



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

Trabajo Práctico N°2

2 de Noviembre de 2014

Ingeniería de Software I

Integrante	LU	Correo electrónico
Allocati, Federico	682/11	fedee.allocati@gmail.com
Izcovich, Sabrina	550/11	sizcovich@gmail.com
Pernigotti, Santiago	870/11	spernigotti@hotmail.com
Romano, Germán	786/11	romano.german@live.com.ar
Vega, Leandro	698/11	lean.vega1@hotmail.com



Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

Ciudad Universitaria - (Pabellón I/Planta Baja)

Intendente Güiraldes 2160 - C1428EGA

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Rep. Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4576-3359

<http://www.fcen.uba.ar>

Índice

1. Introducción	2
2. Diagrama de casos de uso	3
2.1. Detalle de casos de uso del taxista	6
2.2. Detalle de casos de uso de Google Maps	11
2.3. Detalle de casos de uso del pasajero	12
2.4. Detalle de casos de uso de la operadora	16
2.5. Detalle de casos de uso del directivo	17
3. Modelo Conceptual	21
3.1. OCL	21
4. Diagrama de Actividad	23
4.1. Consulta de ubicación	23
4.2. Reserva de viaje de rutina y cálculo de su costo	24
4.3. Consulta tiempo de demora	26
5. FSM	27
5.1. Ciclo de vida de un viaje	27
5.2. Elección de taxistas para un viaje	28
6. Estadísticas e indicadores	30

1. Introducción

En el siguiente trabajo práctico, modelamos¹ el sistema de *TecnoTaxi* utilizando distintas herramientas vistas a lo largo de la materia. Dado que cada modelo describe completamente aquellos aspectos del sistema que son relevantes al propósito del modelo, y a un apropiado nivel de detalle, aplicamos uno u otro de los que siguen según la necesidad:

- **FSM:** Las máquinas de estado finito son una herramienta muy útil para especificar aspectos relacionados con tiempo real, dominios reactivos o autónomos, computación reactiva, protocolos, circuitos y/o arquitecturas de software. El modelo de FSM (Finite State Machine) es un modelo que posee sintáxis y semántica formales y que sirve para representar aspectos dinámicos que no se expresan en otros diagramas.
- **Modelo conceptual:** Permite explicar cuáles son y como se relacionan los conceptos relevantes en la descripción de un problema dado. Se utiliza especialmente cuando se desea modelar las relaciones entre objetos, jugando cada uno de éstos un rol conceptual en ese vínculo.
- **Diagrama de Actividad:** El diagrama de actividades muestra un flujo de acciones generalmente secuenciales con sus resultados. Sirve para darle un orden a los sucesos del problema a modelar.
- **Diagrama de casos de uso:** Estructura el conjunto de operaciones atendiendo a la categoría de usuarios que participan en el mismo. Por otro lado, describen bajo la forma de acciones y reacciones las operaciones provistas por una máquina desde el punto de vista del usuario. Para ésto, sólo se concentran en funcionalidades provistas por la máquina a construir.

¹Un modelo es una abstracción de un sistema que captura una vista del mismo del mundo real considerando un cierto propósito.

2. Diagrama de casos de uso

Decidimos utilizar *Diagramas de casos de uso* para todas las interacciones entre el pasajero y el sistema como también las correspondientes al taxista y a los directivos con el mismo. Esto se debe a que dicho modelo nos permite exhibir las operaciones entre éstos junto con sus respectivos detalles, como las pre y post condiciones. Asimismo, nos pareció necesaria su utilización para poder explicitar los paso a paso de las acciones dentro del sistema.

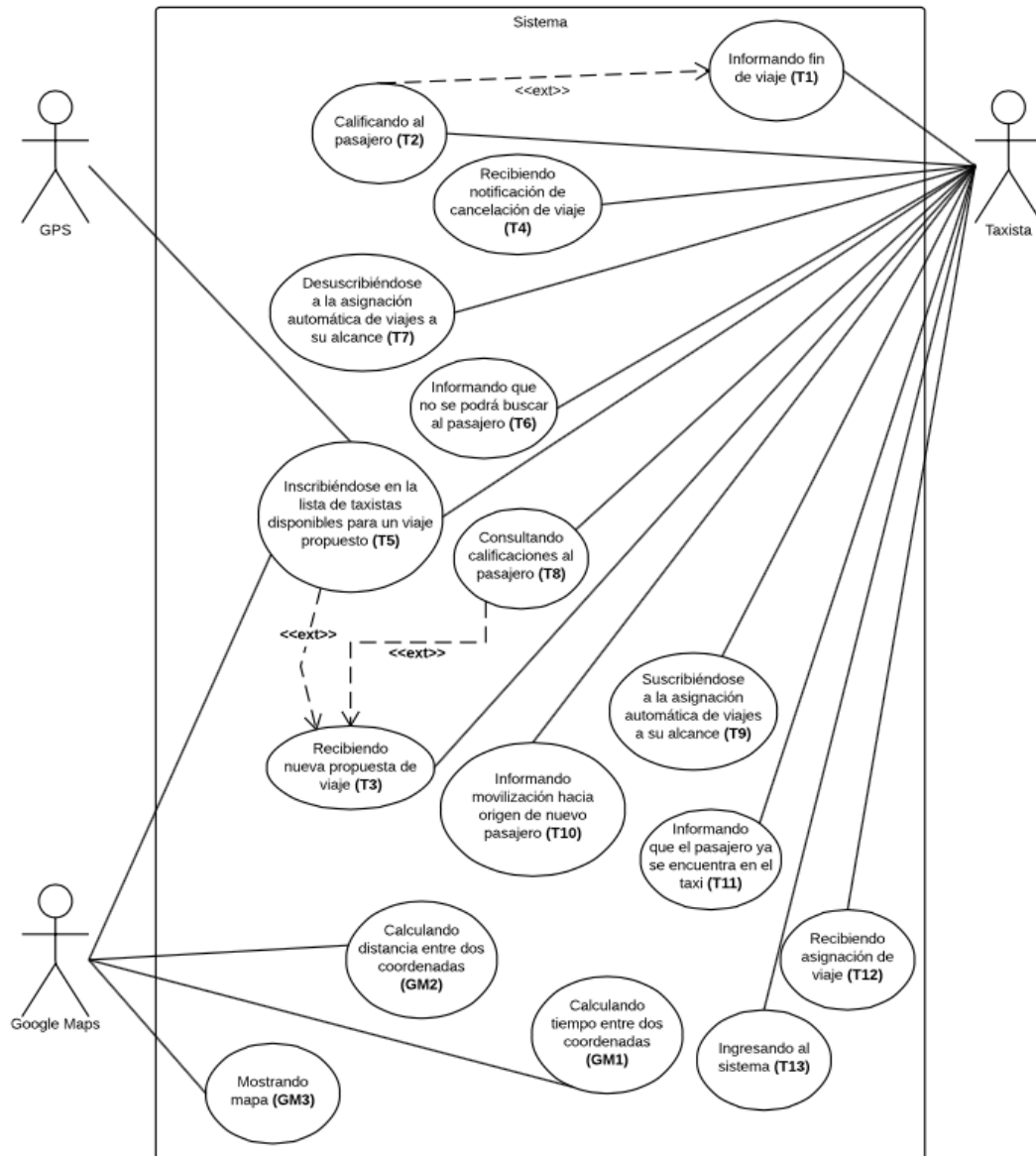


Figura 1: Diagrama de Casos de Uso - Taxista y Google Maps.

