



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA
en acción continua...

PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

ALUMNO:	Bruno Emmanuel Arias Van Lierde
LEGAJO:	09968
CARRERA:	Ingeniería Civil
EMPRESA O INSTITUCIÓN:	Instituto de Ciencias Ambientales (ICA)
TUTORES DE LA EMPRESA:	Ing. Gustavo Pastor Lic. Romina Benítez
PERIODO DE PRÁCTICA:	Agosto a Diciembre
AÑO:	2017



Contenidos

Introducción	3
Breve descripción de la organización	3
Características esenciales de los Institutos:	4
Objetivos generales de la práctica.	5
Desarrollo práctico del trabajo o actividades	7
<i>Movilidad en el campus de la UNCuyo.</i>	7
Análisis encuesta de movilidad de la UNCuyo.....	8
Relevamiento en el Campus.....	16
Propuestas para mejorar la movilidad y accesibilidad en el campus	24
Actualización y análisis de conteos de ingresos y egresos en el campus de la UNCuyo.....	35
Conclusiones generales de los conteos:	40
<i>Modelo de transporte para la evaluación de la apertura de calle Gran Capitán</i>	41
Semáforos	47
Porcentajes de giro:	48
Resultados obtenidos	49
Conclusiones de la modelación	50
Conclusiones sobre aspectos profesionales y laborales.....	51
Comentarios personales y agradecimientos.....	52
Recomendaciones para futuras prácticas o trabajos.	53
Bibliografía de referencia o material de apoyo utilizado.	54

Introducción

El presente informe final expone las características y tareas desarrolladas durante la experiencia profesional realizada en el marco de la asignatura “Práctica Profesional Supervisada”.

Dicho espacio curricular, de realización obligatoria, se encuentra incluido en la última etapa del plan de estudios de la carrera Ingeniería Civil, brindándole al alumno la posibilidad de insertarse en un ámbito profesional real en el que deba confrontarse con problemáticas de su propia actividad.

La experiencia laboral fue llevada a cabo en la organización “Instituto de Ciencias Ambientales (ICA)” durante el período comprendido entre el 21 de Agosto de 2017 y el 01 de Diciembre de 2017, acumulando un total de 300 horas.

A continuación se realizará una descripción de la organización, del puesto de trabajo ocupado, del proyecto en el que se trabajó, y de las tareas y actividades realizadas durante la pasantía, finalizando con algunos comentarios y conclusiones a los que se arribó.

Breve descripción de la organización

Los Institutos Multidisciplinarios de la Universidad Nacional de Cuyo (IMD-UNCUYO), pertenecen a la Secretaría de Desarrollo Institucional y trabajan activamente en el desarrollo de políticas de promoción y coordinación de nuevas formas de organización en la construcción y la transferencia de conocimiento. Esta articulación de acciones requiere de la participación de especialistas de diferentes disciplinas que, a través de la colaboración y el trabajo conjunto, buscan dar respuestas a las necesidades y las problemáticas complejas de la sociedad.

Los Institutos trabajan en tres ejes de acción: promoción a la investigación interdisciplinaria, como principal método de trabajo; vinculación científica y tecnológica, a través del desarrollo de relaciones internas y externas de colaboración y beneficio mutuo; y difusión de las investigaciones y sus posibles aplicaciones.

Características esenciales de los Institutos:

- Multidisciplinarios: integrados por especialistas de diversos saberes o disciplinas.
- Estratégicos: buscan impulsar proyectos interdisciplinarios que aborden problemáticas complejas y prioritarias para el desarrollo de la región.
- Interfacultades: sus órganos de gobierno se conforman con representantes de las unidades académicas.
- Interclaustrós: prevén la participación de docentes investigadores, graduados y estudiantes de grado de nuestra Universidad.

La cantidad, magnitud y repercusión de los temas abordados, la integración de los equipos y la participación de diversas facultades en los proyectos, muestra cómo los Institutos constituyen un elemento que está sumando sinergia a las unidades académicas y les permite desarrollar sus capacidades de manera más articulada, en una mayor escala y sin sustraer competencias, desconocer experticias ni duplicar esfuerzos.

Actualmente los Institutos Multidisciplinarios son:

- Instituto de Ciencias Ambientales
- Instituto de Trabajo y Producción
- Instituto de Energía
- Instituto de Estudios de Género y Mujeres

El **Instituto de Ciencias Ambientales (ICA)** trabaja con el objeto de brindar un enfoque multidisciplinario a la búsqueda, proposición, implementación y seguimiento de las respuestas sociales, educativas, técnico-jurídicas y económicamente viables para los crecientes problemas ambientales que comprometen la preservación de la calidad ambiental. Esto exige la concurrencia de las diferentes áreas del conocimiento de nuestra Universidad. Las autoridades del instituto son:

Presidente: Ing. Héctor Smud

Vicepresidente: Ing. Susana Llamas

Secretaria General: Lic. Gabriela Lúquez

El Instituto de Ciencias Ambientales lleva a cabo diferentes programas

- Programa de Recursos Hídricos
- Programa de Movilidad Sostenible
- Programa de Educación Ambiental
- Programa de Residuos

El Programa de Movilidad Sostenible centra su trabajo en la implementación de una Movilidad Sostenible en Mendoza, cuyo elemento esencial es la calidad de vida de las personas y el cuidado del Ambiente; así como en la generación del conocimiento sobre el desarrollo espacial y regional para la creación de herramientas en la toma y adopción de decisiones.

Se articula con el sector público y privado, organizaciones de la sociedad civil, instituciones científicas y educativas a nivel local, nacional e internacional, con el objeto de promover procesos participativos y consensuados que contribuyan a su gestión. El equipo de trabajo del programa está compuesto por la Lic. Lía Martínez y por la Lic. Romina Benítez.

Objetivos generales de la práctica.

La Práctica Profesional Supervisada representa una instancia en la cual se busca que el alumno aplique los conocimientos y habilidades propios del ingeniero con la madurez que corresponde a un futuro egresado; demuestre capacidad para el análisis de problemas, formulación de alternativas, propuestas de resolución, organización y dirección de tareas profesionales aplicadas a la ingeniería; reconozca la trascendencia social de la profesión del ingeniero y la importancia de la inserción de la universidad en el medio; y participe en una actividad integradora de los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera.

De esta manera, constituye un elemento de evaluación para la Facultad sobre los requerimientos profesionales del medio, incumbencias y habilidades específicas de los alumnos al egresar y frente a la actividad profesional real y aplicada. Los principales objetivos de la Práctica profesional supervisada son:



- Participar en un equipo de trabajo multidisciplinario y adquirir experiencia en las diferentes tareas desarrolladas por el mismo.
- Poner en práctica los conocimientos recibidos durante la carrera, especialmente las materias relacionadas con la ingeniería vial y la movilidad.
- Aplicar el software de Micro modelación AIMSUN a una situación problemática a evaluar.
- Formular y evaluar propuestas concretas, con la debida justificación técnica, que permitan mejorar la movilidad en el Campus de la UN Cuyo.
- Presentar trabajo y resultados obtenidos en Dirección de Obras de la UNCuyo.

Desarrollo práctico del trabajo o actividades

Movilidad en el campus de la UNCuyo.

Debido a su gran cantidad de alumnos, la UNCuyo es un importante atractor de viajes en la ciudad de Mendoza. Se estima que al campus ubicado en el parque Gral. San Martín ingresan aproximadamente 6000 vehículos por día. En lo anterior radica la importancia de estudiar y analizar los movimientos de pasajeros desde y hacia el Campus.

Los índices de ocupación en automóviles son de 1,4 pasajeros por vehículo; esto implica que alrededor de 8400 personas ingresan a la universidad por día en automóvil privado. Además, según la encuesta Origen-Destino del Gran Mendoza se estima que 31 000 personas por día ingresan a la UNCuyo en todos los modos de transporte.

El objetivo principal de estudiar la movilidad en el campus universitario es proponer soluciones que estén en línea con el paradigma de la Movilidad Sustentable. Dicho paradigma se basa en tres pilares fundamentales: la inclusión social, viabilidad económica y sostenibilidad ambiental. Además tiene como fin disminuir las consecuencias negativas del modelo de transporte basado en el automóvil particular: contaminación del aire, segregación espacial, dispersión de la mancha urbana, consumo excesivo de energía, aumento de los tiempos de viaje por congestión vehicular, etc.

Una universidad diseñada acorde con los principios de la Movilidad Sustentable tendría gran impacto en la Ciudad de Mendoza mejorando la calidad de vida de la población. Además sería consistente con la misión y los valores de la UNCuyo, debido a que ésta fue certificada como Universidad Saludable en el año 2015.

Análisis encuesta de movilidad de la UNCuyo

En el marco de la Práctica Profesional en el ICA se realizó un informe que tuvo como objetivo ilustrar los resultados de la encuesta de movilidad realizada durante el primer semestre de 2017 en el campus de la UNCuyo.

Dicha encuesta buscó indagar acerca de las formas de movilidad de la población universitaria, abordando la problemática de la accesibilidad al Campus que afecta a las personas que cotidianamente se desplazan hacia la Universidad.

Con los resultados de esta encuesta se espera impulsar una serie de acciones que contribuyan a fortalecer las preferencias de nuestra comunidad por la movilidad sostenible y saludable, articulando con las áreas de mantenimiento y obras del Rectorado de UNCUIYO, la Dirección de Transporte de la Secretaría de Servicios Públicos y a la Municipalidad de Ciudad de Mendoza para mejorar diferentes aspectos de la accesibilidad al campus.

La encuesta fue realizada on-line y su participación fue voluntaria y anónima. En total se recibieron 405 respuestas de estudiantes, docentes y personal de apoyo académico.

