace al repositorio de github:**

<https://github.com/SergioGonzalez24/Movilidad-Urbana-MSMGC-GPO-302>

### **Descripción detallada del medio ambiente**

Nuestro ambiente será una utopía, citando que “La utopía se puede considerar como proyecto de realización social y, como todo proyecto, es una representación de lo que se quiere construir, se inspira en las formas concretas de una sociedad, busca la forma de superar sus problemas y reordenarlos en torno a una idea” (Celentano A, 2005).



*Figura 1: Ejemplo de una utopía en 3d*

En esta utopía habrá automóviles, camiones, patrullas, ambulancias, semáforos, los cuales son nuestros agentes y funcionaran en conjunto en nuestro ambiente el cual contará con edificios, casas, calles, árboles, lámparas y letreros, estación de policías y hospital, en los cuales estarán transitando nuestros agentes para crear un sistema de multiagentes.

- Nuestro ambiente es accesible ya que nuestros agentes serán capaces de detectar mediante sus sensores la información que se encuentra en él.
- Nuestro ambiente es determinístico ya que el otro estado de nuestros agentes, está determinado por el estado actual, ya que se conocen todos los estados de los agentes, para determinar qué es lo que hará.
- Nuestro ambiente es episódico, ya que nuestros agentes sus acciones están en diferentes tiempos y los episodios siguientes no son dependientes de los pasados.
- Nuestro ambiente es estático ya que todo está programado, ya que nosotros definimos lo que harán nuestros agentes.
- Nuestro ambiente es discreto, ya que solo hay dos acciones para los agentes, detenerse o seguir, además los agentes solo estarán funcionando dentro de un área (ambiente).

## **Descripción PEAS de cada agente**

### **Agente “Conductor Normal”:**

**Performance:** Es capaz de encontrar por sí mismo el camino más rápido para llegar de un punto A, a un punto B, deteniéndose cada cierto tiempo.

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** Los semáforos interactúan con el conductor, cuando el color está en rojo, el conductor se detiene, cuando está en verde, avanza.

**Sensors:** El agente puede encontrar el camino más rápido para llegar a su destino, detectando los semáforos y sin chocar con los agentes.

### **Agente “Camión”:**

**Performance:** Es capaz de encontrar por sí mismo el camino más rápido para llegar de un punto A, a un punto B, deteniéndose cada cierto tiempo.

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** Los semáforos interactúan con el conductor, cuando el color está en rojo, el conductor se detiene, cuando está en verde, avanza, además de que se detendrá cada cierto tiempo en las calles, para simular que se detiene a recoger personas.

**Sensors:** Llegar de un punto A, a un punto B, detectando los semáforos y sin chocar con los agentes.

### **Agente “Patrulla”:**

**Performance:** Ser capaz de encontrar por sí mismo el camino más rápido para llegar al incidente (A) y después al punto (B)

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** El incidente le avisará al lugar del ambiente al que tiene que ir y además comunicarse con el incidente para ver cuál es la patrulla más cercana.

**Sensors:** Llegar en el menor tiempo posible al incidente y a la estación de policías, percibiendo cuál es el camino para llegar a la estación de policías.

### **Agente “Patrulla Incidente”:**

**Performance:** Ser capaz de encontrar por sí mismo la patrulla más cercana y avisarle que ocurrió un incidente para que vaya a atender el incidente.

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** Avisarle a la patrulla más cercana que hay un incidente por resolver.

**Sensors:** Detectar cuál es la patrulla más cercana.

### **Agente “Ambulancia”:**

**Performance:** Ser capaz de encontrar por sí mismo el camino más rápido para llegar al incidente (A) y después al punto (B)

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** El incidente le avisará al lugar del ambiente al que tiene que ir y además comunicarse con el incidente para ver cuál es la patrulla más cercana.

**Sensors:** Llegar en el menor tiempo posible al incidente y al hospital, percibiendo cuál es el camino para llegar al hospital.

**Agente “Ambulancia Incidente”:**

**Performance:** Ser capaz de encontrar por sí mismo la ambulancia más cercana y avisarle que ocurrió un incidente para que vaya a atender el incidente.