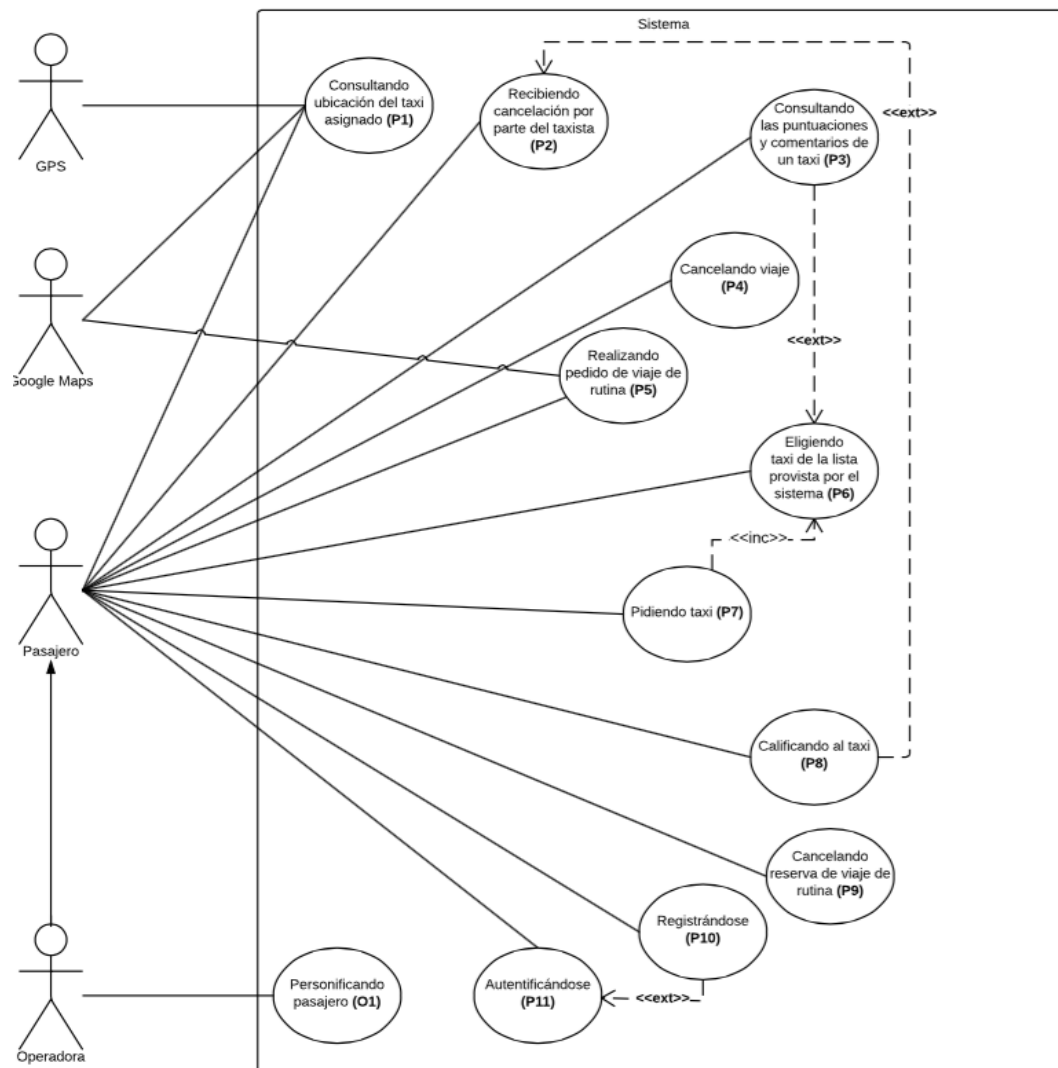


Figura 2: Diagrama de Casos de Uso - Pasajero y Operadora.

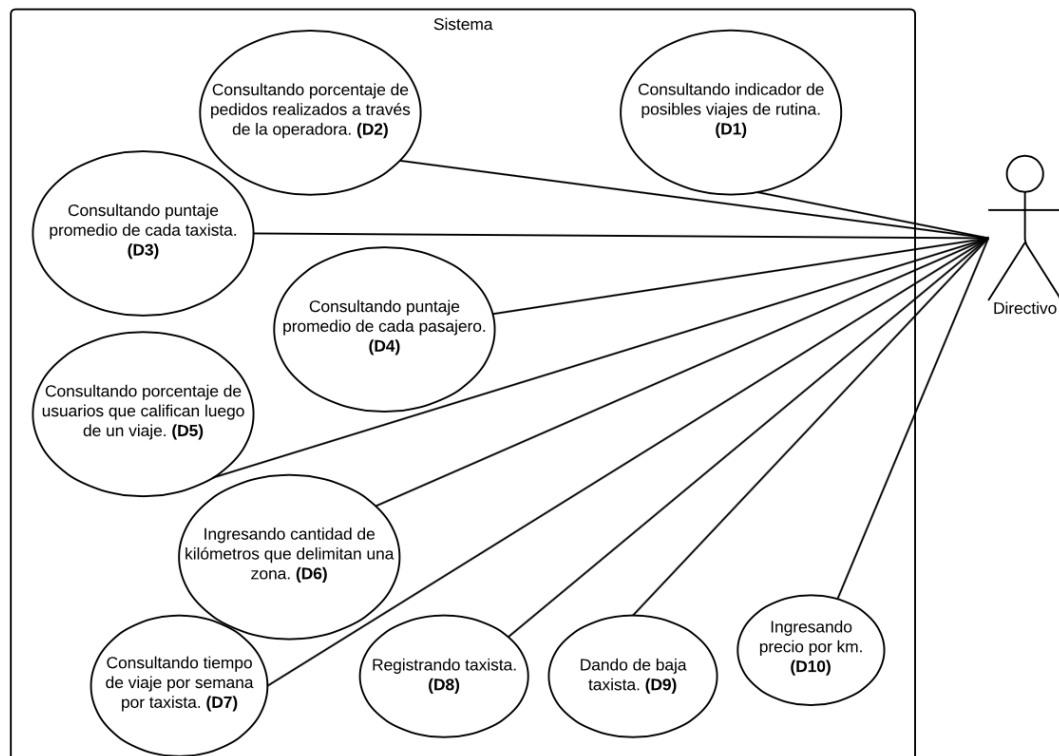


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso - Directivo.