A continuación se detallan los principales resultados obtenidos

Principales resultados

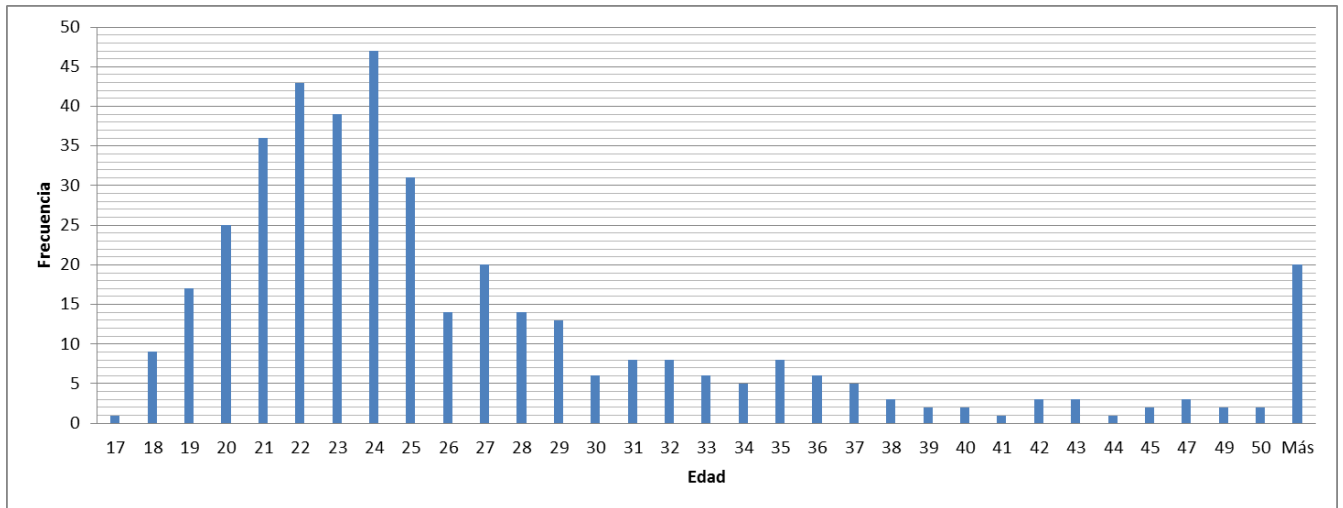


Imagen 1: Histograma de edades de los encuestados

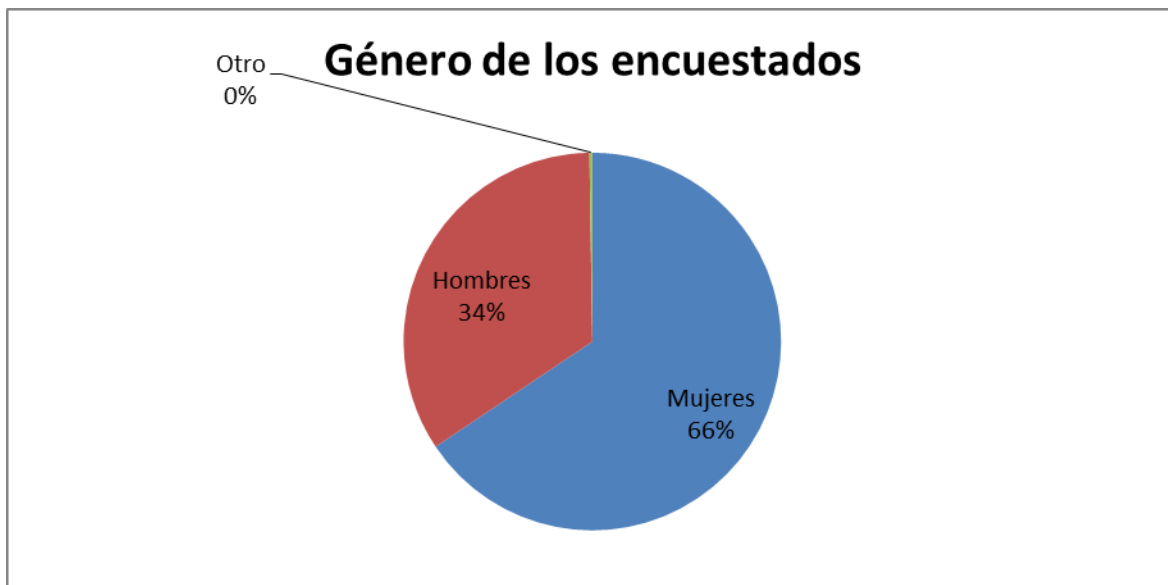


Imagen 2: Género de los encuestados

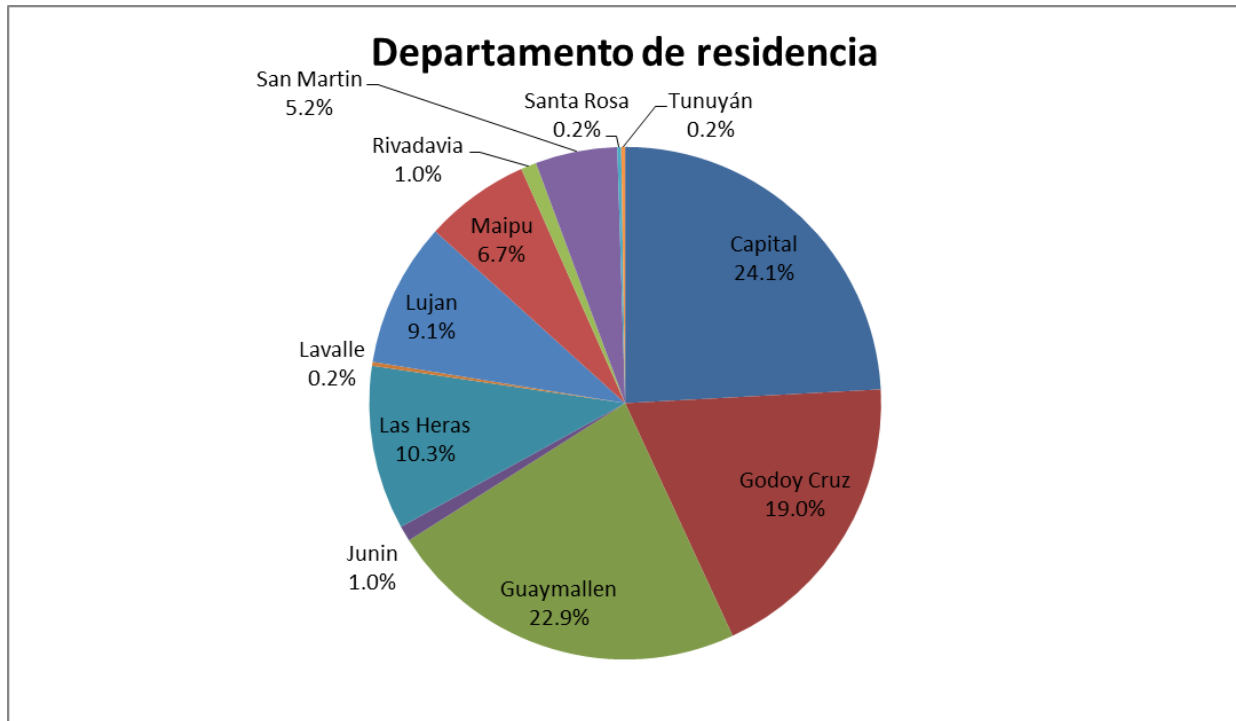


Imagen 3: Departamento de residencia

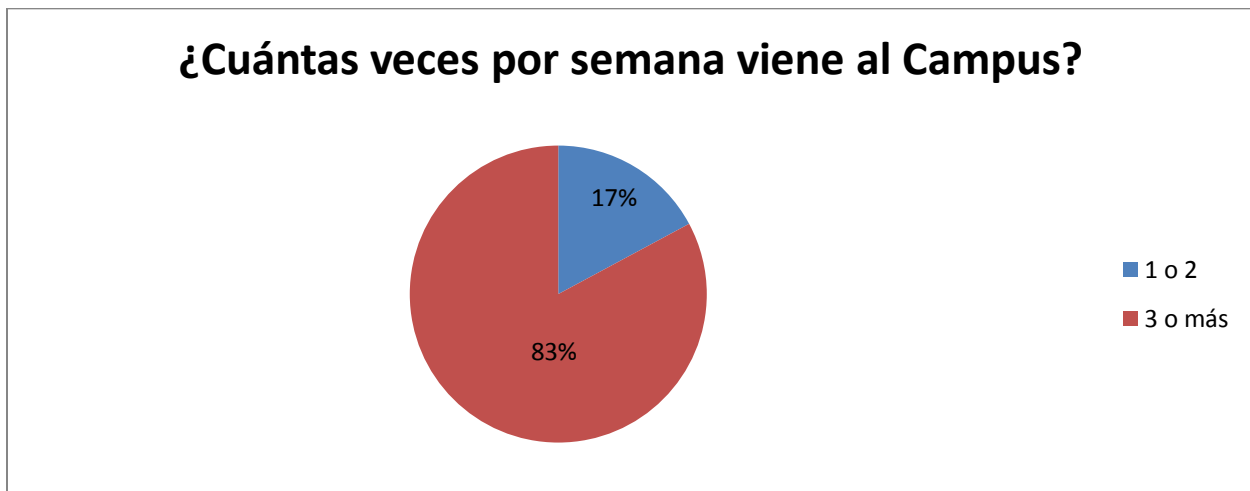


Imagen 4: Cantidad de viajes por semana al Campus

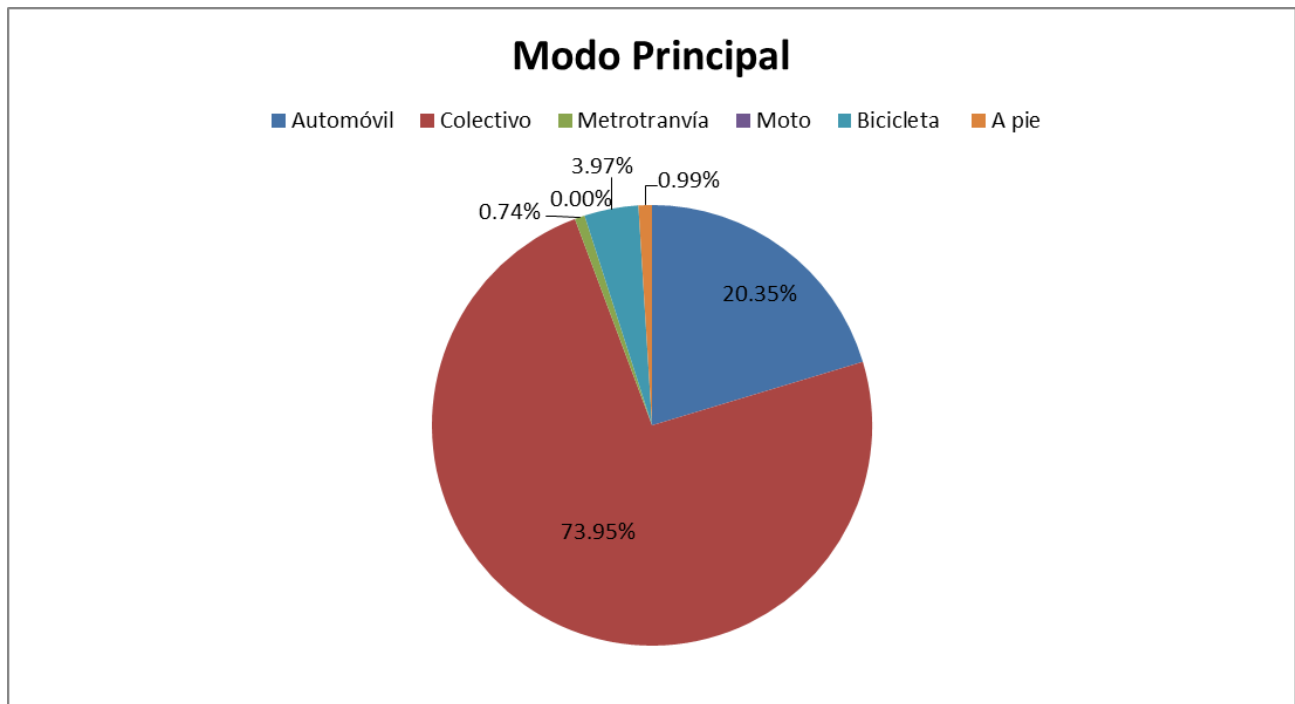


Imagen 5: Modo principal

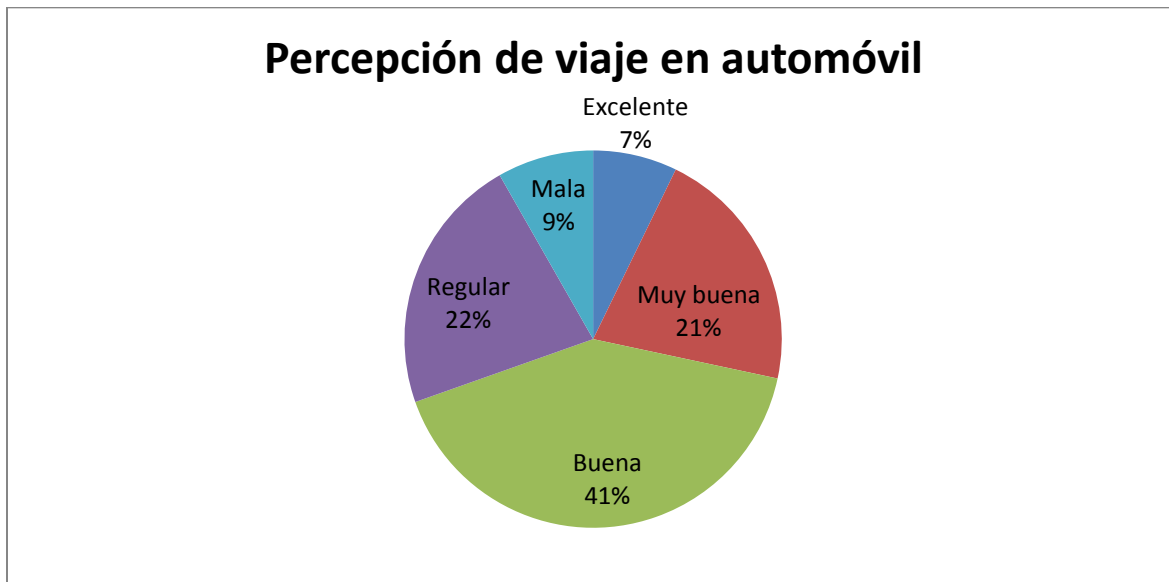


Imagen 6: Percepción del viaje en automóvil

Principales motivos de elección del modo automóvil

- Más rápido
- Más cómodo
- Realiza Car Pooling (Comparte su viaje con otra persona)
- Lleva a la familia a varios destinos

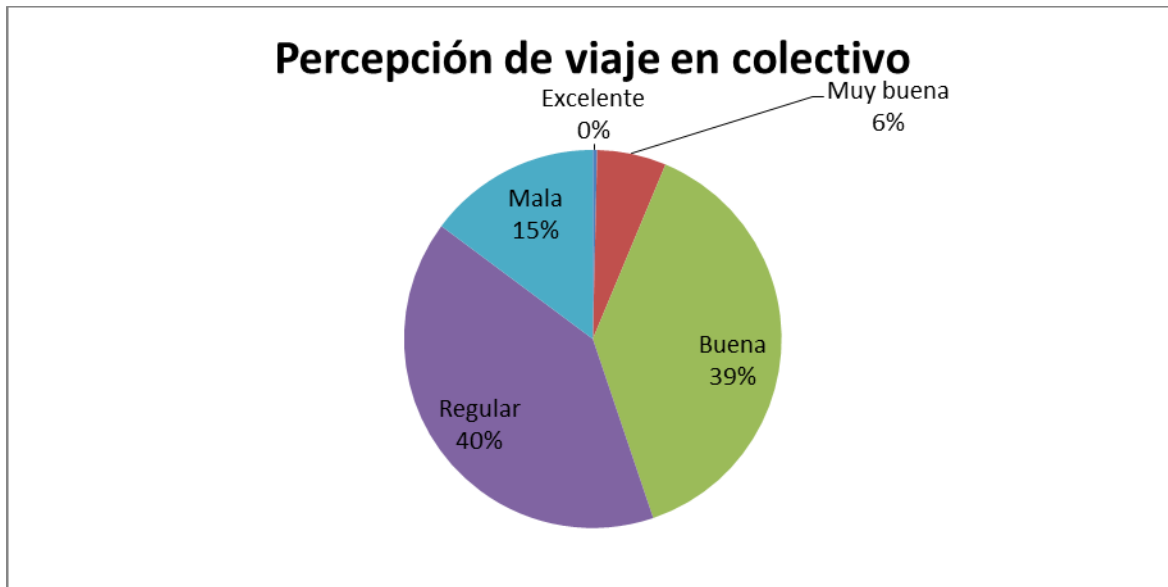


Imagen 7: Percepción de viaje en colectivo

Principales Motivos de elección del modo colectivo

- Es el único al que puede acceder
- Es más barato
- Es más conveniente
- Cuando el automóvil no está disponible

