



**MOVILIDAD INTERNA EN LA
CIUDAD UNIVERSITARIA DE ROSARIO
CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

ALUMNOS:

FERRARI, Carolina (F-3251/4)

PELLEJERO, Federico (P-4431/8)

DIRECTORAS:

PAGANI, María Laura

PUGNO, Martina

TITULAR DE CÁTEDRA: ING. RUBÉN LOPEZ

2019

P R O Y E C T O I V

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: Introducción.....	4
1.1. Resumen.....	4
1.2. Ciudad Universitaria Rosario.....	4
1.2.1. Historia.....	6
1.2.2. Situación actual.....	7
1.3. Plan de conservación y desarrollo.....	8
CAPÍTULO 2: Diagnóstico.....	9
2.1. Conectividad del transporte público.....	9
2.2. Situación dentro del predio.....	14
2.3. Accesos al predio.....	15
CAPÍTULO 3: Estudios de campo.....	17
3.1. Diseño de aforos.....	17
3.2. Resultados de aforos.....	18
3.2.1. Aforo peatonal y de bicicletas.....	18
3.2.2. Aforo vehicular.....	20
3.2.3. Conclusiones de aforos.....	23
3.3. Encuestas.....	26
3.3.1. Tasa de muestreo.....	26
3.3.2. Resultados de encuestas.....	27
3.3.3. Conclusiones de encuestas.....	31
3.4. Relevamiento interno.....	32
CAPÍTULO 4: Desarrollo de alternativas.....	36
4.1. Fundamentación.....	36
4.2. Propuestas de proyecto.....	36
4.3. Elección de propuesta.....	42
CAPÍTULO 5: Desarrollo de propuesta.....	44
5.1. Ingresos.....	44
5.2. Circulación.....	49
5.3. Velocidad máxima.....	51
5.4. Tareas de mantenimiento y reparación.....	52
5.5. Obras de infraestructura.....	53
5.6. Señalización.....	73
5.7. Espacios verdes.....	76
5.8. Puntos críticos resultantes.....	77
5.9. Demanda futura.....	78
5.10. Cómputo métrico.....	79
5.11. Difusión del proyecto.....	81

5.12. Necesidad de control.	81
CAPÍTULO 6: Conclusiones.	83
CAPÍTULO 7: ANEXOS.....	85
A1: Tabla de aforo vehicular.....	86
A2: Tabla de aforo de peatones y bicicletas.	87
A3: Cuestionario.....	88
A4: Diagramas de flujo de ingreso de peatones.	89
A5: Diagramas de flujo de ingreso de bicicletas.	90
A6: Diagramas de flujo de egreso de peatones.	91
A7: Diagramas de flujo de egreso de bicicletas.	92
Plano 1: Plano de edificaciones.....	P1
Plano 2: Plano de circulación actual.	P2
Plano 3: Plano de estacionamientos.....	P3
Plano 4: Plano de fotos de estacionamientos actuales.	P4
Plano 5: Planteo de Alternativa 1.....	P5
Plano 6: Planteo de Alternativa 2.....	P6
Plano 7: Planteo de Alternativa 3.....	P7
Plano 8: Planteo de Alternativa elegida.	P8
Plano 9: Plano Circuito de emergencia.....	P9
Plano 10: Desarrollo de elección.	P10
Plano 11: Plano de superficies.	P11
Plano 12: Plano de señalización.....	P12
Plano 13: Plano de cortes.....	P13
Plano 14: Cortes AA y BB.....	P14
Plano 15: Cortes CC.....	P15
Plano 16: Cortes DD y EE.	P16
Plano 17: Corte FF.	P17
Plano 18: Cortes GG y HH.	P18
Plano 19: Cortes II, JJ, KK y LL.....	P19
BIBLIOGRAFÍA y FUENTES.	112

CAPÍTULO 1: Introducción.

1.1. Resumen.

El siguiente trabajo se presenta como Proyecto Final para la asignatura Proyecto IV de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario (FCEIA – UNR) en el año 2019.

En el mismo se realizará un estudio integral de la circulación interna en el predio de la Ciudad Universitaria de Rosario (CUR) con el fin de desarrollar una solución al tema del tránsito vehicular, de peatones y ciclistas a modo de lograr una mejor utilización del espacio disponible, buscando disminuir los puntos de conflicto y conseguir un tránsito interno más organizado y seguro.

De esta forma, los objetivos que se buscan alcanzar a lo largo del presente trabajo son:

- Caracterizar la circulación interna del predio.
- Detectar problemas existentes.
- Diseñar, proponer y analizar intervenciones.