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** Avisarle a la ambulancia más cercana que hay un incidente por resolver.

**Sensors:** Detectar cuál es la ambulancia más cercana.

**Agente “Semáforo”:**

**Performance:** Ser capaz de ordenar por sí mismo el orden de los agentes, para que estos no choquen entre sí y tengan un orden al estar circulando en la ciudad.

**Environment:** Accesible, determinístico, episódico, estático y discreto.

**Actuators:** Mediante las luces que emite, hará que los agentes camión y conductor normal, se detengan cuando esté en color rojo y que avancen cuando esté en color verde.

**Sensors:** Cambiar los colores del semáforo, para mantener el orden del ambiente y los agentes.

**Diagramas de Agente usando AUML**

Conductor Normal
Grupo: Conductor Normal Rol: Conductores Normales
<b>Servicio:</b> Conducir en el ambiente de una manera regular <b>Protocolo:</b> Llegar a destino <b>Eventos:</b> Buscar el camino más rápido <b>Planes:</b> No hay planes <b>Metas:</b> Llegar en el menor tiempo posible <b>Acciones:</b> Llegar de un punto A, a un punto B <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo el camino más rápido para llegar de un punto A, a un punto

*Figura 2: Agente Conductor Normal*

Camión
<b>Grupo: Camiones</b> <b>Rol: Camiones</b>
<b>Servicio:</b> Conducir en el ambiente realizando paradas cada cierto tiempo  <b>Protocolo:</b> Llegar a destino  <b>Eventos:</b> Buscar el camino más rápido, realizando paradas  <b>Planes: No hay planes</b>  <b>Metas: Llegar en el menor tiempo posible, realizando paradas</b>  <b>Acciones: Llegar de un punto A, a un punto B</b>  <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo el camino más rápido para llegar de un punto A, a un punto B, deteniéndose cada cierto tiempo.

*Figura 3: Agente Camión*

Ambulancia Incidente
<b>Grupo: Protección Civil</b> <b>Rol: Ambulancia Incidente</b>
<b>Servicio:</b> Alertar a las ambulancias que ocurrió un incidente  <b>Protocolo:</b> Ambulancia incidente  <b>Eventos:</b> Alertar a la ambulancia más cercana que ocurrió un incidente  <b>Planes: No hay planes</b>  <b>Metas: Alertar a la ambulancia más cercana</b>  <b>Acciones: Alertar a la ambulancia más cercana y quitar el incidente</b>  <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo la ambulancia más cercana y avisarle que ocurrió un incidente para que vaya

Ambulancia
<b>Grupo: Protección Civil</b> <b>Rol: Ambulancia</b>
<b>Servicio:</b> Conducir en el ambiente para llegar al incidente y después ir al hospital  <b>Protocolo:</b> Ambulancia incidente  <b>Eventos:</b> Buscar el camino más rápido para atender el incidente y después ir al hospital  <b>Planes: No hay planes</b>  <b>Metas: Llegar en el menor tiempo posible al incidente y a la estación</b>  <b>Acciones: Llegar de un punto A, a un punto B</b>  <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo el camino más rápido para llegar al incidente (A) y después al punto (B)

*Figura 4: Agentes Ambulancia Incidente y Ambulancia*

Ambulancia Incidente
Grupo: Protección Civil
Rol: Ambulancia Incidente
<b>Servicio:</b> Alertar a las ambulancias que ocurrió un incidente <b>Protocolo:</b> Ambulancia incidente <b>Eventos:</b> Alertar a la ambulancia más cercana que ocurrió un incidente <b>Planes: No hay planes</b> <b>Metas: Alertar a la ambulancia más cercana</b> <b>Acciones: Alertar a la ambulancia más cercana y quitar el incidente</b> <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo la ambulancia más cercana y avisarle que ocurrió un incidente para que vaya