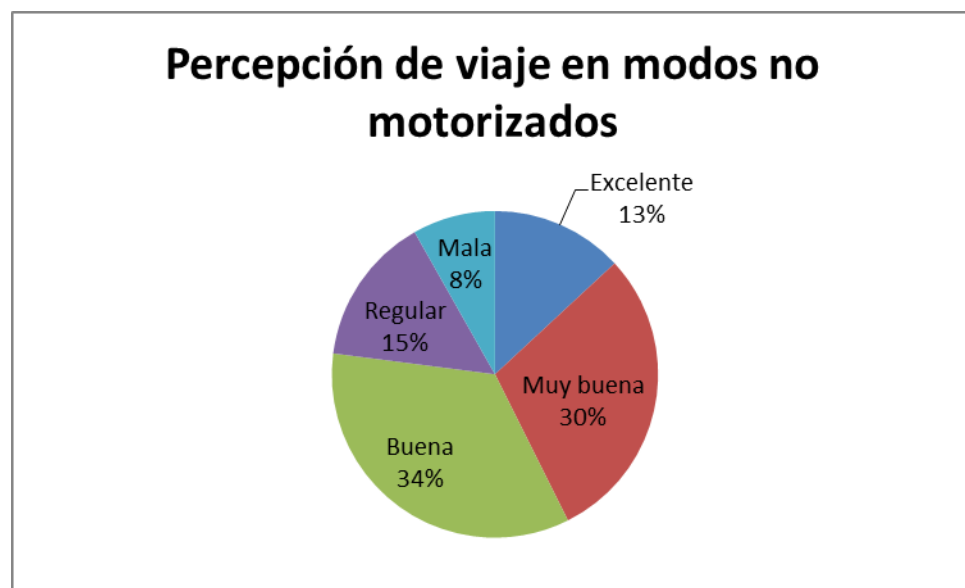


Imagen 8: Percepción de viaje en modos no motorizados (peatones y ciclistas)

Aspectos positivos y negativos del modo automóvil y del modo colectivo

Colectivo		Automóvil	
<i>Aspectos positivos</i>	<i>Aspectos negativos</i>	<i>Aspectos positivos</i>	<i>Aspectos negativos</i>
Más barato. Más sustentable. No se tiene la responsabilidad de manejar. De fácil acceso. Trasbordo.	Irregularidad de frecuencias. Precio excesivo. Inseguridad. Micros llenos que no paran. Demasiado tiempo de recorrido. Pocos lugares para cargar RedBus. Incomodidad. Unidades en malas condiciones.	Comodidad (para llevar instrumentos de trabajo, etc). Infraestructura vial adecuada.	Congestión vehicular. Conducir periódicamente. Costo. Tiempo para encontrar estacionamiento.

¿Cuenta es su lugar de trabajo con estacionamiento seguro para bicicletas?

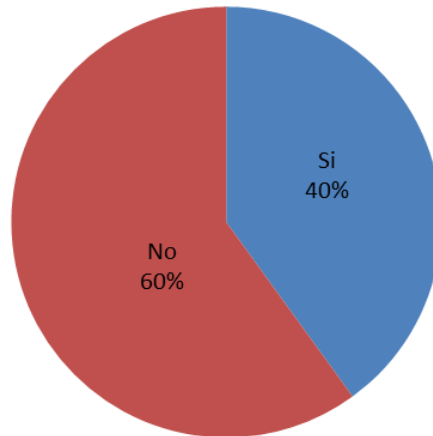


Imagen 9: Estacionamiento seguro para bicicletas

¿Cuenta en su lugar de trabajo con estructura para higienizarse?

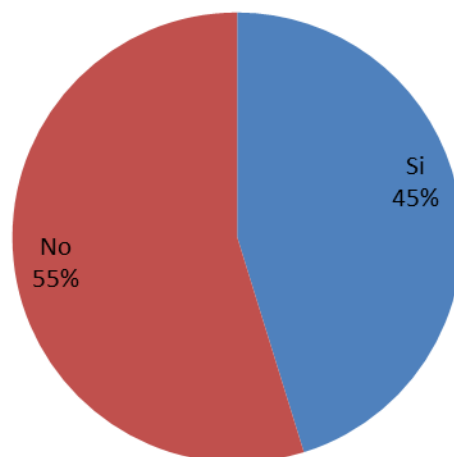


Imagen 10: Higenización en el trabajo

Propuestas de los encuestados para mejorar la movilidad en el Campus

- Incorporar ciclovías en el campus y en los ingresos a éste.
- Frecuencias de los colectivos que pasan por el campus.
- Más frecuencias de colectivos.
- Recorridos directos o expresos a la UNCuyo.
- Estacionamientos seguros para bicicletas.
- Más puestos de bicicletas públicas.
- Separar de los recorridos a la UNCuyo de los del Liceo Agrícola.
- Mejores caminos peatonales (veredas, cruces, etc.)
- Mejores frecuencias de un colectivo que vaya de la UNCuyo al centro.
- Abonar el micro con tarjeta de débito.
- Educar a los automovilistas para que respeten al peatón.
- Metrotranvía a la universidad.
- Aumentar las frecuencias de colectivos de la zona Este
- Micros exclusivos para estudiantes.
- Mayor seguridad de noche.
- Rampas dentro del campus.

Es importante destacar que el modo más utilizado es el transporte público. Esto es muy positivo porque las emisiones por pasajero por kilómetro en el bus son 25% menores que las del automóvil particular (Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo). Además debido a que el bus utiliza más racionalmente el espacio en la vía (mayor cantidad de pasajeros por metro cuadrado) es un modo que tiene una capacidad de 2800 pasajeros/hora comparado con los 1400 pasajeros/hora del automóvil particular.

Un bus, que tiene capacidad para llevar 80 pasajeros, ocupa el lugar de cinco automóviles, que aproximadamente llevan 8 pasajeros. Esto implica que un bus es 10 veces más eficiente utilizando el espacio público que el auto particular. Además si se tiene en cuenta que gran parte

del tiempo los autos se encuentran estacionados disminuyendo la capacidad de una vía, las externalidades negativas de su uso son incluso mayores.

Relevamiento en el Campus

Como primera actividad en el ICA se realizó un relevamiento a pie por el campus para detectar los principales problemas que afectan a la movilidad. El relevamiento consistió en recorrer a pie el campus de la UNCuyo observando detenidamente y tomando fotografías para conocer el estado de las infraestructuras, mobiliario e instalaciones y el comportamiento de los usuarios.

1. **Accesos peatonales informales:** Como se puede observar en las fotografías hay un conjunto de senderos en el extremo Noroeste del campus que conectan con la Av. Champagnat. Ya que estos senderos son utilizados diariamente es importante formalizarlos (pavimentando y colocando rampas de acceso) para que puedan ser transitados los días de lluvia y por personas de movilidad reducida.



Imagen 11: Ingreso peatonal informal en el extremo Noroeste del Campus



Imagen 12: Vista hacia el Este de los senderos



Imagen 13: Vista hacia el Sur



Imagen 14: Vista hacia la parte trasera de los talleres de cerámica de la UNCuyo

Estos senderos generalmente son usados por los alumnos de las residencias universitarias (que caminan hasta el supermercado VEA ubicado del otro lado de la avenida Champagnat) y por trabajadores de los B° Dalvian y B° Sanidad. Esto se debe a que los usuarios aprovechan la gran oferta que existe de transporte público de distintas partes de la ciudad a la universidad. Los usuarios prefieren estos senderos al ingreso formal ubicado en el Oeste del campus debido a que se ahorran 150 metros de caminata (desde la parada de bus de los talleres de cerámica al puente sobre el colector Papagallos).

2. **Obstáculos en pasos peatonales:** En algunas partes del campus los pasos peatonales se ven obstaculizados por agua de riego escurriendo hacia la acequia, o por charcos que se forman cuando llueve (ejemplo: en el ingreso por calle Lencinas).



Imagen 15: Una de las veredas que suele estar anegada

- 3. Estacionamientos indebidos en la circunvalación de la universidad:** Se observó con frecuencia vehículos indebidamente estacionados en la avenida de circunvalación del campus y en las curvas de ingreso y egreso de los estacionamientos de las facultades.



Imagen 16: Estacionamiento indebido en la salida Sur de la Facultad de Ciencias Económicas



Imagen 17: Estacionamiento indebido en la Avenida Circunvalación del Campus



Imagen 18: Estacionamiento indebido en los alrededores de la Facultad de Ciencias Médicas

- 4. Altas velocidades entre las facultades de Ciencias Económicas y Medicina**
- 5. Falta de ciclisteros cerrados y ciclovías dentro del campus.**



Imagen 19: Falta de infraestructura vial para ciclistas

6. **Falta de rampas para personas con movilidad reducida:** En repetidas ocasiones en el Campus se observó la escasez de rampas para discapacitados y la discontinuidad de las veredas.



Imagen 20: Rampas inexistentes en un paso peatonal cercano al ingreso a la Secretaría de Deportes



Imagen 21: Falta de continuidad de las veredas y rampas inexistentes ubicada en la salida del estacionamiento de la Facultad de Filosofía y Letras



Imagen 22: Falta de rampas en el ingreso Oeste al Campus

Propuestas para mejorar la movilidad y accesibilidad en el campus

- Canaletas y rejillas en los laterales de las veredas:** El objetivo principal de esta solución es captar el agua de riego y de lluvia, canalizarla y dirigirla hasta las acequias para que no escurra encima de la vereda. Las dimensiones pueden variar dependiendo la zona del campus y la pendiente del terreno pero una buena recomendación son rejillas de acero galvanizado de 30 cm de ancho sobre canaletas de 30 cm de profundidad.

Modelo Indupag

Material:
Acero F24 galvanizado en caliente.
Ventajas:
Bisagras antivandálicas.
Sistema antirruidos.

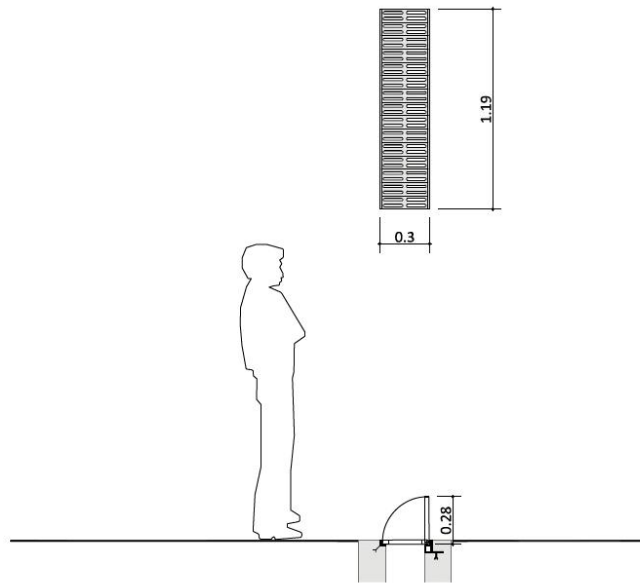


Imagen 23: Medidas de rejillas urbanas propuestas

- Implementación de ciclovías:** La implementación de ciclovías en la calles del Campus es primordial para dar seguridad a los ciclistas y para incentivar el uso de este modo. Se sugiere una ciclovía de doble mano (2 metros de ancho aproximadamente) en el lado izquierdo de la calle.

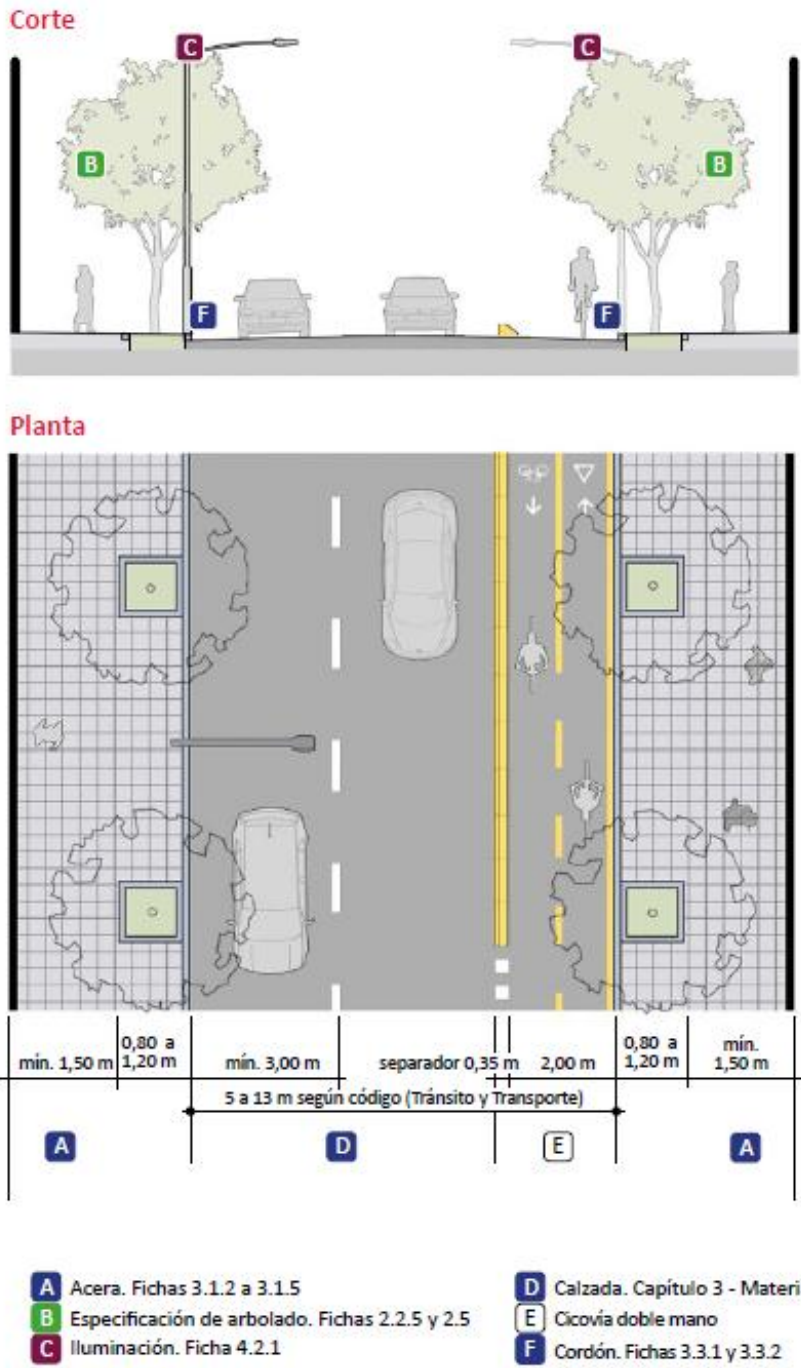


Imagen 24: Planta de calle con ciclovía

- **Ensanchamiento de veredas e incorporación de rampas para discapitados:** Se deben ensanchar las veredas que actualmente tienen 1 metro de ancho a 1,50 m como

mínimo para que personas en sillas de ruedas puedan circular cómodamente. Además deben incorporarse rampas en todos los cruces peatonales y en las islas de los ingresos y egresos a los estacionamientos de las facultades (pendiente entre 5% y 12% y ancho mínimo de 2 metros)