2.1. Detalle de casos de uso del taxista

- **C.U:** Informando fin de viaje (T1)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista informó que el pasajero se encontraba arriba del taxi.
- **Post:** El sistema registra el fin del viaje.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista indica a través de la aplicación que finalizó el viaje. En caso de que desee calificar al pasajero EXTIENDE Caso de uso Calificando al pasajero (T2).	
2. El sistema registra la finalización del viaje.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Calificando al pasajero (T2)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** Al taxista le fue asignado un viaje con dicho pasajero, el pasajero se subió al taxi y el viaje terminó.
- **Post:** El sistema registra la calificación.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista indica a través de la aplicación que desea ingresar la calificación.	
2. El sistema le muestra un formulario para que indique la calificación (un número entero entre 1 y 5, ambos inclusive) y un comentario, si lo desea.	
3. El taxista ingresa el comentario y/o la reseña (puntuación entre 1 y 5).	
4. El sistema registra la calificación.	
5. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Recibiendo nueva propuesta de viaje (T3)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista es un posible candidato (según ubicación y requisitos del pasajero) al viaje y no está suscripto a la asignación automática de viajes.
- **Post:** El taxista recibe la propuesta de un nuevo viaje.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema informa al taxista sobre un nuevo viaje.	
2. El taxista recibe a través de la aplicación la nueva propuesta de viaje: el origen del viaje, el destino y el promedio de las puntuaciones al pasajero. En caso que desee consultar las calificaciones EXTIENDE Consultando calificaciones al pasajero (T8)	
3. En caso de que desee inscribirse al viaje (dentro de los 5 minutos que dura la propuesta) EXTIENDE Inscribiéndose en la lista de taxistas disponibles para un viaje propuesto (T5).	
4. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Recibiendo notificación de cancelación de viaje (T4)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista recibió la asignación de dicho viaje.
- **Post:** El taxista recibe la notificación de que un viaje que se le asignó fue cancelado por el pasajero.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema envía la cancelación de un viaje al taxista correspondiente.	
2. El taxista recibe la cancelación de un viaje que se le asignó.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Inscribiéndose en la lista de taxistas disponibles para un viaje propuesto (T5)
- **Actor:** Taxista, GPS y Google Maps
- **Pre:** Al taxista se le propuso dicho viaje.
- **Post:** El taxista queda registrado en la lista de taxistas disponibles para realizar el viaje.

Caso Normal	Caso Alternativo
1.1. El taxista informa a través de la aplicación que se encuentra disponible para tomar el viaje que se le propuso antes de que pasen los 5 minutos que dura la propuesta.	1.2. Transcurrieron los 5 minutos entonces se vence la propuesta y no se puede inscribir al viaje.
2. El sistema registra la disponibilidad del taxista para tomar dicho viaje y calcula el tiempo estimado de demora, teniendo en cuenta la ubicación actual, que es obtenida a través del GPS, y los próximos viajes, utilizando la API de Google Maps para obtener los tiempos estimados entre dos puntos. (ver DA Consulta tiempo de demora)	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Informando que no se podrá buscar al pasajero (T6)

- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista fue asignado para tomar dicho viaje.
- **Post:** El sistema registra que el taxista no puede tomar el viaje que se le asignó.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista informa que no podrá buscar al pasajero.	
2. El sistema registra la cancelación del viaje por parte del taxista.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Desuscribiéndose a la asignación automática de viajes a su alcance (T7)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista estaba suscripto a la asignación automática de viajes.
- **Post:** El taxista deja de estar suscripto a la asignación automática, y pasa a estar suscripto a la asignación manual.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista indica a través de la aplicación que desea desuscribirse a la asignación automática.	
2. El sistema registra su decisión y lo desuscribe.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando calificaciones al pasajero (T8)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista recibe una propuesta de viaje de dicho pasajero o tiene asignado un viaje con éste.
- **Post:** El taxista accede a las calificaciones del pasajero.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista selecciona la opción de consultar la calificación del pasajero que tiene asignado.	
2. El sistema provee las reseñas del pasajero en cuestión (lista de comentarios y promedio de las calificaciones).	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Suscribiéndose a la asignación automática de viajes a su alcance (T9)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** -
- **Post:** El sistema registra al taxista como que se suscribe automáticamente a los viajes que esten en su zona de alcance.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista ingresa en la aplicación que desea que se le asignen automáticamente viajes en su zona de alcance.	
2. El sistema registra al taxista como suscripto automáticamente.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Informando movilización hacia origen de nuevo pasajero (T10)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista tiene asignado el viaje en cuestión.
- **Post:** El sistema recibe la notificación de la movilización hacia nuevo origen por parte de un taxista determinado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista notifica su movilización hacia origen de nuevo pasajero.	
2. El sistema recibe la notificación de la movilización de un taxista hacia el origen de su pasajero asignado (Ver FSM Ciclo de vida de un viaje).	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Informando que el pasajero ya se encuentra en el taxi (T11)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista obtuvo la asignación al viaje en cuestión y ya informó la movilización hacia el origen del mismo.
- **Post:** El sistema recibe la notificación de que el pasajero ya se encuentra dentro del taxi.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista informa a través de la aplicación que el pasajero se encuentra en el taxi.	
2. El sistema recibe la notificación.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Recibiendo asignación de viaje (T12)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista está suscripto a la asignación automática de viajes o notificó su disponibilidad para tomar el viaje.
- **Post:** El sistema notifica al taxista que fue asignado al viaje en cuestión.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema envía al taxista la información del viaje (lugar de origen, de destino y nombre del pasajero). (Ver FSM de filtrado de taxista para ver como fue seleccionado).	
2. El taxista recibe a través de la aplicación la asignación del viaje. En caso que desee consultar las calificaciones EXTIENDE Consultando calificaciones al pasajero (T8)	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Ingresando al sistema (T13)
- **Actor:** Taxista
- **Pre:** El taxista está inscripto en el sistema.
- **Post:** El taxista ingresó en el sistema.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El taxista ingresa a la aplicación desde su celular.	
2. El taxista ingresa su dni y contraseña.	
3.1. El sistema valida el dni y la contraseña.	3.2. dni o contraseña inválidos. Vuelve a 2.
4. Fin de caso de uso.	

2.2. Detalle de casos de uso de Google Maps

- **C.U:** Calculando tiempo entre dos ubicaciones. (GM1)
- **Actor:** Google Maps
- **Pre:** -
- **Post:** El sistema conoce el tiempo que se tarda en trasladarse entre dos ubicaciones.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema le indica a Google Maps las dos ubicaciones entre las que desea conocer el tiempo que toma trasladarse.	
2.1. Las direcciones son válidas entonces Google Maps calcula el tiempo de traslado entre las direcciones pasadas por el sistema.	2.2. Google Maps determina que no existe un camino entre ambas direcciones o que son inválidas y lo notifica.
3. Google Maps informa el tiempo calculado al sistema.	
4. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Calculando distancia entre dos ubicaciones. (GM2)
- **Actor:** Google Maps
- **Pre:** -
- **Post:** El sistema conoce la distancia entre dos direcciones.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema indica a Google Maps las dos direcciones correspondientes e indica que quiere conocer la distancia entre ambas.	
2.1. Las direcciones son válidas entonces Google Maps calcula la distancia entre las dos ubicaciones.	2.2. Google Maps determina que no existe un camino entre ambas direcciones o que son inválidas y lo notifica.
3. Google Maps informa la distancia al sistema.	
4. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Mostrando mapa. (GM3)
- **Actor:** Google Maps
- **Pre:** -
- **Post:** El sistema recibe un mapa.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema ingresa una coordenada y le pide un mapa a Google Maps.	
2. Google Maps devuelve un mapa marcando la coordenada ingresada sobre el mismo.	
3. Fin de caso de uso.	