Ambulancia
Grupo: Protección Civil
Rol: Ambulancia
<b>Servicio:</b> Conducir en el ambiente para llegar al incidente y después ir al hospital <b>Protocolo:</b> Ambulancia incidente <b>Eventos:</b> Buscar el camino más rápido para atender el incidente y después ir al hospital <b>Planes: No hay planes</b> <b>Metas: Llegar en el menor tiempo posible al incidente y a la estación</b> <b>Acciones: Llegar de un punto A, a un punto B</b> <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de encontrar por si mismo el camino más rápido para llegar al incidente (A) y después al punto (B)

Figura 5: Agentes Patrulla Incidente y Patrulla

Semáforo
Grupo: Semáforos
Rol: Semáforo
<b>Servicio:</b> Controlar el orden de la circulación entre los agentes. <b>Protocolo:</b> Controlar el orden. <b>Eventos:</b> Controlar el orden, para que los agentes tengan un orden <b>Planes: No hay planes</b> <b>Metas: Controlar el orden mediante las luces que emite, haciendo que los agentes se detengan</b> <b>Acciones: Controlar orden de los otros agentes</b> <b>Conocimiento:</b> Ser capaz de ordenar por si mismo el orden de los agentes para que estos, no choquen entre si y tengan un orden al estar circulando en la ciudad.