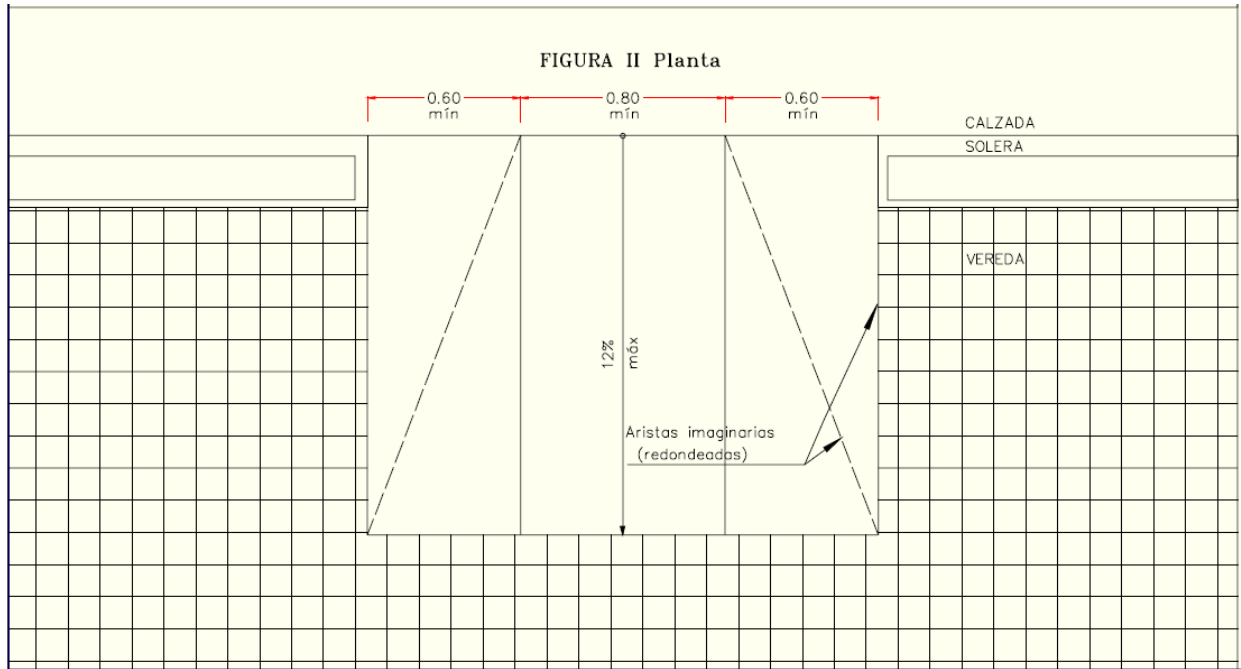


Imagen 25: Medidas sugeridas de rampas

- **Formalización de senderos sector Norte:** Si la UNCuyo decide formalizar el ingreso peatonal en el sector Noroeste del Campus se propone la creación de senderos de hormigón o de asfalto de 1,50 m de ancho y 12% de pendiente como máximo con la posibilidad de forestación y parquizado



Imagen 26: Ejemplo de parquizado



Imagen 27: Ejemplo de sendero con alto valor paisajístico

- **Control sobre los vehículos estacionados en el campus:** Debido a que la situación actual es crítica con respecto a los estacionamientos indebidos una solución adecuada sería el cobro del estacionamiento en el campus, teniendo en cuenta que las calles de la UNCuyo son espacio público y su uso indebido afecta a todos los usuarios que llegan al campus. Además realizar multas a los automovilistas que estacionen en lugares inadecuados.

Otra solución podría ser concentrar la mayor parte de los estacionamientos fuera del predio (en los terrenos ubicados al Oeste de la avenida Champagnat que pertenecen a la universidad) e incorporar un servicio de transporte interno por el campus. Es importante destacar que la Universidad cuenta con 12 hectáreas de terreno en el sector Oeste que si no son utilizados pueden ser usurpados por distintos actores.

- **Bicicleteros en el campus:** Se propone la realización de bicicleteros al resguardo de las condiciones climáticas y cerrados o bajo vigilancia constante. Los bicicleteros que mejores resultados han dado (debido a que se puede asegurar la bicicleta en dos puntos de contacto) son los tipo “U” invertida, tipo “A” o tipo poste con argolla



Imagen 28: Tipos de bicicleteros más seguros

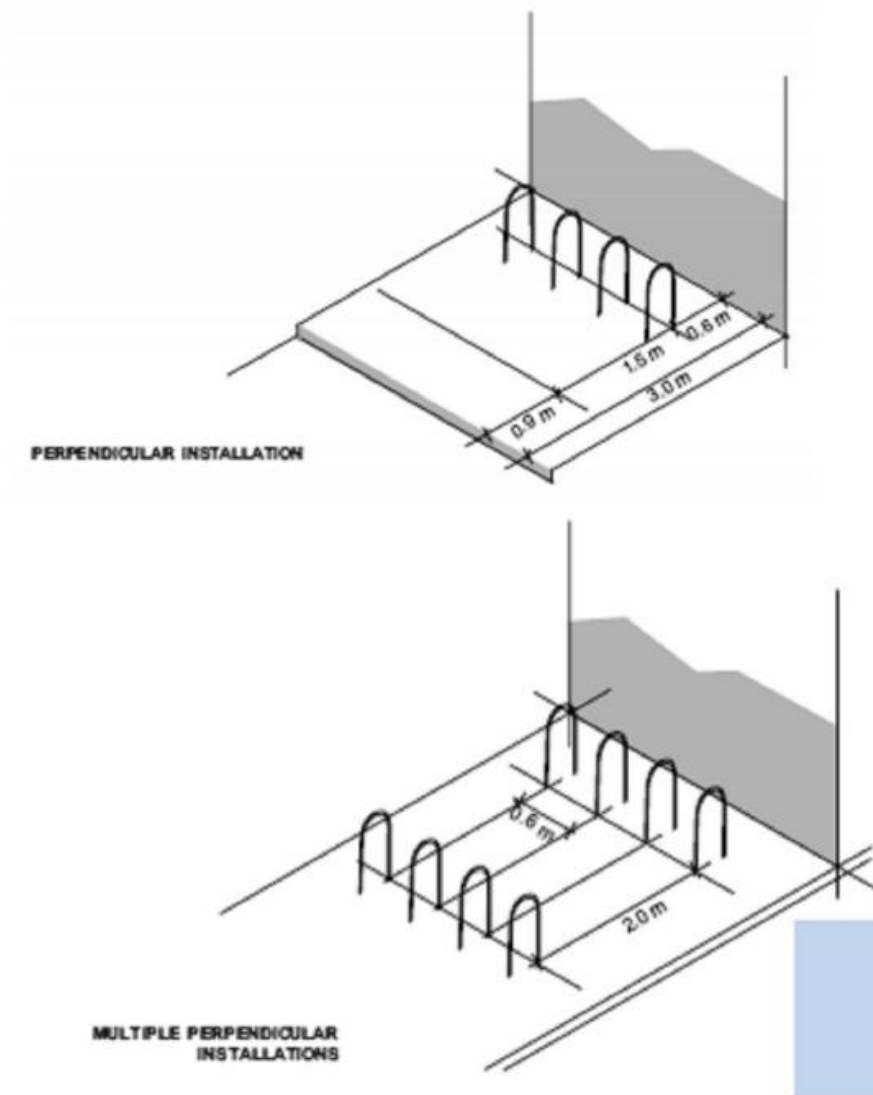


Imagen 29: Medidas y disposición de bicicleteros

Con respecto a este punto también sería importante la habilitación de duchas en baños públicos en las distintas casas de estudio para higiene de los ciclistas.

- **Alumbrado público:** Una medida importante para mejorar la seguridad es colocar una mayor cantidad de faroles y reemplazar las luminarias existentes por LED que tienen un mayor rendimiento lumínico. Mejorar la iluminación en los paradores de transporte

público tendría un efecto positivo en la seguridad de los usuarios (Se puede reemplazar los tubos fluorescentes existentes por luces tipo LED)

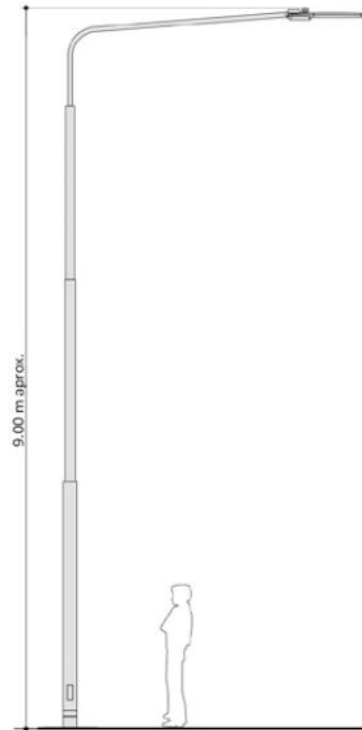


Imagen 30: Medidas de alumbrado público tipo LED



Imagen 31: Ejemplo de iluminación adecuada en parada de bus.

Señalización de paradas de buses: es importante la incorporación de mapas de la red, esquemas de la misma, frecuencias y horarios de servicios. Esto es especialmente necesario para usuarios no habituados al campus (estudiantes extranjeros, pacientes, etc.)

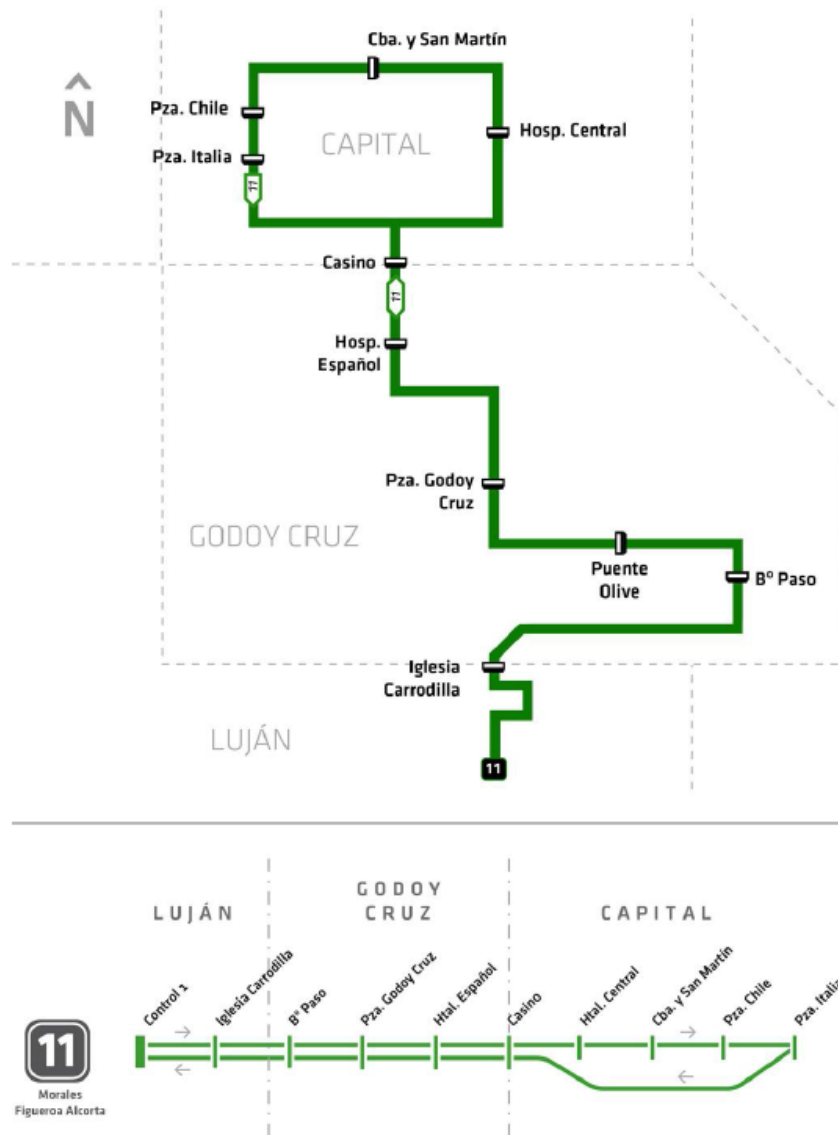


Imagen 32: Ejemplo de señalización clara e intuitiva que podría ser incorporada en las paradas del campus. (Fuente: Sistema de identidad del Transporte Público de Pasajeros del Gran Mendoza - Fernando Viñas)