2.3. Detalle de casos de uso del pasajero

- **C.U:** Consultando ubicación del taxi asignado. (P1)
- **Actor:** Pasajero, GPS y Google Maps
- **Pre:** El pasajero tiene un pedido de viaje, el taxista notificó movilización al origen del pasajero y viaje no finalizó.
- **Post:** El sistema muestra la ubicación del taxi asignado.
- **Observación:** Ver Diagrama de Actividad Consulta de Ubicación

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero indica a través de la aplicación que desea conocer la ubicación del taxi asignado.	
2. El sistema consulta al GPS del taxi su ubicación.	
3. El sistema pide a Google Maps un mapa con la ubicación del taxi asignado y se lo muestra al pasajero. (Ver DA Consulta de ubicación).	
4. Mientras el pasajero no salga de esta vista, el sistema vuelve al paso 3 cada 10 segundos.	
5. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Recibiendo cancelación por parte del taxista (P2)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El pasajero tiene un pedido de viaje, el taxista notificó cancelación del viaje.
- **Post:** El pasajero recibió la notificación de la cancelación de su viaje por parte del taxista.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El sistema envía notificación al pasajero de que su taxista asignado canceló el viaje.	
2. El pasajero recibe la notificación de la cancelación.	
3. Si el pasajero desea calificar, EXTIENDE caso de uso calificando al taxi.	
4. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando las puntuaciones y comentarios de un taxi. (P3)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** Pasajero autenticado.
- **Post:** El sistema muestra puntuaciones y comentarios del taxi elegido por el pasajero.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero selecciona la opción de ver puntuaciones y comentarios de un taxi.	
2. El sistema notifica al pasajero las puntuaciones(números enteros entre 1 y 5) y comentarios del taxi elegido.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Cancelando viaje. (**P4**)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El pasajero tiene un pedido de viaje y el taxista no llegó al origen.
- **Post:** El viaje fue cancelado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero indica a través de la aplicación que desea cancelar el viaje.	
2. El sistema registra la cancelación del viaje.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Realizando pedido de viaje de rutina. (**P5**)
- **Actor:** Pasajero y Google Maps
- **Pre:** El pasajero está autenticado.
- **Post:** Se creó un nuevo viaje de rutina.
- **Observación:** Ver Diagrama de Actividad Viaje de Rutina

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero indica a través de la aplicación que desea registrar un viaje de rutina.	
2. El sistema solicita origen, destino, día/s y hora del viaje de rutina.	
3. El pasajero ingresa los datos solicitados por el sistema.	
4. El sistema le pide a Google Maps la distancia entre el origen y destino y utilizando el precio por km calcula el precio de viaje.	
5. El sistema le informa el monto calculado al pasajero.	
6.1. El pasajero acepta la reserva.	6.2. El pasajero no acepta la reserva.
7. El sistema registra el nuevo viaje de rutina.	
8. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Eligiendo taxi de la lista provista por el sistema. (**P6**)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El pasajero está autenticado y está pidiendo un taxi.
- **Post:** Se eligió un taxista.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. Si el pasajero lo desea puede consultar las calificaciones y comentarios de algún taxi de la lista. EXTIENDE Consultando las puntuaciones y comentarios de un taxi de la lista (P3).	
2. El pasajero selecciona un taxi de la lista con el nombre del taxista, las características del modelo del auto, el tiempo de demora y el puntaje promedio del mismo.	
3. El sistema registra el taxi elegido.	
4. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Pidiendo taxi. (P7)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El pasajero está autenticado.
- **Post:** Se creó un nuevo pedido.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero ingresa origen y destino del viaje.	
2. Si el pasajero lo desea, selecciona sexo del taxista.	
3. El sistema muestra tipos de autos disponibles.	
4. Si el pasajero lo desea, selecciona tipo de auto	
5.1. El sistema devuelve una lista de taxis de acuerdo a los criterios ingresados por el pasajero.	5.2. No hay taxis disponibles con criterios ingresados.
6.1. Si en el lapso de 5 minutos, se decide por uno, USA caso de uso Eligiendo taxi de la lista provista por el sistema. Antes de los 5 minutos	6.2. Expira el tiempo.
7. El sistema registra el nuevo pedido.	
8. El sistema informa que el pedido fue creado con éxito.	
9. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Calificando al taxi. (P8)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El viaje se encuentra finalizado o el viaje fue cancelado.
- **Post:** El taxi fue calificado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero indica a través de la aplicación que desea ingresar la calificación.	
2. El sistema le muestra un formulario para que indique su calificación (un entero entre 1 y 5) y un comentario, si lo desea.	
3. El taxista ingresa un puntaje, y si lo desea, un comentario escrito.	
4. El sistema registra la calificación y el comentario.	
5. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Cancelando reserva de viaje de rutina. (P9)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** Pasajero autenticado y viaje de rutina existente.
- **Post:** La reserva de viaje de rutina está cancelado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero ingresa a la sección de viajes de rutina, selecciona de la lista el viaje que desea cancelar y presiona el botón de cancelar.	
2. El sistema registra la cancelación del viaje de rutina.	
3. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Registrándose. (P10)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** -
- **Post:** El pasajero está registrado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero ingresa nombre de usuario, mail, domicilio, teléfono y contraseña.	
2. El sistema valida los datos ingresados	El sistema informa que el nombre de usuario o mail ya están en uso, volver al paso 1.
3. El sistema almacena los datos.	
4. El sistema informa registro correcto.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Autenticándose (P11)
- **Actor:** Pasajero
- **Pre:** El pasajero está registrado.
- **Post:** El pasajero está autenticado.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. Puede ser extendido por caso de uso Registrándose.	
2. El pasajero ingresa usuario y contraseña. En caso de no tener usuario, EXTIENDE Registrándose (P10)	
3. El sistema valida usuario y contraseña.	
4. El sistema informa autenticación correcta.	El sistema informa usuario o contraseña incorrecta, volver al paso 1.
5. Fin de caso de uso.	

2.4. Detalle de casos de uso de la operadora

Dado que la operadora no es más que un intermediario entre el pasajero y la aplicación web del sistema, ésta hereda las operaciones del pasajero pues lo *personifica*.

- **C.U:** Personificando pasajero. (O1)
- **Actor:** Operadora
- **Pre:** -
- **Post:** La operadora realizó las operaciones deseadas por el pasajero en el sistema como si fuese tal.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El pasajero se comunica con la operadora por teléfono para solicitar una operación.	
2. La operadora le pide al pasajero su nombre de usuario.	
3.1. El pasajero le da su nombre de usuario para que la operadora lo personifique.	3.2. El pasajero no está en el sistema.
4. La operadora selecciona la opción de personificar a un pasajero en el sistema.	3.3. La operadora le pide los datos necesarios para registrarlo.
5. La operadora ingresa los datos del pasajero.	3.4. El usuario le da los datos.
6.1. El sistema verifica los datos	6.2. La operadora ingresa los datos en el sistema para registrarlo. Continúa en 4
Fin de caso de uso.	