Figura 6: Agente Semáforo

## Diagrama organización

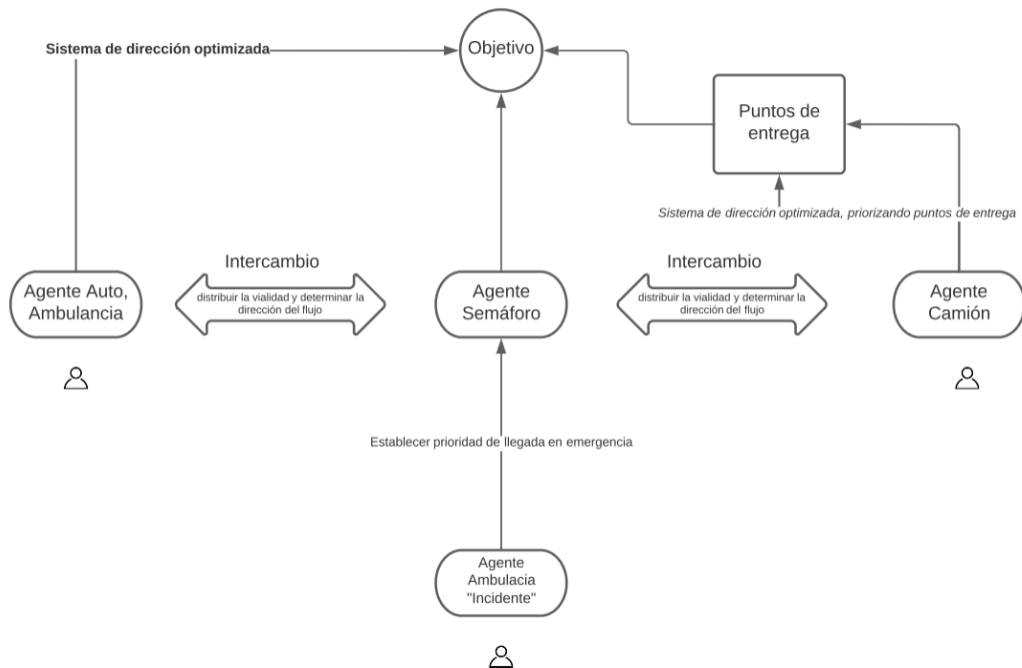


Figura 7: Diagrama organización

## Diagramas de Protocolo de Interacción.

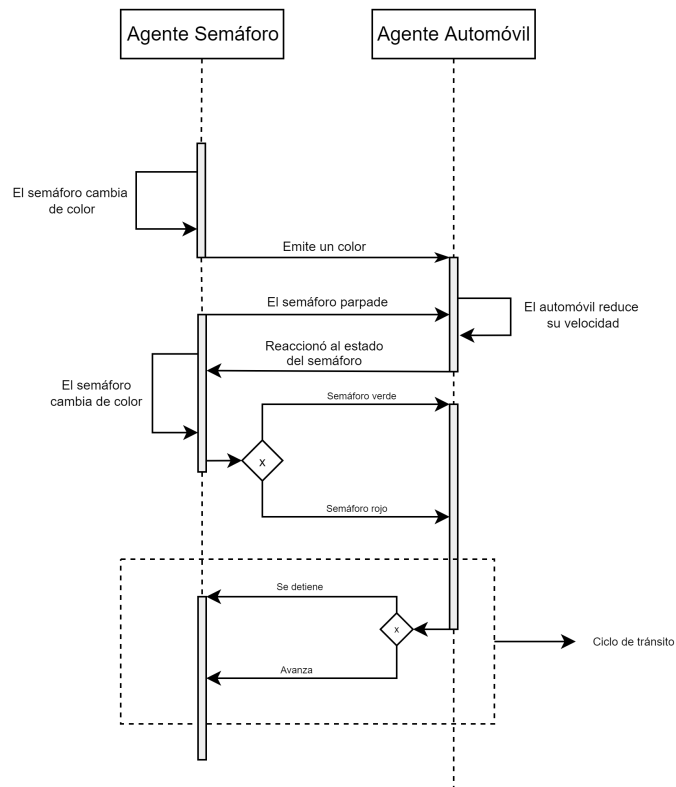


Figura 8: Diagrama de protocolo de Interacción (semáforo y conductor normal)

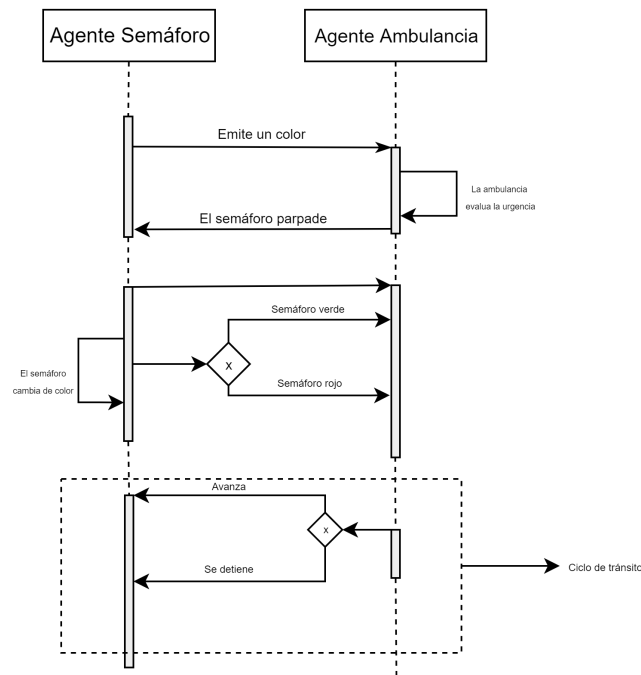


Figura 9: Diagrama de protocolo de Interacción (semáforo y ambulancia)