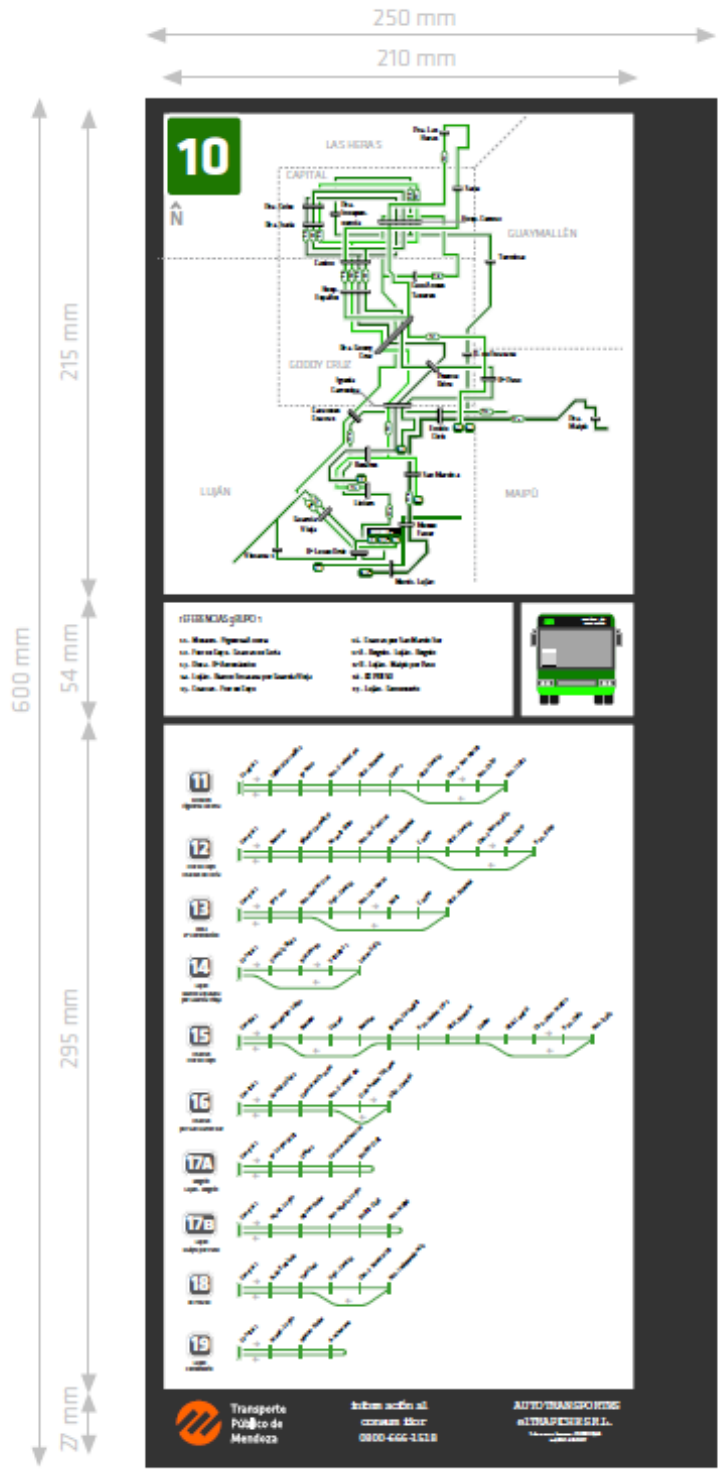


Imagen 33: Ejemplo de señalización en parada. (Fuente: Sistema de identidad del Transporte Público de Pasajeros del Gran Mendoza - Fernando Viñas)

- **Cruces peatonales:** Acompañar los cruces peatonales con pintura pavimental (sendas o cebreado), desaceleradores o restricción de velocidad con tachas reflectivas para controlar la velocidad de los vehículos dentro del campus.

Actualización y análisis de conteos de ingresos y egresos en el campus de la UNCuyo.

Como parte de la Práctica Profesional, al efecto de evaluar la actual demanda de tránsito y tomando como antecedente el estudio realizado en la UNCuyo en el año 2012, se actualizaron los valores de conteos y en los casos que fue posible el indicador de ocupación vehicular (pasajeros por auto).

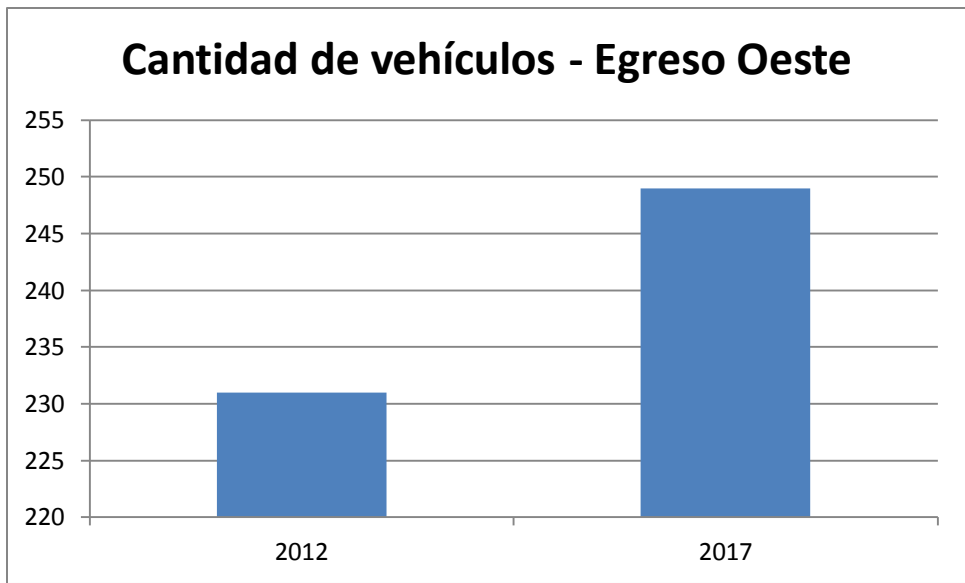
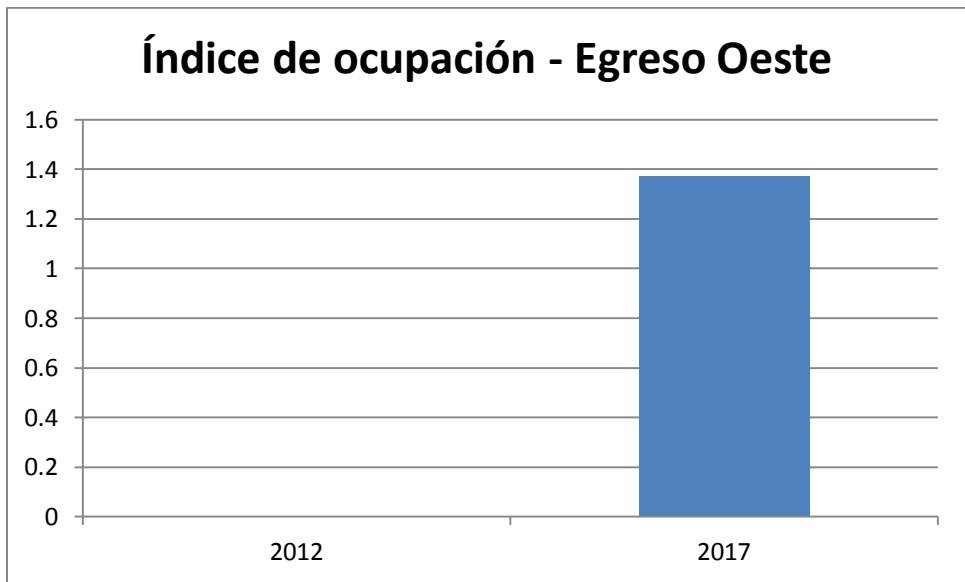
El estudio realizado en el año 2012 por el Centro de Tráfico y Transporte de la Facultad de Ingeniería consistió en un estudio de tránsito y micro-simulación del predio universitario de la Universidad Nacional de Cuyo. Dicho estudio derivó en la implementación de la medida de prohibir el giro a la izquierda en Av. Champagnat para desalentar el flujo vehicular pasante y aliviar la congestión en el ingreso Este al Campus (calle Lencinas)

La actualización de los valores consistió en hacer un conteo durante una hora en las dos entradas y las dos salidas del campus de la UNCuyo. En los ingresos al campus (por Lencinas y Av. Champagnat) los conteos se realizaron en el horario de 7:30 a 8:30 (horario punta mañana). En el caso de los egresos del campus los conteos se realizaron en los horarios de 12:00 a 13:00 (punta mediodía).

Para permitir la comparación entre estos conteos y los valores del 2012 se utilizaron los mismos criterios: se dividió el conteo en intervalos de 15 min, se consideraron solo autos y camionetas, y los conteos fueron realizados en un día hábil de un semestre de clases.

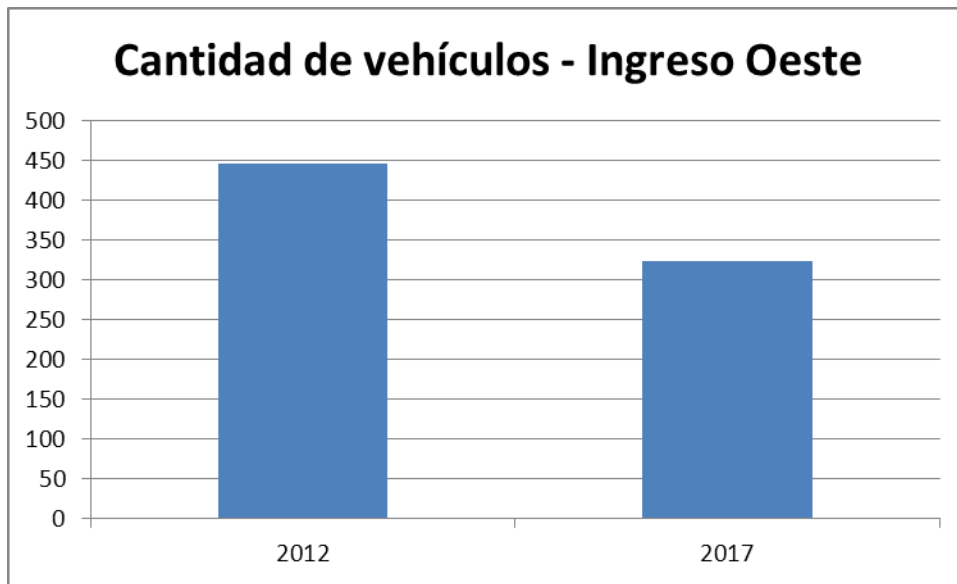
A continuación se muestran los resultados obtenidos. En algunos gráficos se indica que la cantidad de pasajeros por vehículo es cero debido a que no se contaba con datos para calcular dicho índice:

- **Egreso Champagnat**

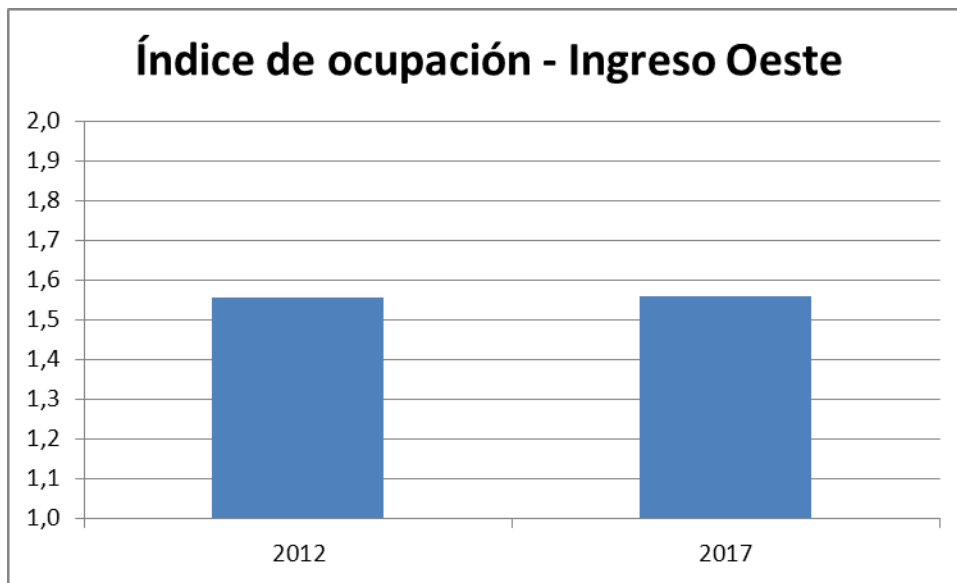


El crecimiento de un 9% puede explicarse debido al aumento de estudiantes (aproximadamente un 7% de aumento en alumnos matriculados (Fuente: Políticas Públicas UNCuyo) y de vehículos que ingresan al Campus (construcción de nuevos edificios, creación de nuevas carreras, etc.)

