



## Curso Intermedio de Simulación de Movilidad Urbana con SUMO

### PRESENTACIÓN DEL TEMA

Uno de los problemas en las grandes ciudades es el abundante tránsito de vehículos y personas. Este tránsito tiene consecuencias para la vida, el tiempo y la salud de las personas, para la economía, el gasto de energía y el ambiente de las ciudades. Las cuales incluyen pérdida de vida familiar, afecciones respiratorias, excesivo gasto en combustible y las excesivas emisiones de gases invernadero que provocan el cambio climático, entre muchas otras

Las decisiones, proyectos y políticas sobre la transportación y la movilidad son cada vez más complejas por el número grandísimo de factores que están en juego.

Las nuevas herramientas que el cómputo ha desarrollado para resolver esta problemática se vuelven fundamentales para la toma de decisiones en esta materia. En este curso abordaremos la herramienta de Simulación Urbana de Movilidad desarrollada por la Agencia Aeroespacial Alemana a un nivel intermedio en el que abordaremos el uso de técnicas para construir un escenario, el uso de mapas desde Open Street Maps y la refinación de las simulaciones mediante scripts en lenguajes de programación.

### OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE

Al finalizar el curso el participante podrá hacer simulaciones de tránsito usando herramientas gráficas y de consola de SUMO, NETEDIT, refinación de escenarios y algunos scripts de programación en Python.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

Usar NETEDIT y SUMO para crear escenarios de simulación de tránsito en una ciudad.

Refinación de escenarios de tránsito y uso de OpenStreetMap como auxiliar

Aplicar la simulación como herramienta para la elaboración o evaluación de proyectos públicos y privados en materia de movilidad y transportación en las ciudades.



## **DIRIGIDO A**

Académicos, estudiantes de posgrado y licenciatura interesados en temas de movilidad y transporte y áreas afines

Funcionariado y consultores dedicados a temas de movilidad y transporte y áreas afines

## **RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA**

Manuel Hernández Rosales adscrito al Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad  
Dirección de Correo: mrosales@unam.mx

## **REQUISITOS DE ADMISIÓN (MAX. 50 PALABRAS)**

- Ser personal académico con adscripción institucional, estudiante vigente de posgrado o licenciatura en las áreas de conocimiento de Urbanismo, Arquitectura, Movilidad, Transportación, Ingenierías, Matemáticas, Ciencias de la Computación, Informática, Geomática, Geografía y Ciencias de la Tierra.
- Ser funcionario o consultor en las áreas de Urbanismo, Arquitectura, Movilidad, Transportación, Ingenierías, Matemáticas, Ciencias de la Computación, Informática, Geomática, Geografía y Ciencias de la Tierra.
- Conocimiento básico de algoritmos para la programación, manejo intermedio de geomática, movilidad, transportación y cómputo.
- Enviar en un sólo documento Word semblanza y motivos para tomar el curso.
- Tener una cuenta de correo electrónico vigente.
- Tener acceso a una computadora y conexión a internet

## **DURACIÓN, MODALIDAD Y CUPO**

21 horas totales, en 7 sesiones de 3 hrs. Modalidad Virtual en la plataforma Zoom

Cupo limitado a 20 personas.

## **RECONOCIMIENTO**



Se extenderá constancia de participación con valor curricular a quienes asistan al 80% de las actividades y tengan una nota aprobatoria de mínimo 8 evaluada de acuerdo con los porcentajes descritos en el apartado *Trabajo central y actividades de evaluación*.

## **PROGRAMA ACADÉMICO**

### **Sesión 1) Recursos en red para tener datos espacio temporales de movilidad.**

Mat. Manuel Hernández Rosales; Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM  
1 de noviembre a las 16:30 p.m.

### **Sesión 2) Una red simple y un vehículo hechos vía código**

Ing. Ángelo Banse e Ing. Pablo Álvarez; Agencia Aeroespacial Alemana  
8 de noviembre a las 13:00 p.m.

### **Sesión 3) Construcción de un escenario de tránsito vía código y GIS**

Mat. Manuel Hernández Rosales; Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM  
15 de noviembre a las 16:30 p.m.

### **Sesión 4) Cómo crear un escenario de autopista basado en datos en bucle**

Ing. Ángelo Banse e Ing. Pablo Álvarez; Agencia Aeroespacial Alemana  
22 de noviembre a las 13:00 p.m.

### **Sesión 5) Computar un diagrama fundamental con SUMO**

Mat. Manuel Hernández Rosales; Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM  
29 de noviembre a las 16:30 p.m.

### **Sesión 6) Crear un escenario público de tránsito desde OpenStreetMaps. Importación de horarios de transporte público de fuentes públicas. Un ejemplo de construcción de un semáforo accionado por peatones a través de TraCI**

Mat. Manuel Hernández Rosales; Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM



6 de diciembre a las 16:30 p.m.

### **Sesión 7) Entrega y presentaciones de proyectos finales**

Mat. Manuel Hernández Rosales; Programa Universitario de Estudios sobre la Ciudad UNAM  
13 de diciembre a las 16:30 p.m.

### **Trabajo central y actividades de evaluación**

1) Recursos y materiales didácticos: Se utilizará el Software: Zoom, SUMO, NETEDIT, OpenStreetMaps, Python y QGIS para realizar con ellos las vías de tránsito, el tránsito e implementar vehículos y personas para finalmente ejecutar una simulación

2) Metodología y contenidos:

La metodología es

1. Demostrativa, explicativa y constructivista.

El profesor explicará e introducirá conceptos, referencias, demostraciones y metodologías para aprender cómo realizar las simulaciones en el software SUMO. Algunos conceptos y ejercicios serán dadas solo las bases para que el alumno los construya y desarrolle por sí mismo. El tiempo utilizado para esto por el profesor será de aproximadamente 50% del tiempo del curso.

2. Constructivista en el aspecto de la enseñanza.

Se espera del alumno una amplia participación, discusión, cuestionamientos, respuesta a preguntas, exploración y trabajo en el software para replicar algo construido por el profesor o hacer algo nuevo. El proyecto final consistirá en resolver un proyecto diseñado y resuelto de antemano por el profesor y en construir un nuevo proyecto a iniciativa del estudiante.

Los contenidos están basados en la bibliografía principalmente en los Tutoriales y documentación de SUMO de Eclipse SUMO

3) Procedimiento de evaluación y requisitos de aprobación:

La evaluación será a cargo del responsable del proyecto



30% proyecto final

10% asistencia con un mínimo de 6 asistencias en línea. Que representan el 80% de las sesiones.

30% ejercicios

30% cuestionarios

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DLR-Institute of Transportation systems (2021); "Tutorials of Simulation of Urban Mobility", Berlín; <http://sumo.sourceforge.net/userdoc/Tutorials.html>;
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt Institute für Verkehrssystemtechnik (2014); "SUMO-2014 Modeling mobility with Open Data"; Berlín; Proceedings Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt;
- Susan Hanson, Genevieve Giuliano; "The Geography of Urban Transportation"; 2004 Third Edition; The Guilford Press New York London
- Bondy J.A, Murty U. S. R. (1982); "Graph theory with applications"; Fifth printing; Amsterdam; Elsevier Science Publishing
- Jiaheng Lu (2013); "An Introduction to XML Query Processing and Keyword Search"; Berlín; Springer-Verlag Berlin Heidelberg

### Tipo de Actividad:

Actividad con costo

X

Actividad sin costo

### Actividad con equivalencia en créditos:

Sí

X

No