Estos objetivos están vinculados entre sí y se irán alcanzando de forma parcial con el avance del trabajo para poder desarrollar el siguiente.

1.2. Ciudad Universitaria Rosario.

La Ciudad Universitaria Rosario (CUR), perteneciente a la Universidad Nacional de Rosario, popularmente conocida como “La Siberia”, es el centro educativo regional más concurrido diariamente, ya que es el que mayor cantidad de unidades académicas e institutos aloja actualmente:

- Facultad de Psicología.
- Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño (FAPyD).
- Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales.
- Escuela de Música perteneciente a la Facultad de Humanidades y Artes.
- Escuela de Ingeniería Eléctrica, Laboratorio de Hidráulica, Escuela de Mecánica y Escuela de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura.
- Instituto de Mecánica Aplicada y Estructuras (IMAE).
- Reactor Nuclear Argentina 4.

Ubicado sobre las barrancas del Río Paraná, frente al puerto de Rosario, el predio posee aproximadamente 13 hectáreas de espacios verdes parquizados y un campo de deportes con canchas de fútbol y básquet.

Originalmente, el proyecto alcanza Av. Pellegrini hacia el Norte y Bv. 27 de Febrero hacia el Sur, limitado por Av. Belgrano y Beruti, al Este y al Oeste respectivamente. Pero existen asentamientos irregulares que van desde calle Cerrito hasta calle Cochabamba que impiden la expansión y consolidación de este sector, como así también la vinculación con el Parque Urquiza. Lindante hacia

el Sur, se encuentra el predio del CONICET-CERIDER, también con carácter de campus; funcionando en terrenos cedidos por la UNR, pero separado mediante una reja que imposibilita la integración de ambos predios.

En la actualidad, según la Secretaría de Infraestructura Universitaria, se estima una concurrencia diaria aproximada de unas 15.000 personas, entre estudiantes, docentes, no docentes y público en general; convirtiéndolo en un verdadero nodo urbano, de gran importancia para la zona y la ciudad.



Gráfico 1 - Ubicación de la Ciudad Universitaria de Rosario.

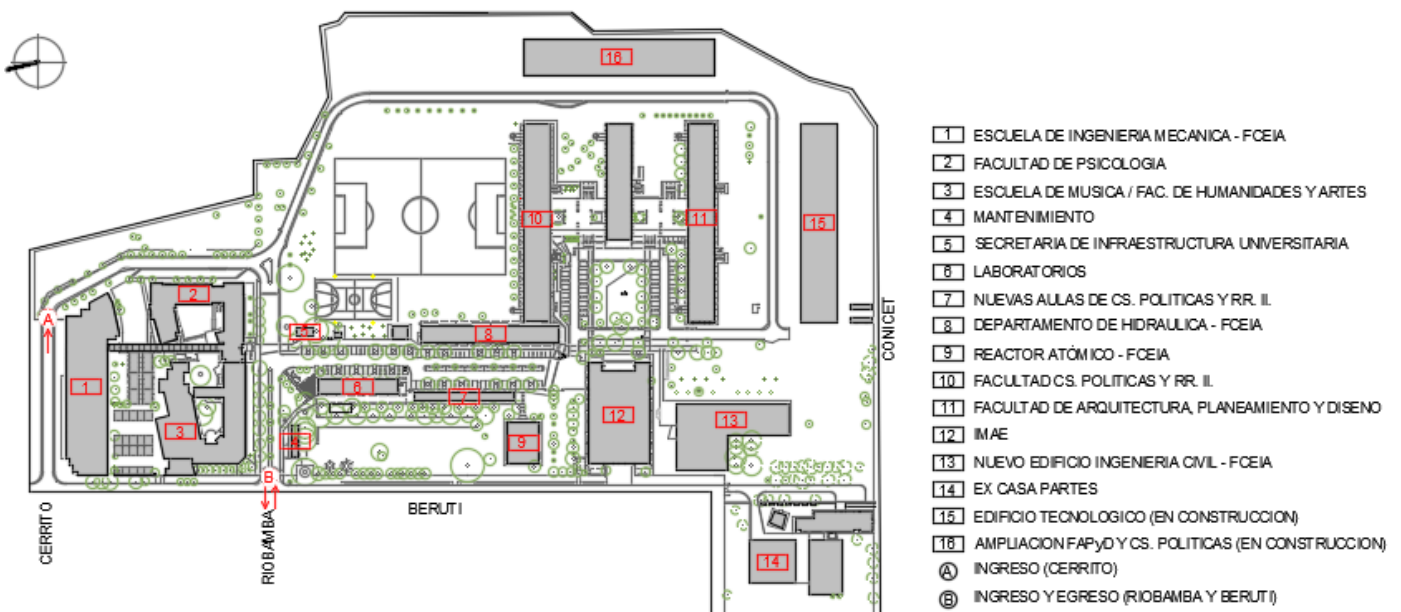


Gráfico 2 - Edificaciones CUR.