2.5. Detalle de casos de uso del directivo

- **C.U:** Consultando indicador de posibles viajes de rutina. (D1)
- **Actor:** Directivo
- **Pre:** -
- **Post:** El directivo obtiene una lista de usuarios a los que se les podría ofrecer viajes de rutina.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción “Indicador de posibles viajes de rutina”.	
4. El sistema obtiene de su base de datos la lista de viajes que no son de rutina de los últimos 3 meses, y para cada pasajero busca patrones en sus pedidos que podrían haber sido rutinas de viajes, observando si el pasajero pidió todas las semanas los mismos días y en el mismo horario un taxi.	
5. El sistema muestra por pantalla la lista de posibles viajes de rutina para cada usuario que haya detectado como candidato.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando porcentaje de pedidos realizados a través de la operadora. (D2)
- **Actor:** Directivo
- **Pre:** -
- **Post:** El directivo obtiene el porcentaje de pedidos realizados a través de la operadora.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción “Porcentaje de pedidos realizados a través de la operadora”.	
4. El sistema cuenta en su base de datos la cantidad de viajes que fueron pedidos a través de la operadora y la cantidad de viajes totales, y realiza la división.	
5. El sistema muestra por pantalla el resultado de la cuenta.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando puntaje promedio de cada taxista. (D3)
- **Actor:** Directivo

- **Pre:** -

- **Post:** El directivo obtiene la lista de taxistas la puntuación promedio de cada uno.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción "Puntaje promedio de cada taxista".	
4. El sistema obtiene de su base de datos las calificaciones hechas a los taxistas, y por cada taxista suma las calificaciones que fueron hechas a él y divide el resultado por la cantidad de estas.	
5. El sistema muestra por pantalla la lista, con la opción de filtrar por algún taxista en particular y ordenar creciente o decrecientemente por puntaje promedio.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando puntaje promedio de cada pasajero. (D4)

- **Actor:** Directivo

- **Pre:** -

- **Post:** El directivo obtiene la lista de pasajeros la puntuación promedio de cada uno.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción "Puntaje promedio de cada pasajero".	
4. El sistema obtiene de su base de datos las calificaciones hechas a los pasajeros, y por cada pasajero suma las calificaciones que fueron hechas a él y divide el resultado por la cantidad de estas.	
5. El sistema muestra por pantalla la lista, con la opción de filtrar por algún pasajero en particular y ordenar creciente o decrecientemente por puntaje promedio.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando porcentaje de usuarios que califican luego de un viaje. (D5)

- **Actor:** Directivo

- **Pre:** -

- **Post:** El directivo obtiene el porcentaje de usuarios que califican a su taxista luego de un viaje.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción “Porcentaje de usuarios que califican luego de un viaje”.	
4. El sistema busca en su base de datos la cantidad de viajes y la cantidad de calificaciones a taxistas, y realiza la división calificaciones sobre viajes.	
5. El sistema muestra por pantalla el resultado de la cuenta.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Consultando tiempo de viaje por semana por taxista. (D7)
- **Actor:** Directivo
- **Pre:** -
- **Post:** El directivo obtiene la lista de tiempo de viaje por semana por taxista.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa en la sección de estadísticas e indicadores.	
2. El sistema le presenta la lista de estadísticas e indicadores.	
3. El directivo selecciona la opción “Tiempo de viaje por semana por taxista”.	
4. El sistema busca en su base de datos la lista de viajes, y para cada taxista suma la duración de sus viajes por cada semana de los últimos 3 meses.	
5. El sistema muestra por pantalla la lista, con una pestaña para cada una de las semanas calculadas, y la opción de filtrar por algún taxista en particular y ordenar creciente o decrecientemente por tiempo.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Registrando taxista (D8)
- **Actor:** Directivo
- **Pre:** -
- **Post:** El taxista se encuentra registrado en el sistema.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo ingresa la opción de agregar un taxista nuevo al sistema.	
2. El sistema le muestra por pantalla al directivo el formulario para ingresar al nuevo taxista.	
3. El directivo ingresa las características del auto, nombre, apellido, número de dni del taxista y contraseña con la que se va a loguear.	
4.1. El sistema verifica los datos del nuevo taxista.	4.2. El dni está repetido o algún dato es inválido, vuelve a 2.
5. Los datos son válidos entonces el sistema registra al nuevo taxista.	
6. Fin de caso de uso.	

- **C.U:** Dando de baja taxista (D9)
- **Actor:** Directivo
- **Pre:** -
- **Post:** El taxista no está más registrado en el sistema.

Caso Normal	Caso Alternativo
1. El directivo selecciona la opción de eliminar un taxista del sistema.	
2. El sistema muestra por pantalla la lista de taxistas registrados.	
3. El directivo selecciona el taxista a eliminar.	
4. El sistema marca al taxista como eliminado, y no le permite más autenticarse.	
5. Fin de caso de uso.	

Decidimos no detallar los casos de uso de **D6** y **D10** dado que son triviales y no presentan ninguna particularidad relevante. Ambos consisten en ingresar datos en el sistema y que el sistema los registre.

3. Modelo Conceptual

Utilizamos el *Modelado Conceptual* para modelar las relaciones entre las entidades del problema. De este modo, pudimos incluir en un mismo diagrama los diversos actores influyentes junto con la forma en la que se vinculan entre ellos. El diagrama producido es el que sigue:

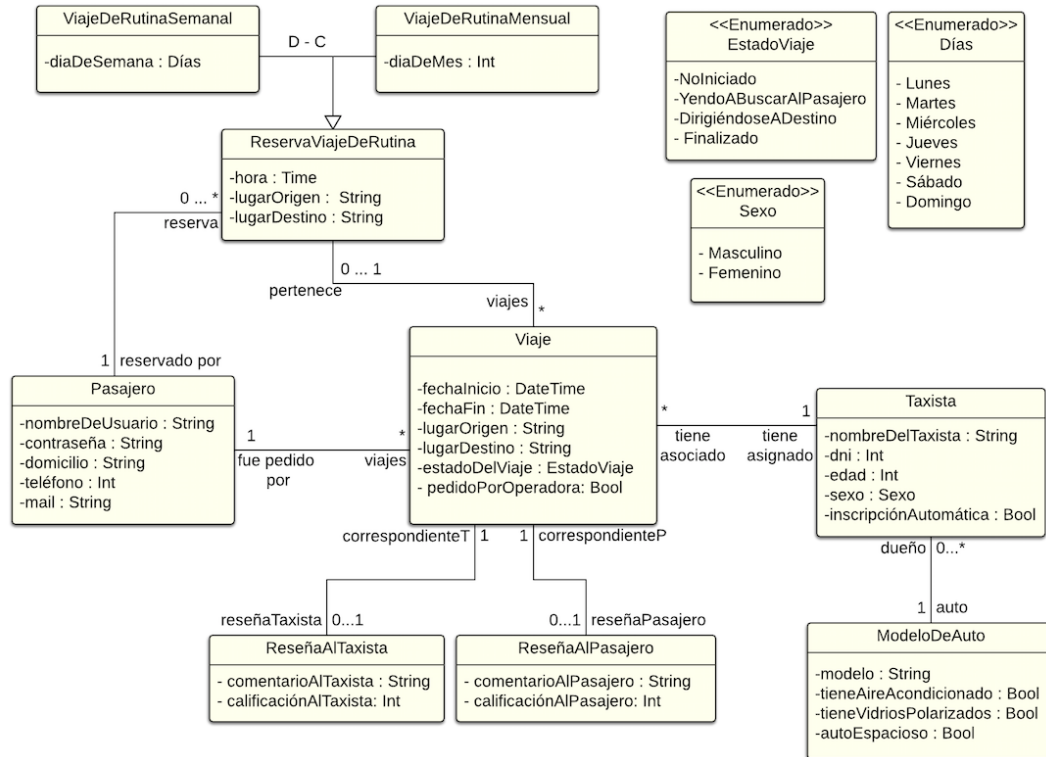


Figura 4: Modelo conceptual.

Notas:

- *fechaInicio* y *fechaFin* de viaje refieren al día y horario del inicio y fin del viaje.
- el booleano *pedidoPorOperadora* indica si el pedido fue o no pedido por teléfono con el fin de lograr calcular las estadísticas.
- La *calificaciónAlTaxista* y *calificaciónAlPasajero* consisten en valores entre -1 y 5, donde -1 indica que no hubo tal.