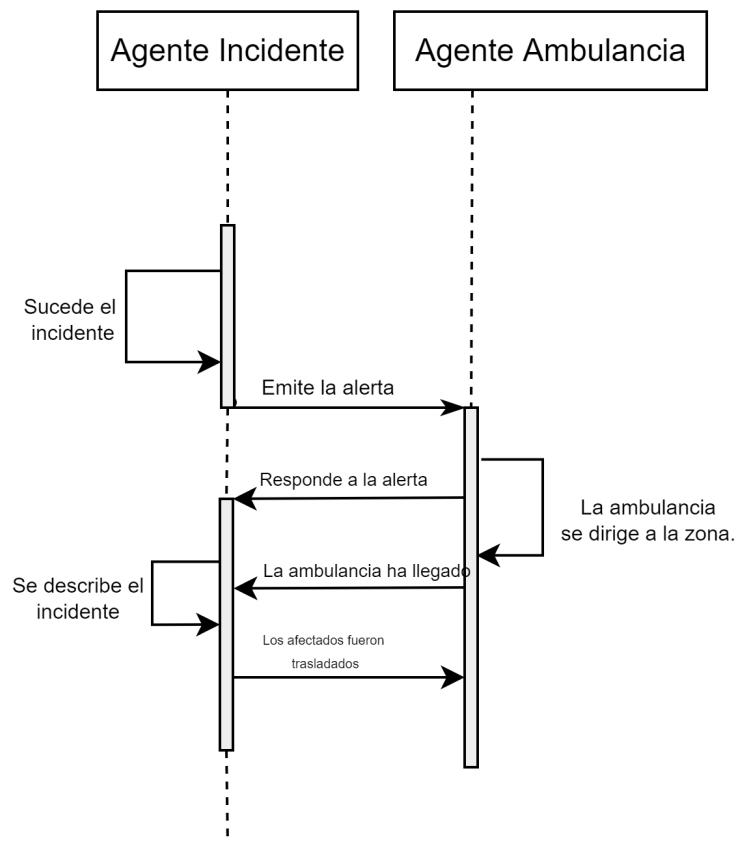


Figura 10: Diagrama de protocolo de Interacción (incidente ambulancia y ambulancia)



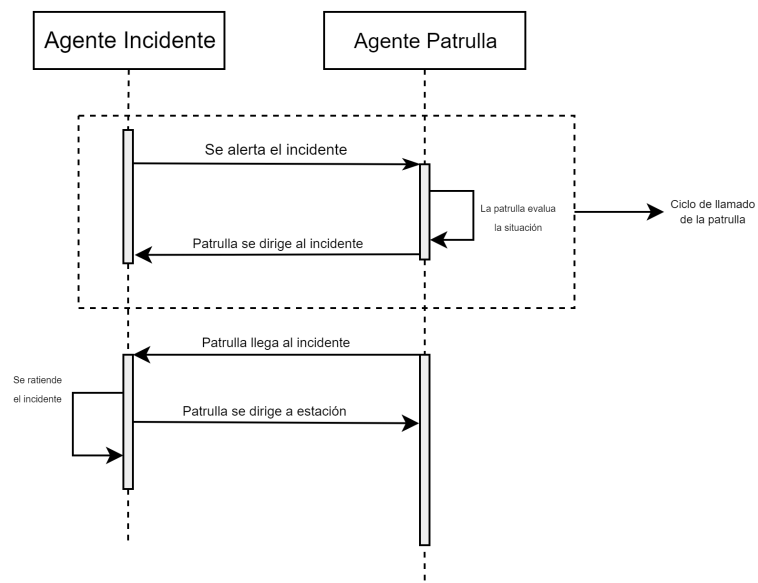


Figura 11: Diagrama de protocolo de Interacción (incidente patrulla y patrulla)

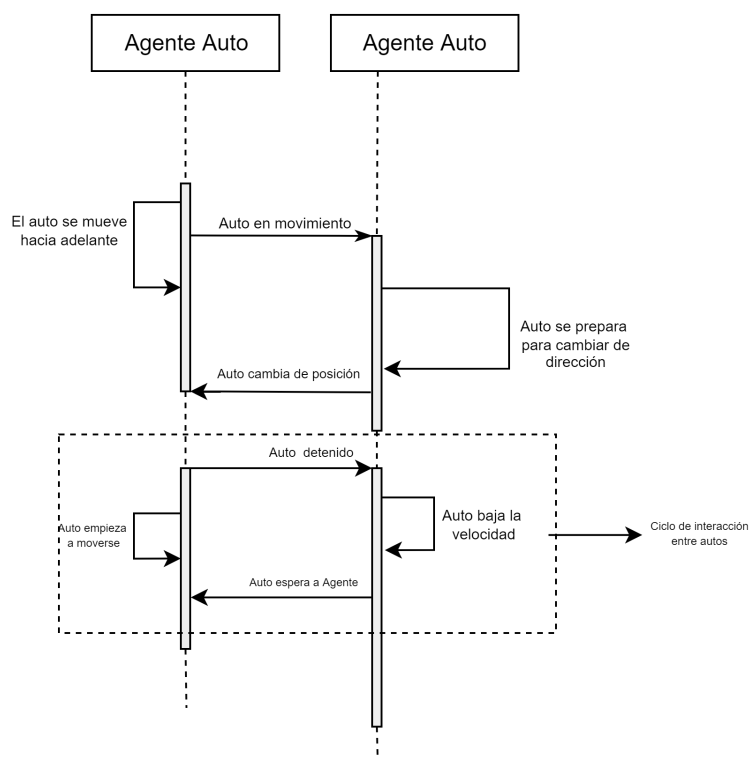


Figura 12: Diagrama de protocolo de Interacción(conductor normal y conductor normal)