NOTA: en la sección Anexo puede observarse con más detalle el Plano 1 de Edificaciones.

1.2.1. Historia¹.

En 1952 el Estado Nacional, durante el gobierno de Juan Domingo Perón, cedió los terrenos para llevar a cabo el proyecto. Algunos de los edificios fueron construidos en las antiguas instalaciones del Ferrocarril Rosario a Puerto Belgrano, que se habían instalado allí en 1909, por ejemplo, donde hoy funciona la Escuela de Música funcionaba la administración del tren.

El término "Siberia" como es popularmente conocida la Ciudad Universitaria fue adoptado debido a que, al momento de trasladarse las primeras facultades a esa zona, era un lugar desolado, con mínima urbanización y rodeado de terrenos baldíos; justamente estas características justificaban su analogía con la lejana región rusa. Coloquialmente se conoce a esta zona como "República de la Sexta" dado que allí se encontraba emplazada la antigua comisaría 6ª de policía de la U.R.II.

La Ciudad Universitaria tuvo su primera etapa en 1971, cuando se construyeron los cuatro primeros pabellones de aulas para la Facultad de Arquitectura, en la manzana entre las calles Berutti, Cerrito y Riobamba. Por la urgencia de la habilitación, fueron levantados en apenas cinco meses, y se sumaron a viejos edificios ferroviarios que se aprovecharon para instalar el Instituto Superior de Bellas Artes y otras oficinas administrativas, al tiempo que se construía el edificio del IMAE.

Entre 1978 y 1980 se diseñó un Plan de Redimensionamiento Físico de la UNR, impulsado por el décimo aniversario de la fundación de la Universidad, y anunciado como una "segunda fundación" de la institución. La construcción de los nuevos pabellones avanzó durante los siguientes años, pero quedó paralizada antes de su terminación, y varias estructuras quedaron abandonadas sin concluir. En 1988, las facultades de Psicología y Arquitectura se instalaron definitivamente en sus pabellones actuales, mientras el perteneciente a Ciencia Política fue habilitado parcialmente, quedando una parte del edificio sin terminar.

En 2003 comenzó un ambicioso plan de reordenamiento urbano y edilicio mediante el cual se refuncionalizaron y ampliaron algunos edificios, se restauró el adoquinado histórico, se mejoró la iluminación, la forestación y se instaló un cerco perimetral. Además, se construyeron nuevos edificios: la Escuela de Ingeniería y los Laboratorios de Investigación e Innovación.

A mediados del 2011 fue inaugurada la primera etapa del nuevo edificio para la Facultad de Psicología, que se construyó sobre terrenos donde se demolieron los antiguos pabellones construidos en la década del '70. También se ampliaron las sedes de Arquitectura y de Ciencia Política con anexos a sus edificios originales. Por otro lado, se renovó la infraestructura general del Centro Universitario, mejorando la seguridad de los estudiantes, los espacios para estacionamiento de vehículos, y los accesos de emergencias de los pabellones de estudio.

En el año 2014 se finalizó la construcción de la Escuela de Ingeniería Electrónica e Ingeniería Civil, pabellón diseñado mediante un concurso de proyectos ganado por el estudio Caballero-Fernández en 1999 y retomado en 2005.

¹ Según el Plan de Conservación y Desarrollo realizado por la Secretaría de Infraestructura Universitaria.

Todo este crecimiento y la evolución que ha sufrido la Siberia a lo largo de los años la ha convertido en un importante atractor de viajes, generando que cada vez más personas se dirijan a la misma y que se construyan más edificios. Esto provocó el crecimiento de la demanda de espacios de circulación y estacionamientos, resultando de suma importancia intervenir y ordenar dichos espacios para un correcto aprovechamiento de los mismos.

1.2.2. Situación actual.

Hay que destacar que mientras se realiza el estudio planteado en este trabajo, durante los meses de Agosto a Diciembre del 2019, se está llevando a cabo un proyecto para la transformación urbana de la Ciudad Universitaria de Rosario (CUR) y su entorno, que implica la construcción de 321 viviendas en República de la Sexta, el trazado de una nueva avenida sobre calle Beruti (Avenida de la Universidad), la recuperación de los terrenos de la UNR y la relocalización de familias.