3.1. OCL

- No hay dos pasajeros con el mismo nombre de usuario.
context Pasajero
inv: Pasajero.allInstances() \rightarrow forAll($p_1, p_2 | p_1 \neq p_2$ **implies** $p_1.nombreDeUsuario \neq p_2.nombreDeUsuario$)
- No hay dos taxistas con el mismo DNI.
context Taxista
inv: Taxista.allInstances() \rightarrow forAll($t_1, t_2 | t_1 \neq t_2$ **implies** $t_1.dni \neq t_2.dni$)

- El origen de un viaje es distinto a su destino.
context Viaje
inv: *self.lugarDeOrigen* <> *self.lugarDeDestino*
- El fin de un viaje ocurre después de su inicio.
context Viaje
inv: *self.fechaFin* < *self.fechaInicio*
- Un pasajero puede estar en a lo sumo un viaje a la vez.
context Viaje
inv: *Viaje.allInstances()* → forAll(*v*₁, *v*₂ | (*v*₁ <> *v*₂ **and** *v*₁.*fue pedido por* = *v*₂.*fue pedido por*)
implies (*v*₁.*fechaFin* < *v*₂.*fechaInicio* || *v*₂.*fechaFin* < *v*₁.*fechaInicio*)
- Un taxista puede estar en a lo sumo un viaje a la vez.
context Viaje
inv: *Viaje.allInstances()* → forAll(*v*₁, *v*₂ | (*v*₁ <> *v*₂ **and** *v*₁.*tiene asignado* = *v*₂.*tiene asignado*)
implies (*v*₁.*fechaFin* < *v*₂.*fechaInicio* || *v*₂.*fechaFin* < *v*₁.*fechaInicio*)
- Un pasajero no puede tener mas de una reserva de viaje de rutina a la misma hora.
context ViajeDeRutina
inv: *ViajeDeRutina.allInstances()* → forAll(*v*₁, *v*₂ | (*v*₁ <> *v*₂ **and** *v*₁.*reservadoPor* = *v*₂.*reservadoPor*)
implies (*v*₁.*hora* <> *v*₂.*hora*)
- El campo calificación posee un rango de -1 a 5.
context Viaje
inv: *self.calificacionAlTaxista* >= -1 **and** *self.calificacionAlTaxista* <= 5 **and** *self.calificacionAlPasajero* >= -1 **and** *self.calificacionAlPasajero* <= 5
- Los días del mes están entre 1 y 31.
context ViajeDeRutinaMensual
inv: *self.diaDelMes* >= 1 **and** *self.diaDelMes* <= 31
- Todos los viajes asociados a una misma reserva de viaje de rutina tienen el mismo origen y destino que la reserva.
context ViajeDeRutinaMensual
inv: *ViajeDeRutinaMensual.viajes* → forAll(*v* | *v.lugarOrigen* = *self.lugarOrigen* **and** *v.lugarDestino* = *self.lugarDestino*)
- Los viajes asociados a una reserva de viaje de rutina fueron realizados por el pasajero que realizó dicha reserva.
context ViajeDeRutinaMensual
inv: *ViajeDeRutinaMensual.viajes* → forAll(*v* | *v.fue pedido por* = *self.reservado por*)

4. Diagrama de Actividad

4.1. Consulta de ubicación

El siguiente diagrama de actividad modela la consulta de la ubicación de un taxi por parte de un pasajero a través de su aplicación.

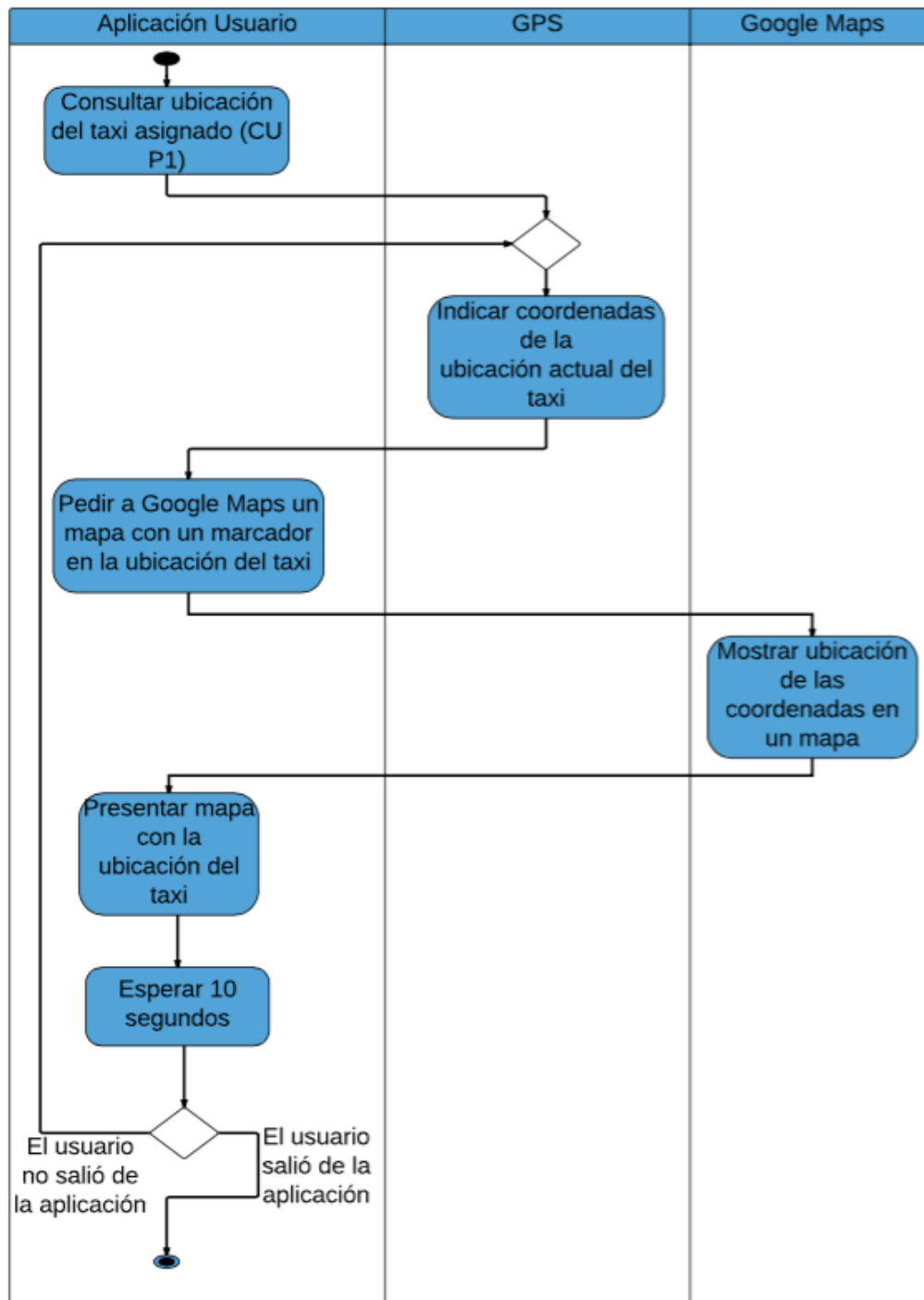


Figura 5: Diagrama de actividad - Consulta de ubicación.

4.2. Reserva de viaje de rutina y cálculo de su costo

Este otro diagrama, ilustra cómo se reserva un viaje de rutina y cómo se interactúa con Google Maps para el cálculo del costo fijo para el viaje en cuestión.