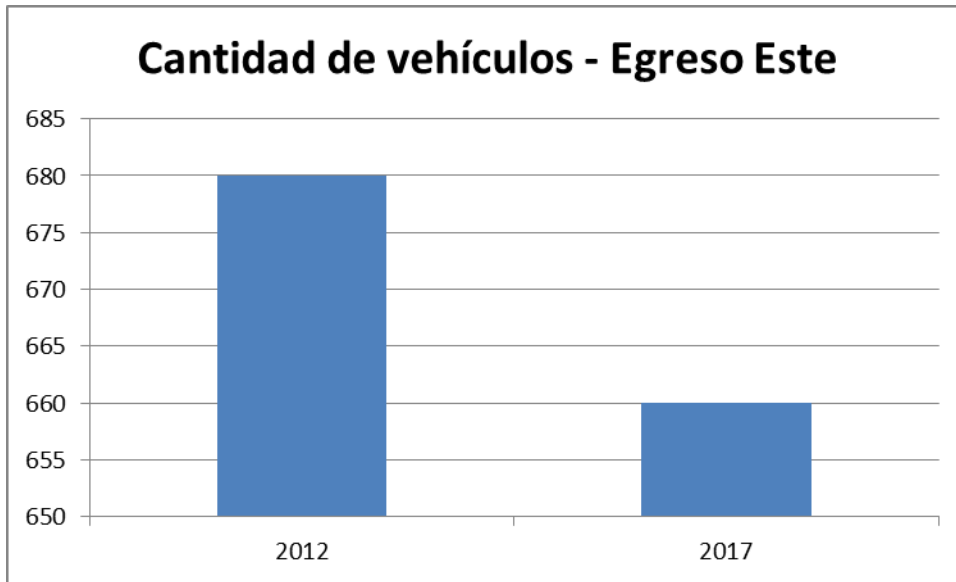
- **Ingreso Champagnat**



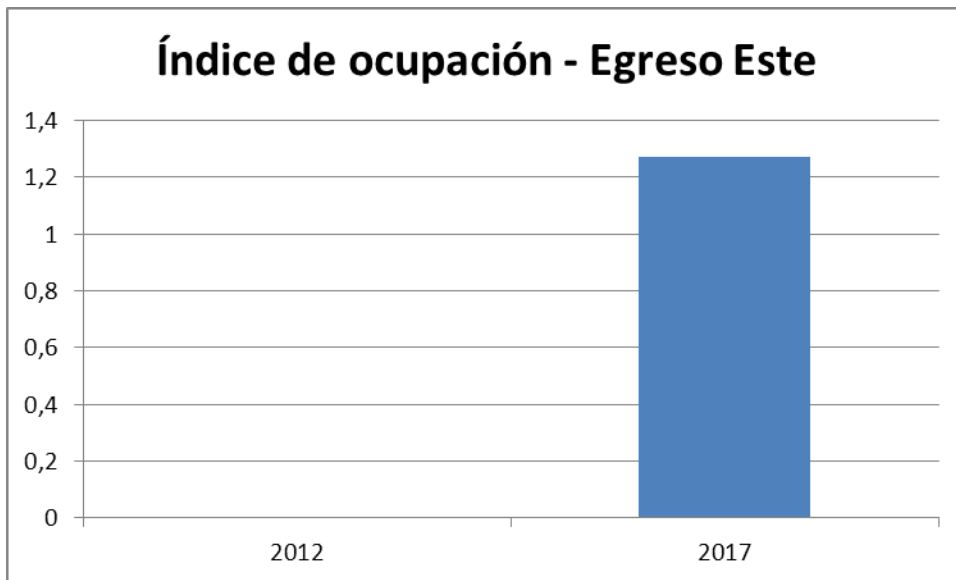
La cantidad de vehículos ingresando por Av. Champagnat disminuye un 40%. Esto probablemente es debido a que después de que se realizó el estudio del 2012 se prohibió el giro a la izquierda, desalentando a los conductores de flujo pasante por la UNCuyo.



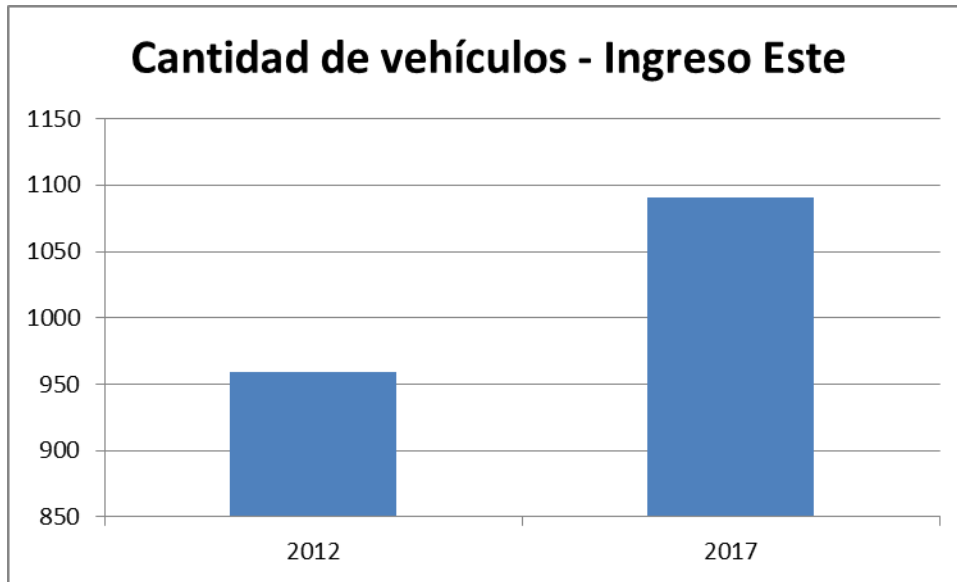
- **Egreso Lencinas**



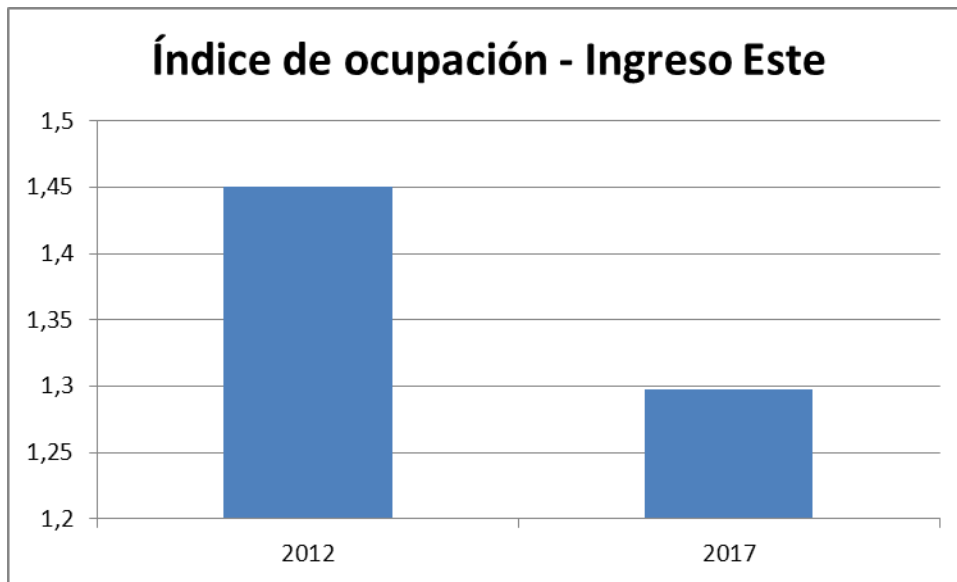
También se observan menos vehículos saliendo por el egreso Este ya que la medida de prohibir el giro a la izquierda disminuyó el flujo de vehículos que utilizaban el campus como “atajo”.



- **Ingreso Lencinas**



El crecimiento de 15% de vehículos ingresando por Lencinas puede explicarse debido a que también creció el parque automotor y número de estudiantes en el campus aumentó (por construcción de nuevos edificios, creación de nuevas carreras, etc.)



El índice de ocupación bajo un 10% lo puede deberse a que antes ingresaban automóviles con destino al Oeste, por ejemplo escuela Maristas. Los vehículos circulaban desde el Norte por la calle Bolougne Sur Mer, ingresaban a la UNCuyo, y después se incorporaban a Av. Champagnat.

En la actualidad, por el incremento de tránsito, algunos usuarios podrían considerar más expeditivo circular por Av. Libertador Gral. San Martín.

Un índice de ocupación menor indica que la misma cantidad de personas utiliza una mayor cantidad de vehículos para desplazarse. Esto explica las largas colas en el ingreso Este hacia el campus en horarios de punta mañana.

Conclusiones generales de los conteos:

Respecto a los modos se observa que el preferido es el vehículo particular y el bus. Según lo que se pudo apreciar en los horarios donde se realizaron los conteos, la bicicleta es de uso muy poco frecuente, pero en otros horarios (mañana y tarde) se ve un importante uso de bicicletas para el retorno del predio de la UNCuyo al microcentro por el sistema de bicicletas públicas “En La Bici”. Una manera de incentivar el uso de bicicletas para acceder al predio y desplazarse internamente en forma ordenada, segura y jerarquizada es construir la ciclovía antes presentada y que el Municipio concrete una ciclovía de vinculación UNCuyo – centro Ciudad de Mendoza.

La razón principal por la que la cantidad de ciclistas que ingresan al campus es menor de los que egresan es la pendiente pronunciada (de alrededor del 5%) en el sentido Este-Oeste.

Respecto de los vehículos particulares se observan índices de ocupación bajos ya que en ningún caso se superan los 1,5 pasajeros por vehículo.

Modelo de transporte para la evaluación de la apertura de calle Gran Capitán

Por sugerencia de la Dirección de Obras de la UNCuyo se realizó la evaluación, desde el punto de vista del tránsito en el predio de la UNCuyo y su entorno, de la apertura de la avenida Gran Capitán. La Av. Gran Capitán es una calle que delimita al barrio San Martín y corre paralela al colector Papagallos. La calle termina en el aeroparque “Base Cóndor” que separa al barrio San Martín del barrio Sanidad.

Es importante destacar que el barrio San Martín tiene muy pocas conexiones (sólo 3) con el resto de la ciudad debido a su condición de estar limitado por la Base Cóndor hacia el Oeste y por dos colectores aluvionales en el resto de los sentidos.

Este relativo aislamiento de la población tiene marcadas consecuencias en la calidad de vida de los habitantes del barrio San Martín (mayores distancias recorridas en automóvil y mayores distancias recorridas y tiempos de viaje por el transporte público para abastecer a este barrio).

El proyecto principal consistiría en continuar con la avenida Gran Capitán bordeando el colector Papagallos y construir vinculaciones con las calles existentes hacia el Este hasta llegar a Bolougne Sur Mer (por ejemplo: Calles Cipolletti y Mosconi). Después de buscar información sobre proyectos en esta zona y no encontrarla, se decidió proponer y analizar una vinculación de la calle Plantamura con Av Champagnat.

La vinculación con la calle Plantamura generaría dos ingresos en la parte Norte del campus impactando en la organización de los flujos desde y hacia la UNCuyo. Además esta obra tendría un impacto a gran escala generando un eje de conexión entre los barrios ubicados en el pedemonte y el resto de la ciudad.



Imagen 34: Mapa de la propuesta a evaluar

A partir de esto se propuso un diseño geométrico muy esquemático con el software TEDI para poder después hacer una micro simulación del impacto de la propuesta de apertura de la avenida en la zona con el software AIMSUN.

El diseño consiste en un intercambiador similar a una rotonda con un diámetro de 20 metros, similar a los que se pueden encontrar en el acceso Norte camino al aeropuerto. Como parte de la intervención también se propuso una calle paralela al colector Papagallos (del lado Sur) con dos conexiones a la avenida circunvalación del campus (una por el estacionamiento del comedor universitario y otra por el estacionamiento de la facultad de derecho) que finalmente se conecta con la calle Plantamura que llega hasta Boulogne Sur Mer.