La obra proyectada por el Gobierno de la Provincia de Santa Fe, incluirá pavimento definitivo, desagües pluviales, mayor capacidad cloacal, forestación, iluminación, bicisendas y veredas.

El proyecto de transformación urbana prevé relocalizar a más de 300 familias en terrenos cedidos por la UNR al Oeste de Beruti, lo que involucra aproximadamente a 1.500 vecinos que viven en situación irregular, tanto por condiciones edilicias como de propiedad del suelo, buscando dar solución a este problema, con el objetivo final de vincular e integrar el CUR con el resto de la ciudad, revalorizando el sector.

Desde otro ángulo, apartándonos de la situación externa actual, hay que destacar que se están construyendo dos nuevas edificaciones dentro del predio, las cuales se encuentran en distintas etapas constructivas. Estos edificios tendrán que ser tenidos en cuenta a la hora del análisis.

Por un lado, paralelo a la Facultad de Arquitectura, como se puede ver en el *Plano 1 de Edificaciones*, se encuentra ya en una etapa avanzada de construcción, el Edificio de Investigación para la Innovación y el Desarrollo que estará destinado a albergar empresas y desarrollos tecnológicos de la Universidad, aulas para posgrados, un auditorio central, dos salas de usos múltiples e institutos y laboratorios de investigación. Se trata de un proyecto ambicioso de dos etapas, que contempla la construcción de 3.000



Ilustración 1 - Edificio de Investigación para la Innovación y el Desarrollo.

m² en la primera etapa y, en una segunda, el anexo de edificios que incrementarán la superficie hasta casi 10.000 m². Este espacio representará un nuevo atractor de viajes y generará una demanda extra a la que existe actualmente.

Por otro lado, sobre la barranca que se encuentra detrás de las facultades de Ciencias Políticas y RRH y la FAPyD, se está edificando un nuevo espacio, que compartirán ambas facultades, el cual contará con aulas con capacidades para 50 a 200 personas, además de talleres, oficinas y salas, en una superficie total de 2.927 m².



Ilustración 2 - Expansión de Cs. Políticas y RRH y la FAPyD.

1.3. Plan de conservación y desarrollo.

En la búsqueda de antecedentes de proyectos vigentes sobre la Ciudad Universitaria de Rosario se pudo hallar el Plan Paisajístico de Conservación y Desarrollo del Predio CUR de la Universidad Nacional de Rosario, realizado por la Secretaría de Infraestructura Universitaria. El mismo, como su nombre lo indica, tiene por objetivo eficientizar el mantenimiento del predio, optimizando los recursos existentes, en procura de una operatoria adecuada en lo que respecta a la gestión sustentable del paisaje. En cuanto al desarrollo del predio, pretende revalorizar el área para transformarlo en un campo universitario de alto valor paisajístico, aumentando la diversidad y calidad del mismo, haciendo hincapié en el uso de vegetación autóctona.

Es a partir de esto que, planifica y gestiona las tareas a realizar para un mantenimiento óptimo de la totalidad del predio con la conformación de cuadrillas atendiendo, no sólo a las labores comunes o cotidianas, sino también a eventualidades que pudieran surgir. Se determinan los objetivos y las formas de la realización del corte del césped, recolección y transporte de los residuos, poda, plantaciones, riego, fertilizaciones, etc.

Dentro de este documento se puede encontrar el CUR MasterPlan 2008 que planea ser una herramienta de ordenamiento de las intervenciones futuras buscando intensificar las relaciones entre la Universidad Nacional de Rosario con la ciudad y la población. El proyecto también busca potenciar las actividades en las zonas aledañas, contempla un área de concesión de actividades recreativas y la ejecución de dormitorios universitarios, de forma de convertir al predio en un verdadero campus.

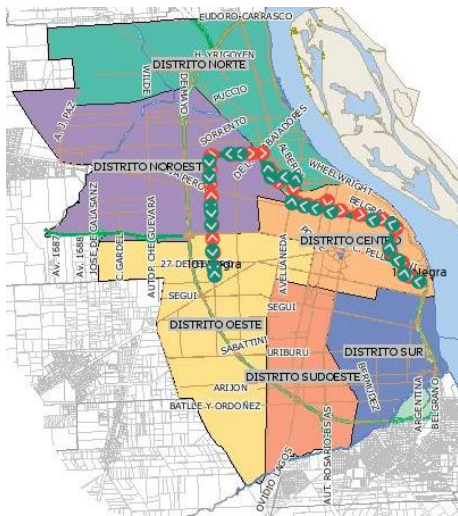
Cabe destacar que la *Situación Actual* que se ha desarrollado en el apartado anterior es parte del proceso planificado, que busca la relocalización de los asentamientos irregulares ubicados desde calle Cerrito hasta Av. Pellegrini y la ejecución de la Avenida de la Universidad que servirá por un lado para establecer un límite claro y acorde a las dimensiones del predio, mejorando la accesibilidad, y por el otro, para integrar el CUR con el barrio y la ciudad, aportando seguridad al sector.