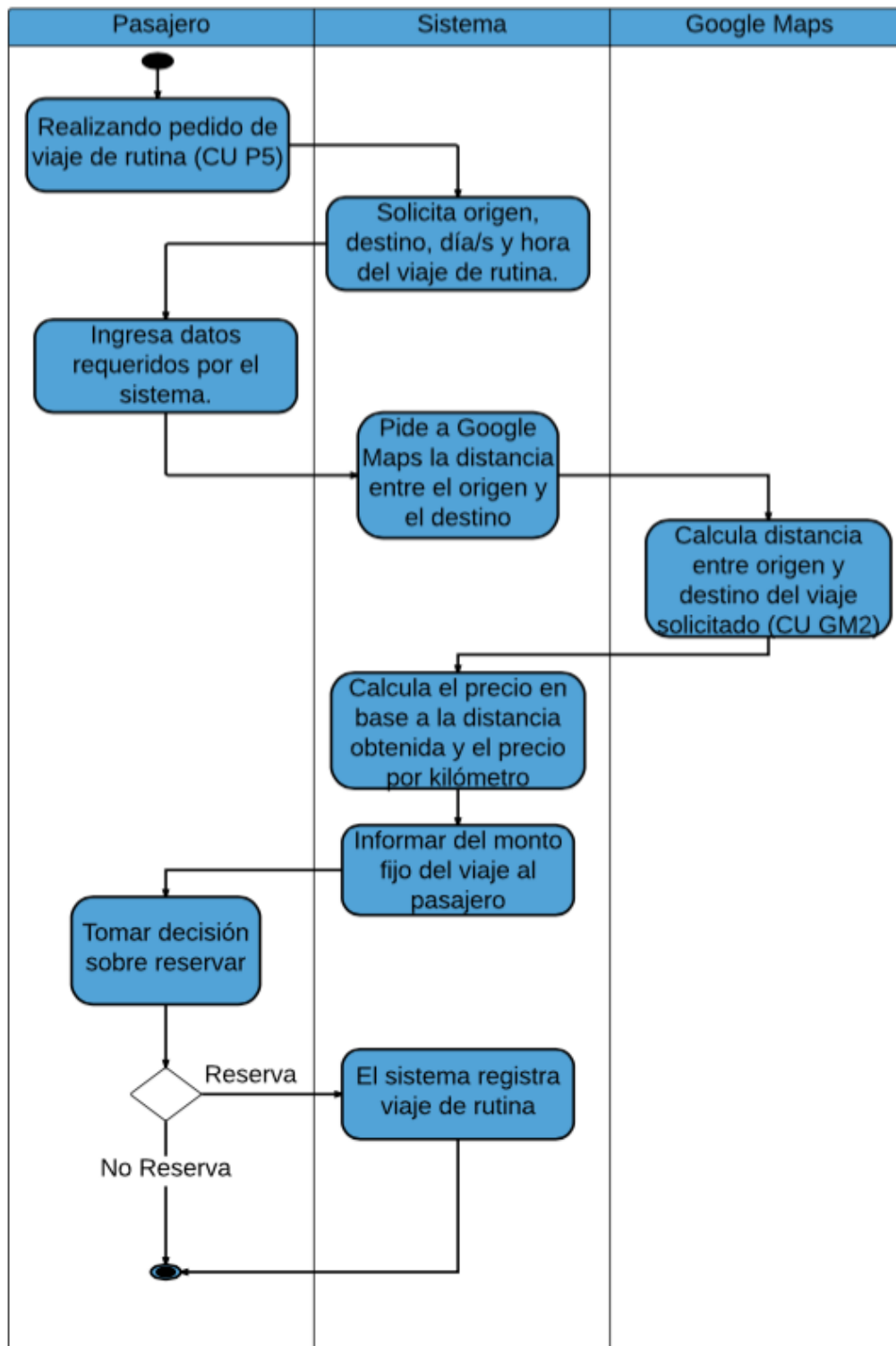


Figura 6: Diagrama de actividad - Reserva de viaje de rutina.

4.3. Consulta tiempo de demora

El siguiente diagrama presenta la forma en la que el sistema se informa sobre los tiempos de demora de cada taxista con el fin de informárselos al usuario.

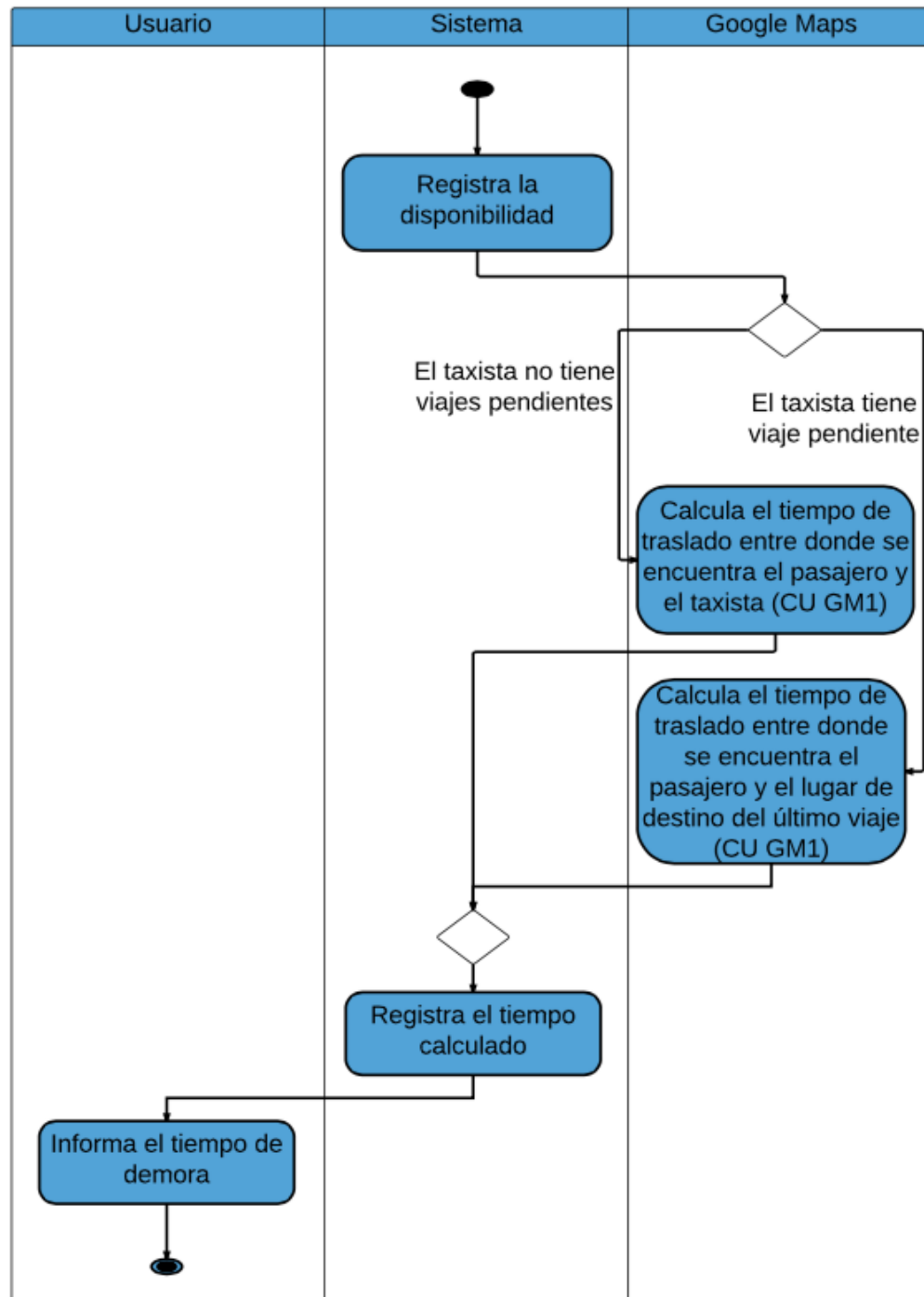


Figura 7: Diagrama de actividad - Consulta tiempo de demora.