## Plan de Trabajo y Cronograma

Fecha	Actividad	Descripción	Participantes	Aprendizaje	Estatus
31/10/2022	Presentación de Reto.	Se describe detalladamente el plan de organización, calendario de trabajo, objetivos y alcances finales.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación	
31/11/2022 - 03/11/2022	Conocimiento de Agentes Inteligentes.	Se reciben clases sobre introducción a la inteligencia artificial.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Pensamiento sistémico	
04/11/2022	Junta con Socio Formador.	Sesión virtual o presencial en la que a través de diferentes necesidades y observaciones nos permitirá identid	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación	
04/11/2022	Creación de cuentas IBM Cloud.	Recibiremos instrucciones detalladas para crear y activar una cuenta IBM.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Generación de modelos computacionales	
07/11/2022	Aclaración de dudas.	Entre todo el equipo se comentarán todas las dudas que surjan y solicitarán asesoramiento.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación	
07/11/2022	Establecer un reto a trabajar.	Entre todo el equipo, se realizará un plan de trabajo para desarrollar el proyecto	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación Pensamiento sistémico	
04/11/2022 - 11/11/2022	Desarrollo de actividades de aprendizaje sobre uso de agentes y librerías.	Realizar tutorial sobre Mesa: Agent-based modeling in Python 3+	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Pensamiento sistémico Generación de modelos computacionales	
03/11/2022 - 11/11/2022	Creación de la primera documentación.	Entre todo el equipo se organizará para redactar el primer documento entregable.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Pensamiento sistémico Generación de modelos computacionales	
14/11/2022 - 15/11/2022	Retroalimentación de proyecto.	Solicitar correcciones a académicos, para así conocer los detalles faltantes del proyecto.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación Pensamiento sistémico	
Indefinido, se calcula, que podría ser entre:  10/11/2022 - 22/11/2022	Desarrollo de prototipo de Unity.	Se crearan los primeros proyectos en Unity con base a lo aprendido a lo largo de las diferentes sesiones de trabajo.	Gilberto André García Gaytán Ricardo Ramírez Condado	Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales Pensamiento sistémico Generación de modelos computacionales	
02/11/2022 - 16/11/2022	Aprendizaje de Gráficas Computacionales	Sesión virtual para seguir revisando nuevos temas para realizar trabajos.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales Pensamiento sistémico	