CAPÍTULO 2: Diagnóstico.

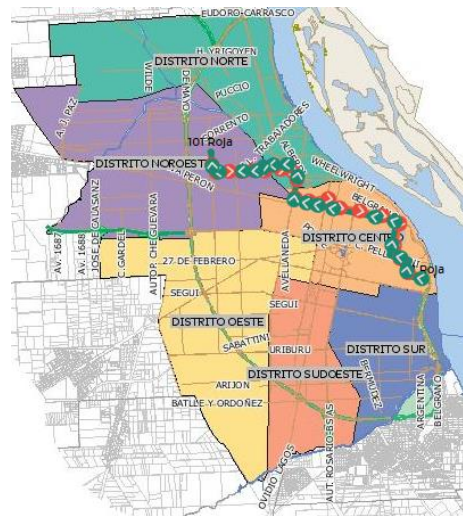
2.1. Conectividad del transporte público.

Teniendo en cuenta, como se mencionó anteriormente, que el CUR es un nodo generador y atractor muy importante de viajes por la cantidad de personas que concurren diariamente al mismo, se analizan a continuación las líneas de colectivo que conectan las distintas partes de la ciudad con el centro universitario.

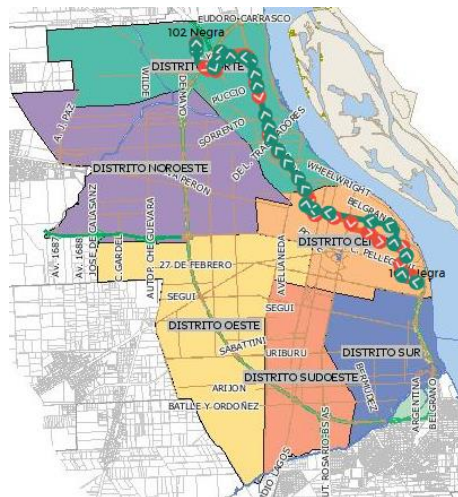
- 101 Negro



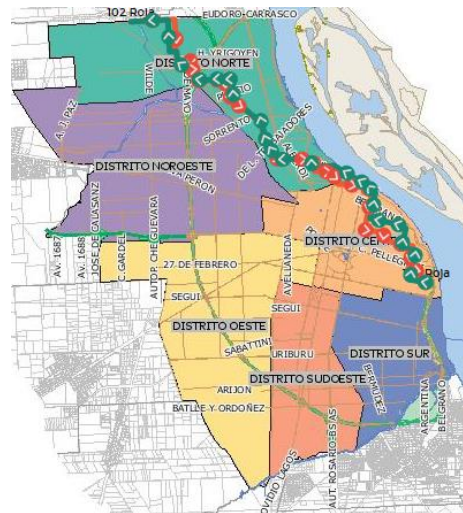
- 101 Rojo



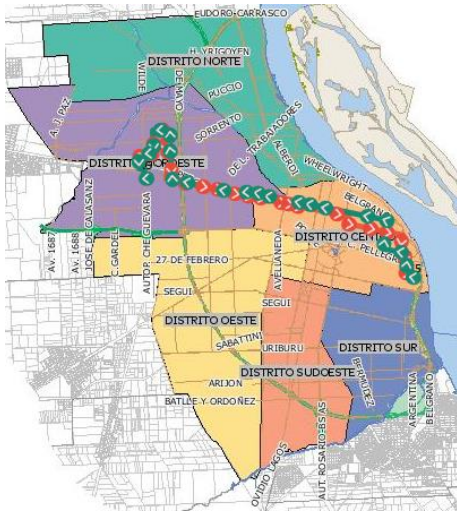
- 102 Negro



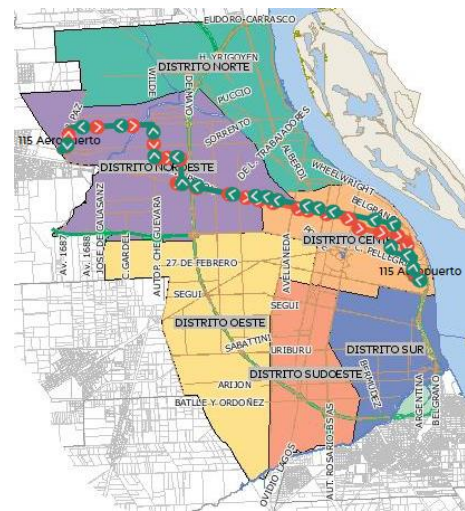
- 102 Rojo



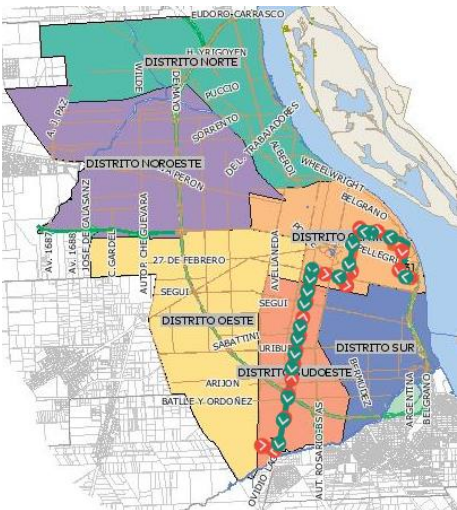
- 115



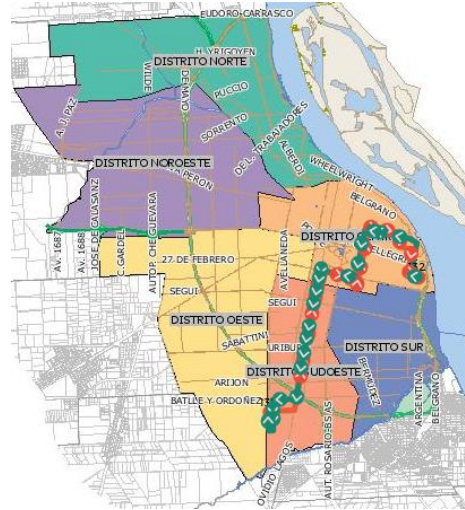
- 115 Aeropuerto



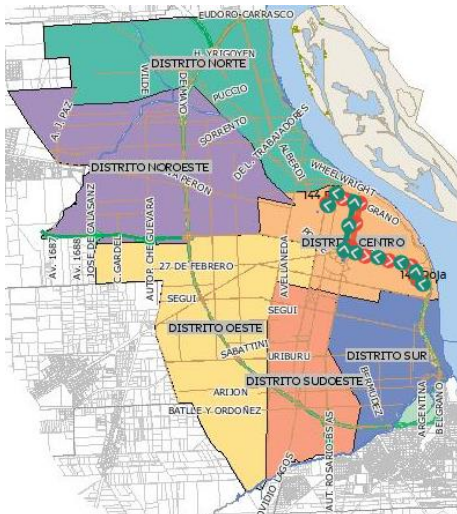
- 131



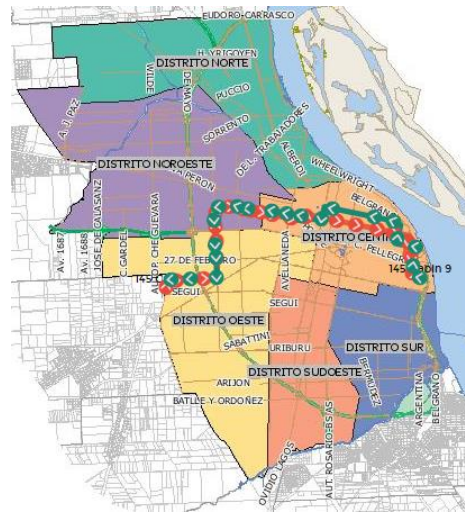