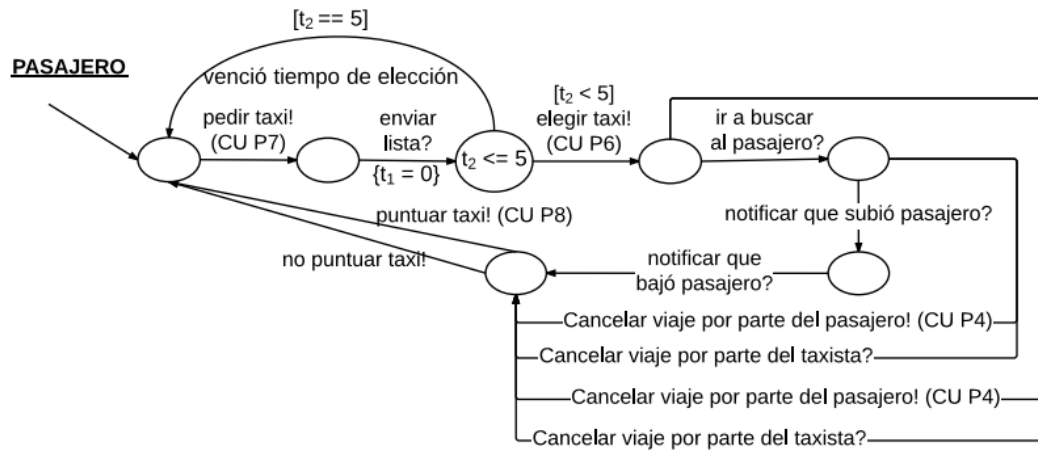
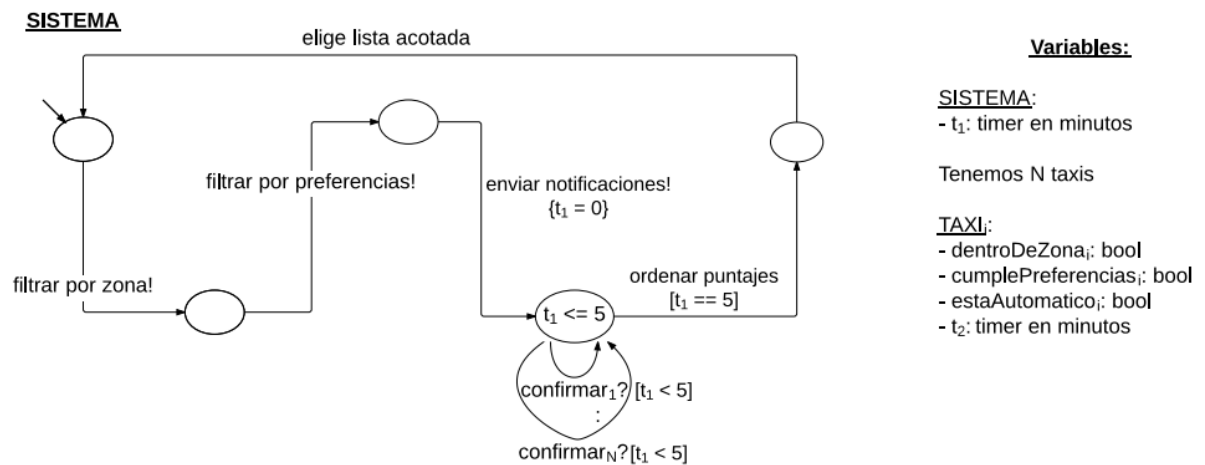


Figura 8: FSM - Ciclo de vida de un viaje.

5.2. Elección de taxistas para un viaje



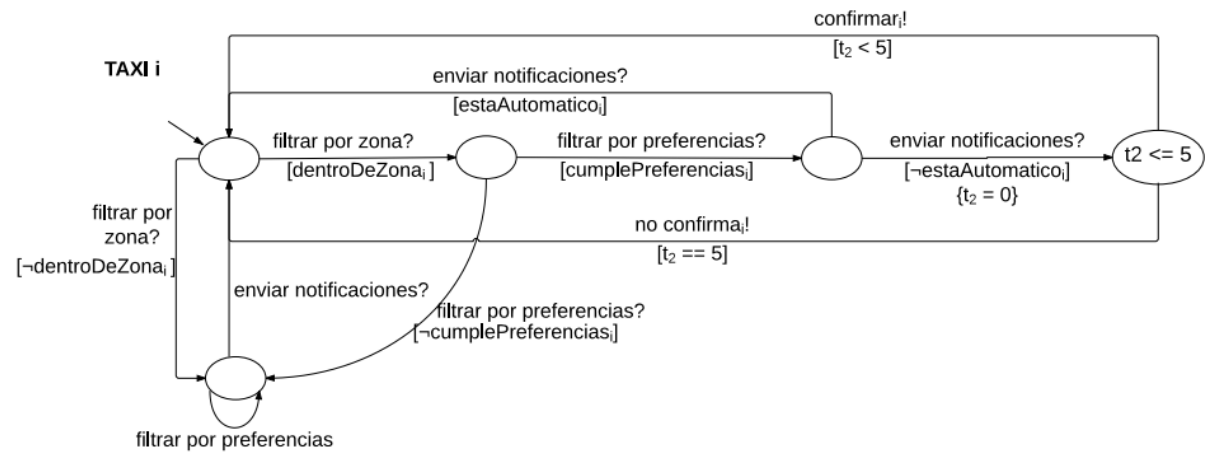


Figura 9: FSM - Elección de taxistas para un viaje.

6. Estadísticas e indicadores

Dado que los directivos desean que la herramienta les provea un conjunto de estadísticas e indicadores con el fin de poder validar si la utilización del nuevo software les está ayudando a incrementar sus ventas, decidimos que el mismo debía almacenar los siguientes datos:

- Tiempo de viaje por semana por taxista.
En el caso en el que el tiempo de viaje fuera bajo, sería conveniente reducir la cantidad de taxistas de la empresa, caso contrario sería útil contratar más.
- Porcentaje de usuarios que califican luego de un viaje.
Este indicador resulta útil para calificar de relevante las calificaciones siempre y cuando la cantidad sea significativa.
- Porcentaje de pedidos realizados a través de la operadora.
Es útil para verificar si la operadora está sobrecargada de trabajo y es necesario contratar a otra.
- Indicador de posibles viajes de rutina.
Este indicador sirve para permitirle ofrecer a los pasajeros viajes de rutina cuando el sistema detecta algún tipo de patrón en sus pedidos.
- Puntaje promedio de cada pasajero.
Este indicador resulta útil para decidir si es necesario restringirle el servicio a un pasajero con malas calificaciones.
- Puntaje promedio de cada taxista.
Este indicador sirve para permitirle a los directivos decidir si un taxista debe ser echado de la empresa.