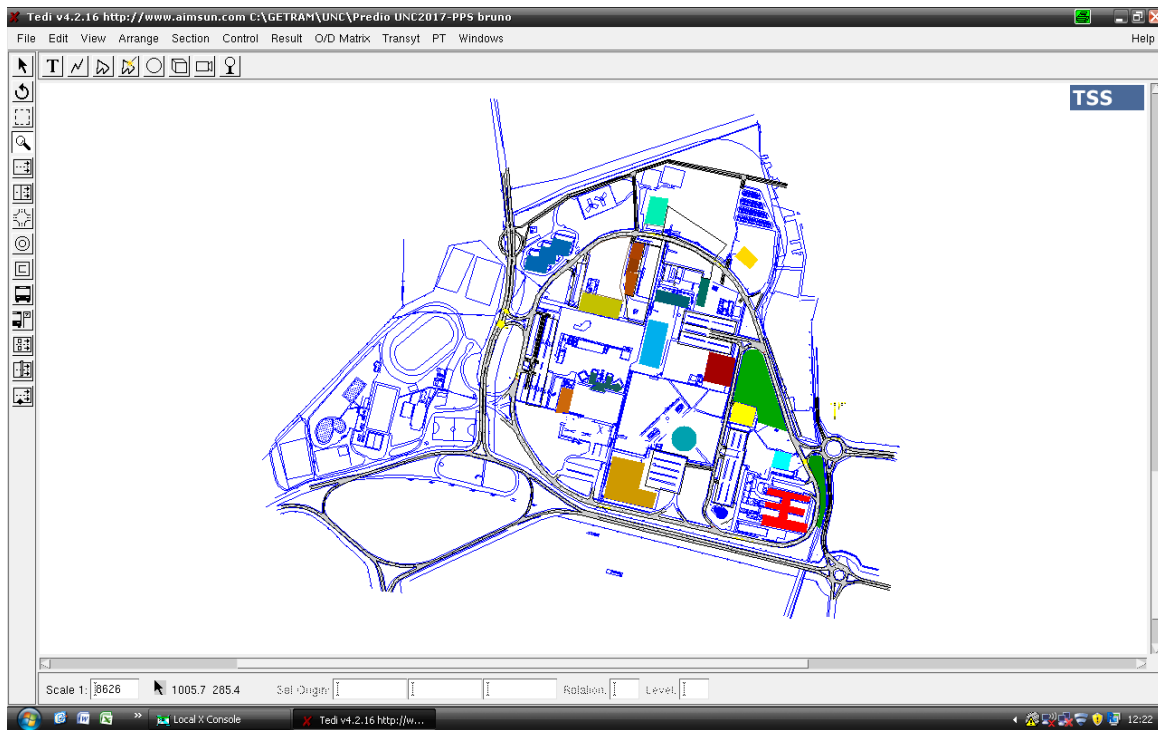


Imagen 35: Dibujo del trazado vial de la UNCuyo y su entorno en el software TEDI

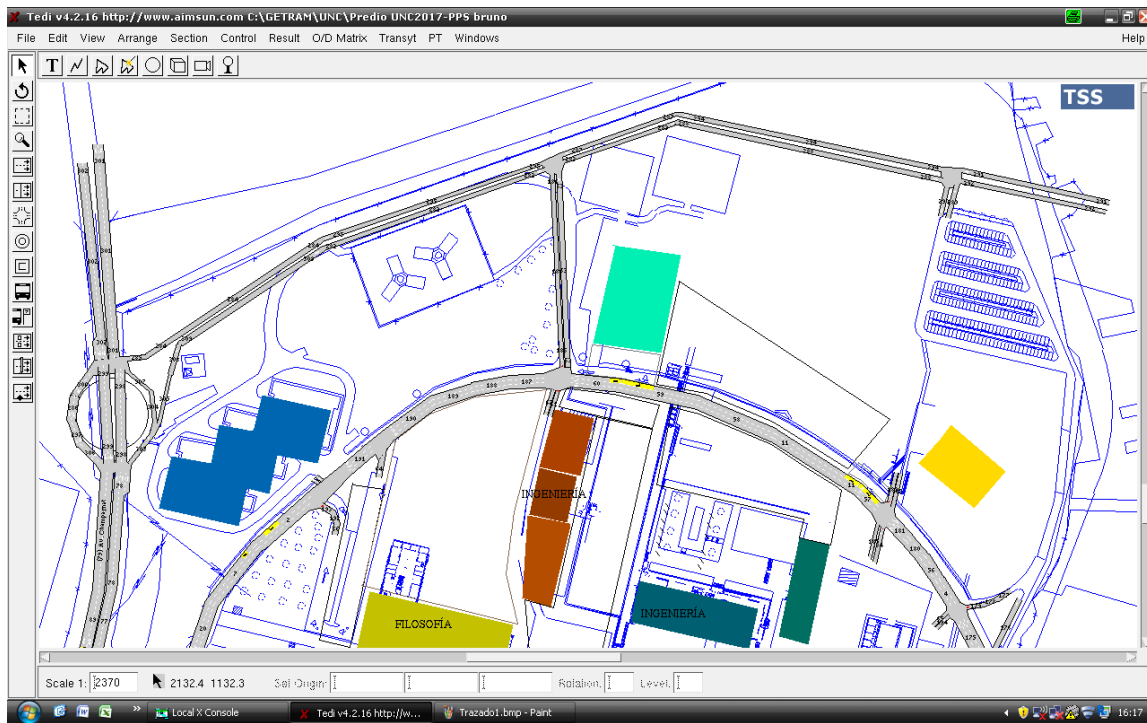


Imagen 36: Acercamiento a la zona de estudio

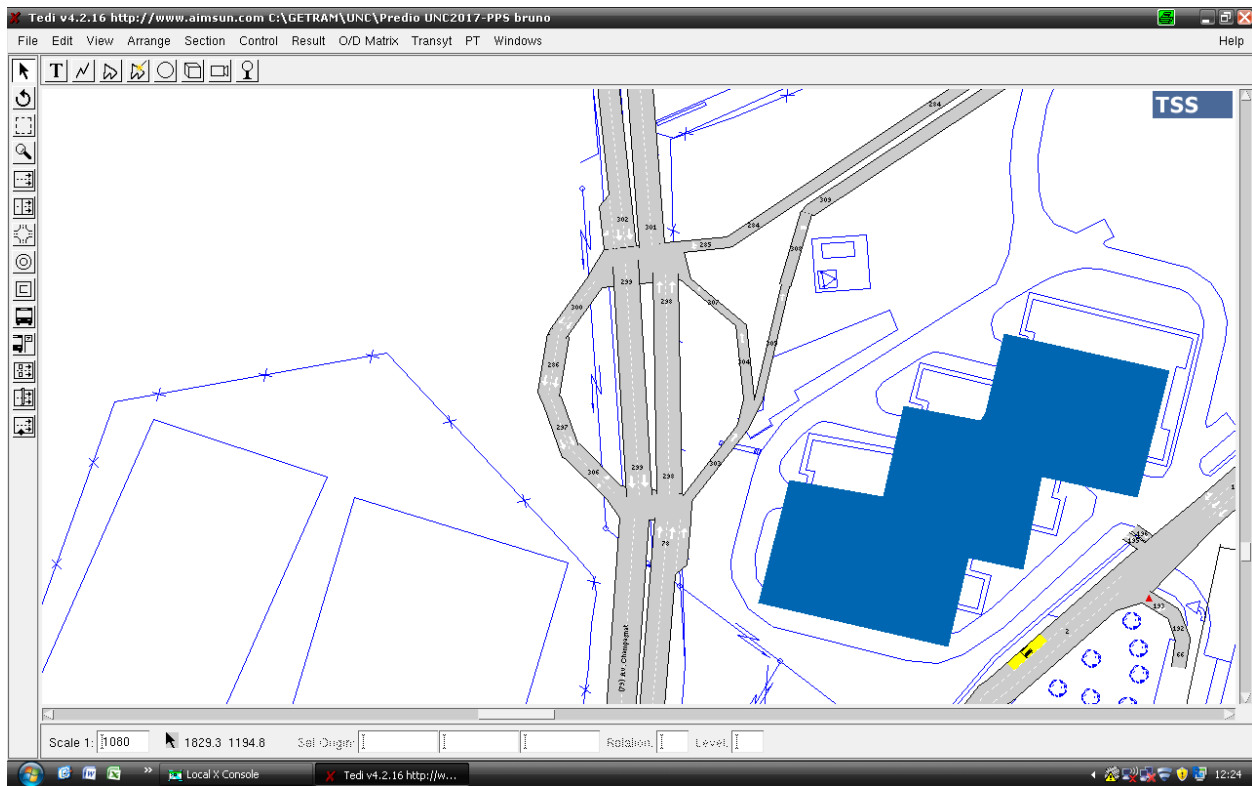


Imagen 37: Intercambiador vial propuesto

El trazado elegido presenta las siguientes ventajas:

- No se necesitan realizar puentes por lo que es una alternativa económica.
- Descongestionaría la rotonda de la calle Lencinas debido a que las personas que viajen desde y hacia el campus desde el Norte de la ciudad pueden ingresar por la calle Plantamura.
- Beneficiaría a las personas del barrio San Martín ya que tendrían una salida más fluida hacia el centro de Ciudad de Mendoza y acceso más directo al campus de la UNCuyo
- También se verían beneficiados los habitantes de el Challao y barrio Dalvian (esto es muy importante también) ya que tendrían un acceso alternativo y más directo al Gran Mendoza
- Descongestionaría la calle principal de ingreso al Parque para la demanda del sector Norte de calle Plantamura.

Debido a que la intervención propuesta es una obra nueva en la red, el análisis más correcto para evaluar su efectividad sería un análisis de origen y destino para que cada móvil modelado elija la ruta más corta y conveniente. Un análisis de este tipo debería ser realizado haciendo coincidir los centroides del área modelada con los que se tuvieron en cuenta para la EOD del año 2010 para poder usar la matriz OD que resulto de dicha encuesta.

Debido a la falta de tiempo y recursos para realizar una nueva encuesta de origen y destino o una actualización de la misma en la zona en estudio se optó por realizar un estudio por capacidad.

Dicho estudio consiste en modelar una situación determinada de flujo e ir aumentando paulatinamente hasta que las colas de congestión que se formen sean inaceptables.

De esta manera se conocen los valores máximos de flujo que permite el proyecto en las condiciones prevalescentes (semáforos, anchos de calzada, etc), o como en este caso las propuestas ya que se trata de una obra nueva.

Para este tipo de estudios (debido a que se carece de datos de flujo) se puede comparar con la actual demanda teniendo en cuenta diferentes asignaciones que en forma discrecional e incremental se hace al uso de la avenida.

Además se incluye el proyecto de semáforos (para vehículos, peatones y ciclistas) y parametrización de los mismos en función de los estados antes definidos (ciclo óptimo, parametrización de los movimientos permitidos y coordinación con los semáforos ubicados en las inmediaciones de los extremos del proyecto).

A continuación se muestran capturas de pantalla del software de micro simulación AIMSUN