- 132



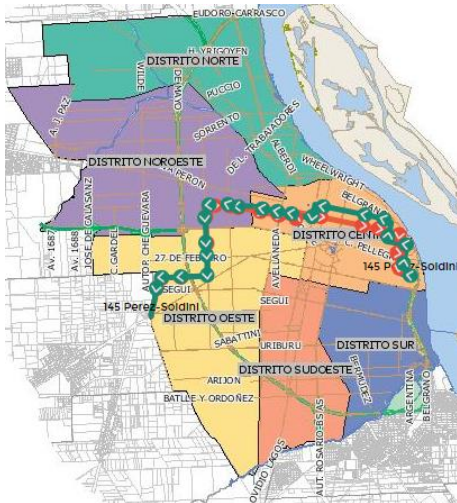
- 144 Rojo



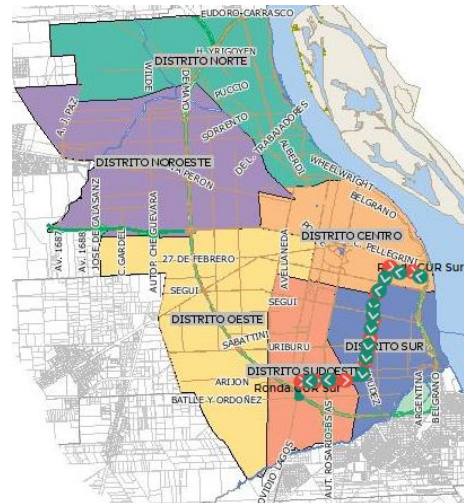
- 145 Cabin 9



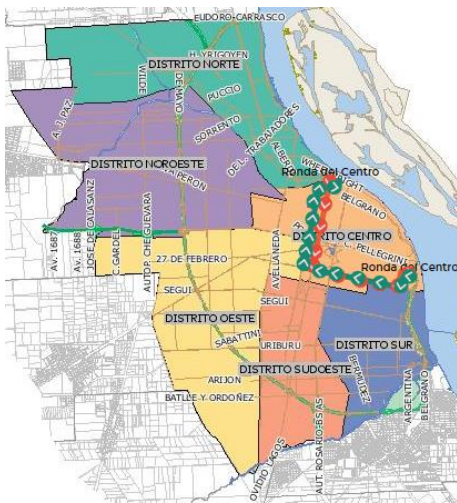
- 145 Pérez-Soldini



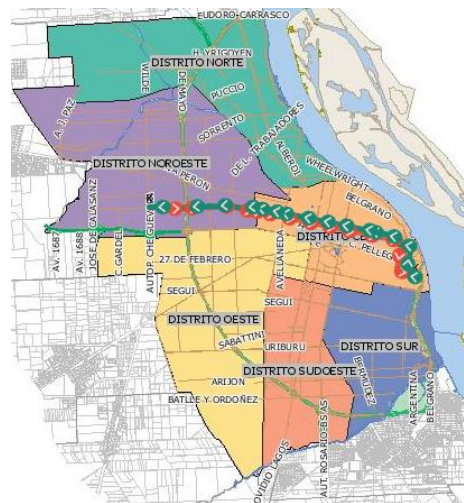
- Ronda CUR-Sur



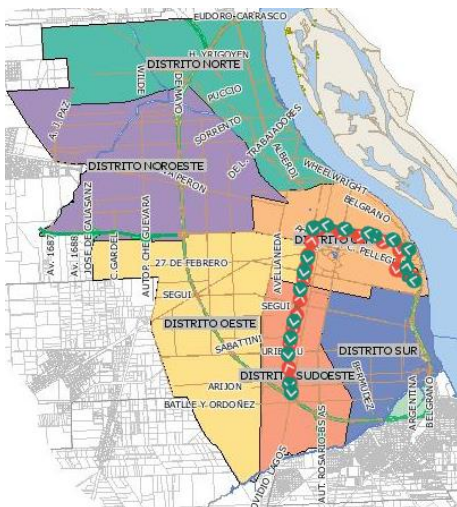
- Ronda del Centro



- K



- Q



Como puede observarse, todos los sectores de la ciudad cuentan con alguna línea disponible para acercarse a la Ciudad Universitaria. Existe un marcado predominio de servicios que recorren el

centro de la ciudad en donde se concentra la mayor parte de la población según los últimos datos publicados en el Anuario de Población y Estadísticas Vitales de la Dirección General de Rosario del año 2017.

Además de las líneas enunciadas, las cuales son líneas urbanas, se puede nombrar también la línea Expreso, que une la Siberia con localidades vecinas ubicadas al norte de Rosario, como ser Granadero Baigorria, Capitán Bermúdez, Fray Luis Beltrán, San Lorenzo, Puerto General San Martín y Timbúes.

A continuación, se detalla en el cuadro siguiente, a modo de resumen, las distintas líneas que comunican cada distrito con la Siberia y se adjunta un gráfico general de cobertura de las líneas indicadas.

DISTRITO	LÍNEA
Norte	101N, 101R, 102N, 102R
Noroeste	101N, 101R, 115, 115, K
Oeste	101N, 145
Sudoeste	131, 132, Q, Ronda CUR-Sur
Centro	101N, 101R, 102N, 102R, 115, 131, 132, 145, K, Q, Ronda del Centro
Sur	Ronda CUR-Sur

Tabla 1 – Líneas de colectivos que llegan al CUR

NOTA: las líneas 115 y 145 poseen 2 servicios, cuyos recorridos varían en su extensión, por lo que, a los fines prácticos, en la tabla figuran como si fueran un único servicio.