14/11/2022 - indefinido	Creación de segundo entregable.	Con base a la retroalimentación del primer entregable, se realizarán las modificaciones correspondientes.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación  Pensamiento sistémico	
18/11/2022 - indefinido	2° Retroalimentación de proyecto.	Al realizar las ediciones necesarias, se espera que los académicos responsables de la materia, revisen nuevamente el proyecto.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación  Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales	
17/11/2022 - indefinido	Creación de servidor en IBM Cloud.	Al tener una gran parte del proyecto realizada, se tendrán que hacer pruebas con servidores web, esto con el fin de detectar a tiempo errores que podrían surgir.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Fernando Ortiz Saldaña	Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales	
21/11/2022 - 22/11/2022	Desarrollar la simulación de primeros agentes funcionales (interacción entre agentes).	Se espera que se programe un agente dentro del proyecto de Unity y que próximamente pueda funcionar dentro de un servidor.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales  Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales  Implementación de modelos computacionales	
21/11/2022 - 22/11/2022	3° Retroalimentación de proyecto.	Se espera que los profesores encargados de la materia marquen los últimos detalles faltantes del reto para continuar con el trabajo.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación  Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales	
17/11/2022 - 25/11/2022	Desarrollo final de prototipo en Unity.	Se espera que se hayan colocado todos los elementos faltantes del proyecto, para así concluir casi un 85% de todo el trabajo de gráficas computacionales.	Gilberto Andre Ricardo Condado	Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales  Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales  Implementación de modelos computacionales	
17/11/2022 - 25/11/2022	Subir ejecutables de prototipo a un servidor	En este punto se espera que el prototipo final sea funcionalmente correcto.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Fernando Ortiz Saldaña	Planeación  Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales  Pensamiento sistémico  Generación de modelos computacionales  Implementación de modelos computacionales	
23/11/2022 - 29/11/2022	Establecer la documentación que se expondrá.	Para este punto de trabajo, se espera que se necesite documentar toda la actividad realizada y colocar las actividades más relevantes a documentar.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación  Demostración del funcionamiento de los sistemas computacionales	
23/11/2022 - 29/11/2022	Ordenar los documentos finales.	Organizar todo lo realizado para sintetizar y explicar más fácilmente el desarrollo del	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramírez Condado	Planeación	

		proyecto.			
26/11/2022 - 29/11/2022	Simular una exposición de temas para el socio formador.	Entre todos los integrantes del equipo, se prepararán para desarrollar una exposición final.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramirez Condado	Planeación	
Indefinido.	Subir todos los entregables solicitados.	Esperar indicaciones para subir los archivos especificados en la plataforma.	Sergio Manuel Gonzalez Vargas Gilberto André García Gaytán Fernando Ortiz Saldaña Ricardo Ramirez Condado	Planeación	

Tabla 1 : Plan de Trabajo.

 Completada.
  En proceso.
  Faltante

## Reflexión Individual

### Sergio:

Al realizar esta entrega se tuvo mayor detalle de cómo es que nuestros agentes van a interactuar de una mejor manera entre ellos y asimismo mejorar nuestra capacidad de entendimiento de cómo es que estos mismos van a funcionar en el ambiente, además de que se tuvo un entendimiento de los agentes que van a interactuar entre sí para llevar a cabo una solución al reto planteado, haciendo que nuestros agentes funcionen entre sí, para crear el sistema de multiagentes.

### André:

Con esta entrega se hizo un análisis más a detalle sobre nuestros agentes involucrados en nuestro proyecto, así como el pensar como va a ser nuestro ambiente en el que los agentes se van a desenvolver, es por ello que esta entrega ayudó para tener más detalle acerca de ello, así como agregar el agente semáforo, que nos ayudará a tener un mayor control en la simulación de nuestros agentes, ya que será todo más ordenado, en lo personal esta entrega me sirvió para irme imaginando de una mejor manera cómo es que se tendrán que programar nuestros agentes, así como darme una mejor idea de cómo será el ambiente ya que lo pasemos a modelación en 3d.

### Ricardo:

Esta semana, fue un poco complicada para cada uno de los miembros del equipo, en general hubo más actividades de las usuales, al igual que fue difícil interpretar los nuevos temas e implementarlos en nuestro avance. Lo que hemos aprendido durante este entregable, es modelar los escenarios para implementarlos en nuestro proyecto, al igual que nos ayudó a tener nuevas ideas para crear el proyecto.

**Fernando:**

Durante esta etapa estudiamos los diferentes elementos y diseño de nuestra representación de agentes y estructuramos el diseño de nuestro ambiente lógico, con el fin de lograr la solución más eficaz para resolver un buen flujo vehicular, para las diferentes interacciones entre agentes establecimos un programa de acciones, las cuales interactúan dependiendo de la cercanía de cada automóvil al punto de nuestro semáforo y su acción dependiendo de la dirección del flujo e interacción con los diferentes agentes, se describió detalladamente la representación general de cada agente involucrado, así como la organización e colaboración de estos

**Referencias:**

Celentano, A. (2005). Utopía: Historia, concepto y política. *Utopía y praxis latinoamericana*, 10(31), 93-114.