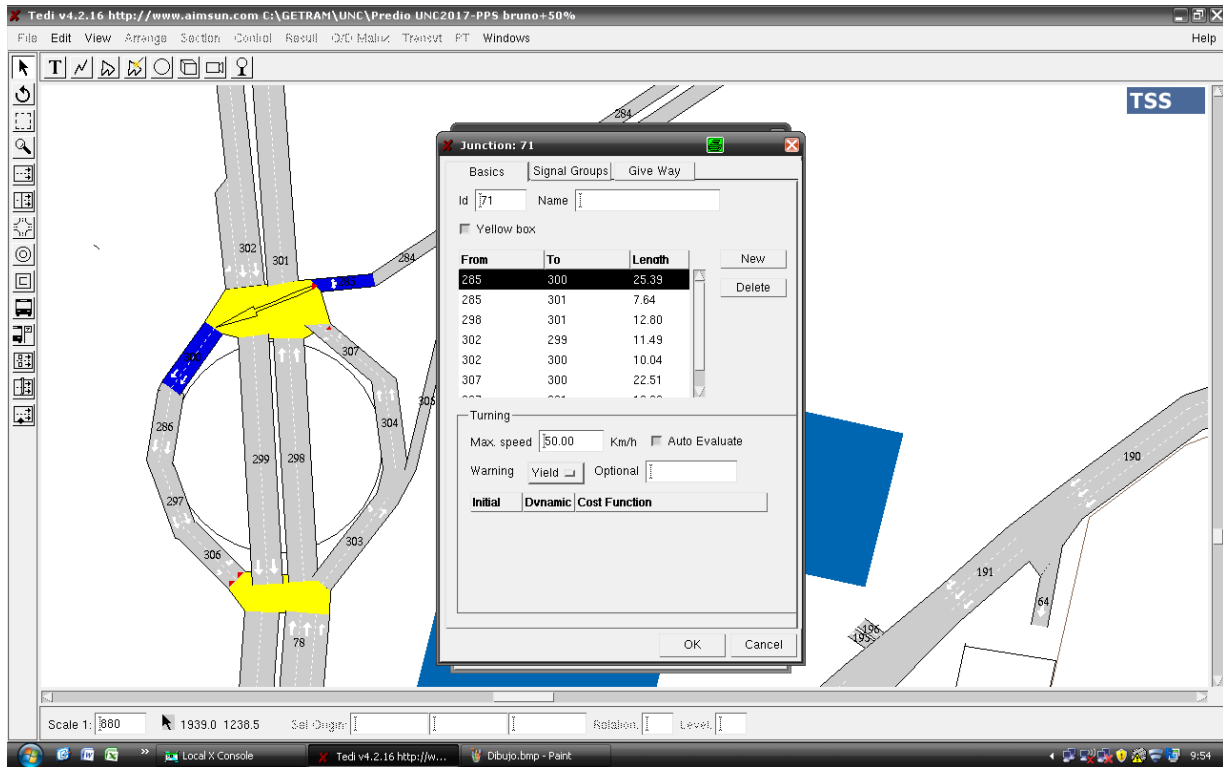


Imagen 38: Ejemplo de asignación de giros en el intercambiador vial

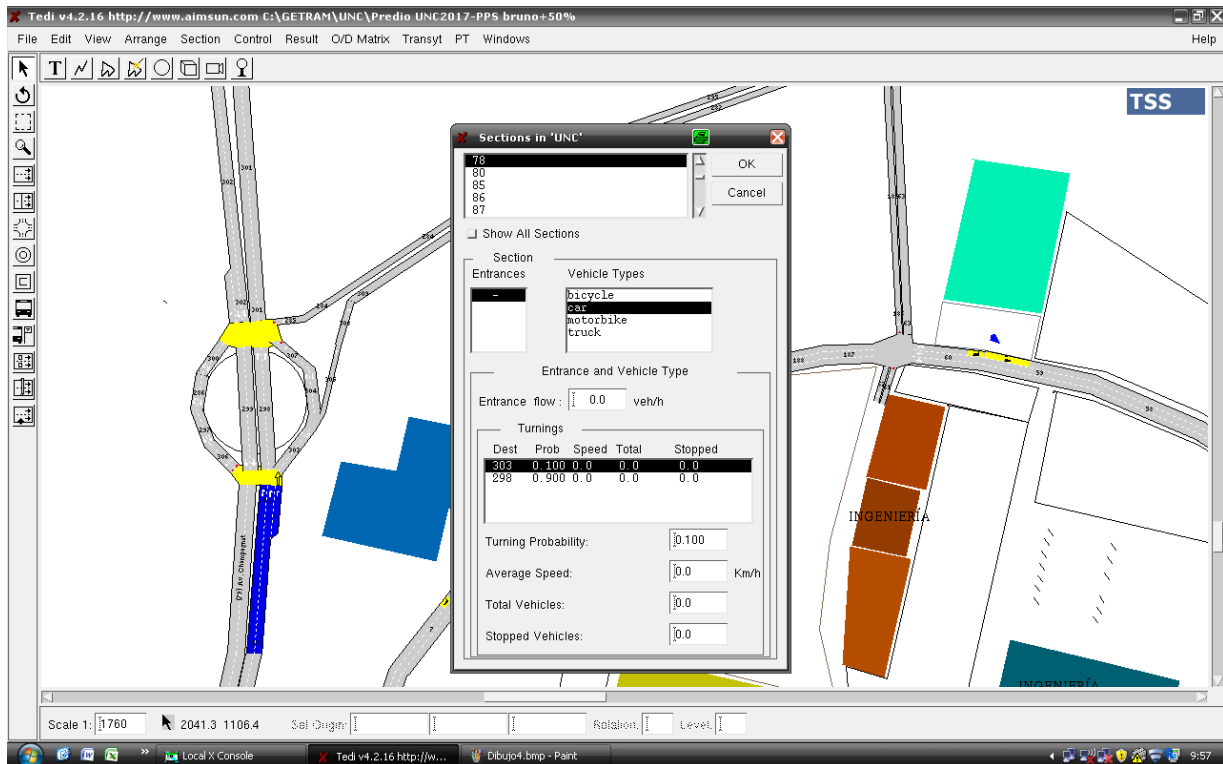


Imagen 39: Ejemplo de asignación de flujos y de porcentajes de giro

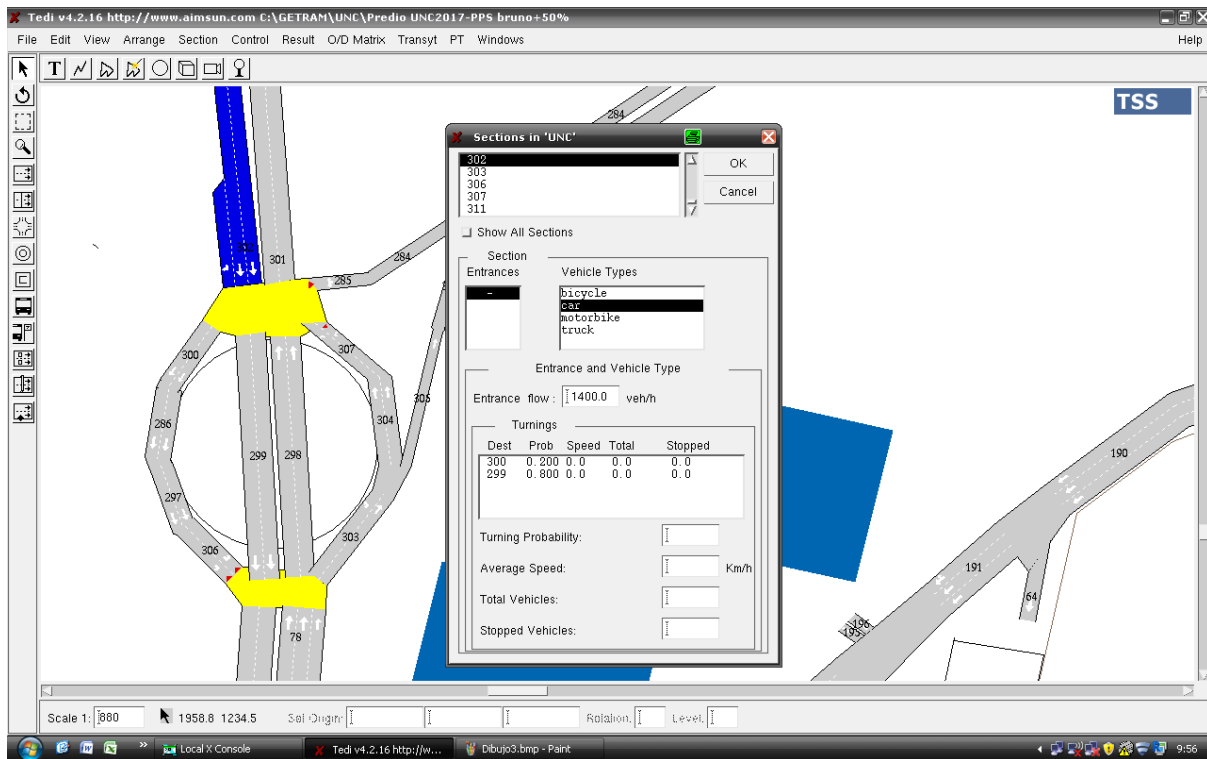


Imagen 40: Ejemplo de asignación de flujos. 1400 veh/hora es el flujo en el año 2012

En este caso se tomó como criterio de capacidad cuando se forme una cola en Champagnat sobre el puente del colector Papagallos o una cola que bloquee la salida Oeste del campus universitario.

Semáforos

Para este proyecto se decidió semaforizar solamente el intercambiador vial propuesto. Es necesaria la evaluación del intercambiador incluyendo semáforos para garantizar la seguridad en los giros a la izquierda. Además el escenario del intercambiador semaforizado es el más desfavorable para evaluar la capacidad de la obra.

Semáforos

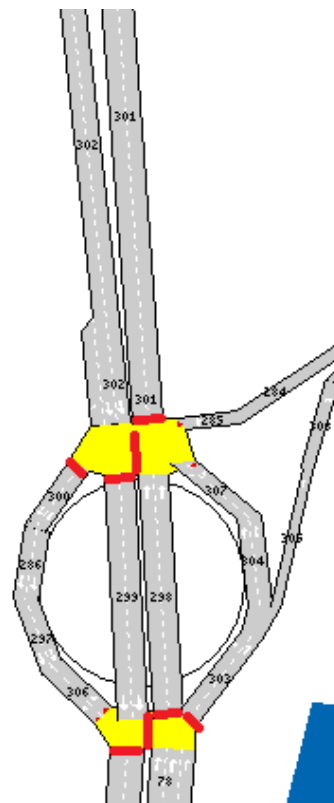


Imagen 41: Ubicación de los semáforos en el intercambiador vial

Para los semáforos en sentido Norte-Sur se supuso un ciclo completo de 82 segundos: 50 segundos en verde, 30 segundos en rojo y 2 segundos de amarillo.

Porcentajes de giro:

A continuación se detallan los porcentajes de giro de cada intersección:

Número de intersección	Porcentaje de giro a la izquierda	Porcentaje de giro a la derecha	Porcentaje que sigue derecho
1	N/A	20	80
2	50	50	N/A
3	90	10	N/A
4	20	80	N/A
5	N/A	20	80
6	50	50	N/A

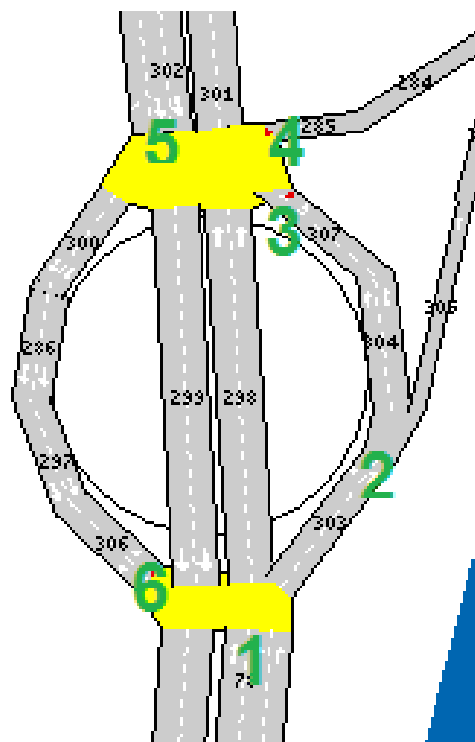


Imagen 42: Números de las intersecciones del intercambiador vial propuesto

Resultados obtenidos

A continuación se detallan los tres escenarios modelados con sus respectivos resultados:

Flujo (Vehículos/hora)	Flujo (Vehículos/hora)	Long de cola hacia el Norte (metros)	Longitud de cola hacia el Sur (metros)
Situación 2012	1400	6	10
2012 + 30% de flujo	1820	52	78
2012 + 50% de flujo	2100	106	167

En la situación 2012 +50% de flujo las colas que se forman hacia el Norte (167 metros) cubren el puente por lo que se considera ese estado como la capacidad de la obra propuesta (flujo desde el Norte de 2100 veh/hora).

Es importante destacar que en este análisis se hicieron varias suposiciones, como por ejemplo los porcentajes de giro en cada intersección.

Conclusiones de la modelación

Una obra que vincule los barrios del Oeste del Gran Mendoza con el resto de la ciudad tendría muchas ventajas para los habitantes. Si bien hay varias alternativas para materializar esta propuesta, la obra analizada es una solución económicamente viable y que alcanza la capacidad vial con un 50% más de flujo.

El tiempo para que la obra propuesta alcance la capacidad calculada dependerá de la tasa de crecimiento poblacional y del desarrollo urbano tanto del Gran Mendoza como en la zona del Pedemonte.

Para realizar un estudio más completo de la obra propuesta se debería realizar una nueva encuesta de origen y destino para conocer las nuevas asignaciones de flujos en la red y evaluar si la vinculación entre Av. Champagnat y Bolougne Sur Mer por Plantamura es una solución efectiva para mejorar la fluidez del tránsito en la ciudad de Mendoza.

Además debería evaluarse la intersección de Boulogne Sur Mer con Plantamura, ya que puede ser que ésta sea el punto de congestión y limitante de capacidad.

Conclusiones sobre aspectos profesionales y laborales.

A continuación se exponen algunas conclusiones a las que se llegó luego de completar la experiencia de Prácticas Profesionales Supervisadas.

Fue muy interesante y distinto poder participar en un ámbito laboral en comparación con el ámbito académico al que estaba acostumbrado. La experiencia de realizar Prácticas Profesionales, le da la oportunidad al alumno para que se incorpore a un equipo de trabajo que le permita poner en juego dichas capacidades y así se reconozca como un individuo capaz de realizar aportes de interés a las empresas u organizaciones.

En la práctica se presentaron ciertas situaciones (cumplir plazos, horarios y asistir a actividades institucionales) que requirieron adaptación de mi parte. La participación activa dentro de una organización que tiene cierta estructura, normas, y procedimientos, permiten el desarrollo de valores tales como respeto, responsabilidad, compañerismo, trabajo en equipo, entre otros.

También es importante destacar la realidad que existe en el ámbito profesional en la que el plan de trabajo propuesto en un principio debe replantearse debido a las nuevas variables que aparecen que van redireccionando el trabajo sin perder de vista la meta a cumplir.

El desarrollo de trabajos vinculados a brindar soluciones cuyos impactos incidirán directamente en la sociedad (en el caso de mi Práctica Profesional, mejorar la movilidad urbana), hacen tomar conciencia al futuro profesional de la importancia de su trabajo y de la responsabilidad que el mismo implica.

Comentarios personales y agradecimientos

Mi experiencia trabajando en el ICA fue positiva. Entre los aspectos más positivos destaco el de la flexibilidad, el ambiente de camaradería y el enfoque multidisciplinar

Considero que fue una experiencia muy enriquecedora formar parte de un equipo multidisciplinar en el que, si bien cada equipo trabajaba en su programa particular (Recursos hídricos, residuos, etc), todos trabajaban bajo la premisa de protección y preservación del medio ambiente.

Agradezco en forma especial al Ing. Gustavo Pastor que fue mi tutor durante mi Práctica Profesional y amablemente compartió su tiempo para ayudarme y guiarme en mi trabajo.

Agradezco al Ing. Pablo Cruz que me proporcionó el software AIMSUN y TEDI para poder modelar las nuevas intervenciones propuestas en el campus de la UNCuyo.

Finalmente agradezco a la Lic. Romina Benítez y a la Lic. Lía Martínez que fueron quienes me orientaron en el ICA y me presentaron a mis compañeros de trabajo.

Recomendaciones para futuras prácticas o trabajos.

Como sugerencia para la cátedra Práctica Profesional Supervisada pienso que podría ser importante realizar una presentación anual de la cátedra para que los alumnos estén más informados. En dicha presentación podrían darse sugerencias sobre cómo elegir el lugar donde realizar las prácticas y también se podría convocar a alumnos que ya las hayan hecho que den consejos a los que estén por realizarlas.

En mi opinión también sería positivo que si la empresa no puede otorgar ninguna clase de monto estímulo éste sea otorgado por la Facultad. Aunque sea un monto bajo sólo para cubrir los gastos de transporte del alumno al lugar trabajo, pienso que tendría un efecto positivo en la motivación y compromiso del alumno.

Opino que deberían haber más facilidades para realizar la PPS en otro país o en otra provincia. Esto podría ser muy enriquecedor profesionalmente para los alumnos (especialmente para lo que no tuvieron la oportunidad de realizar un intercambio académico).

Bibliografía de referencia o material de apoyo utilizado.

“Investigación de operaciones” - Frederick S Hillier

Encuesta origen y destino del Gran Mendoza - PTUMA - 2010

Sitio web de la Secretaría de Desarrollo Institucional y Territorial UNCuyo

<http://www.uncuyo.edu.ar/desarrollo/>

MODELACIÓN DE TRÁNSITO: “PREDIO UNIVERSITARIO”- Centro de Tráfico y Transporte - Mendoza – AGOSTO 2012

Highway Capacity Manual (HCM 2000)

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL ESPACIO VIAL URBANO – Ministerio de Planificación y Cooperación – Gobierno de Chile

Manual de Diseño Urbano – Ciudad Autónoma de Buenos Aires