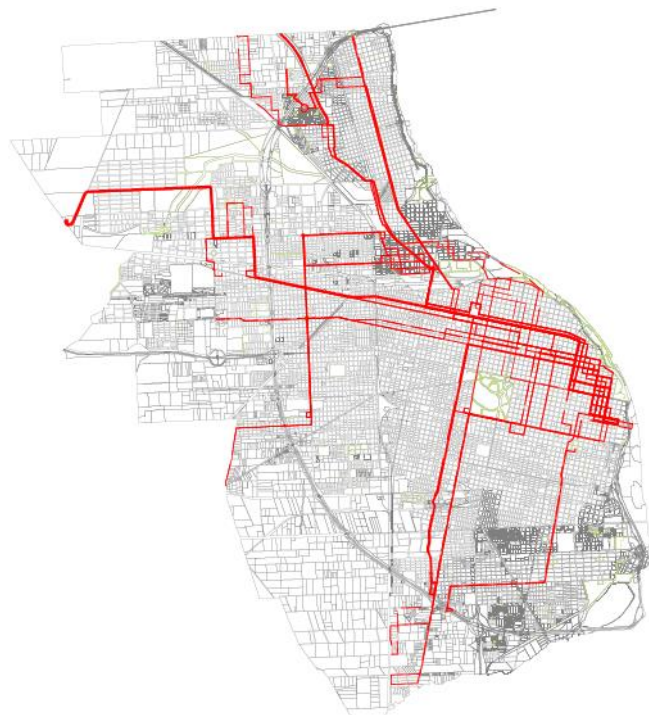


Gráfico 3 - Red de cobertura del transporte público desde el ingreso del CUR.

Asimismo, si a estas líneas, que son las que efectivamente llegan al ingreso de la Siberia, se les adicionaran aquellas líneas que pasan por calle Necochea, las cuales pueden ser bien consideradas dentro de la zona de influencia por encontrarse a menos de 400 metros de la puerta de ingreso, entonces la red de cobertura resultaría con un alcance mucho mayor al indicado anteriormente. Las líneas que se sumarían son: 146 R y N, 144 N, 122 R y V. En el gráfico siguiente pueden distinguirse en color azul las líneas agregadas.

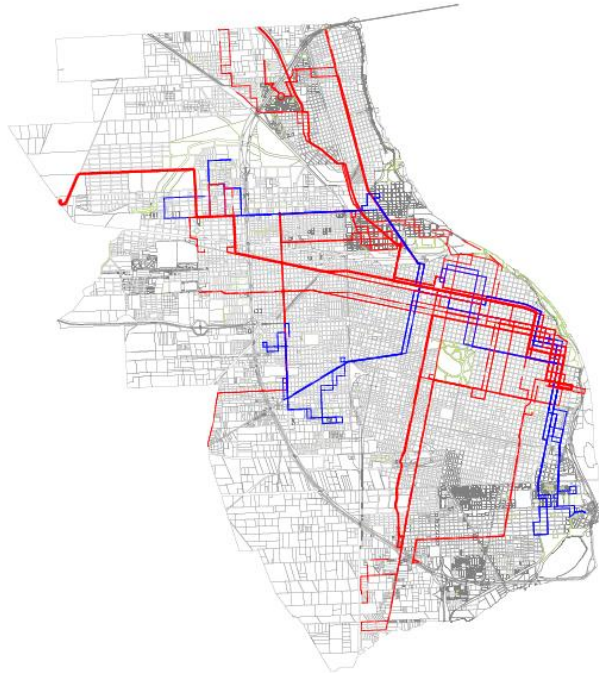


Gráfico 4 - Red de cobertura del transporte público incluyendo parada de Necochea y Riobamba.

En forma paralela y en constante avance y promoción, se debe destacar también el transporte público no motorizado que ofrece el sistema “Mi bici tu bici”, que si bien no es un transporte masivo como el anterior, es utilizado por una gran cantidad de personas diariamente, número que ha crecido año a año en el último tiempo.

El sistema automatizado de alquiler de bicicletas públicas es un sistema de transporte público accesible y amigable con el medio ambiente que periódicamente es utilizado por 75 usuarios diarios para dirigirse hacia o desde CUR a los distintos puntos de la ciudad según datos suministrados por “Mi bici tu bici” (valor promedio mes de Abril del corriente año).

Cabe mencionar que en las instalaciones de la Siberia se pueden encontrar dos estaciones, una frente al Andén (Estación 05) y otra entre el IMAE y el Nuevo Edificio de Ingeniería Civil (Estación 06) sumando un total de 37 puestos de bicicletas entre ambas estaciones.

2.2. Situación dentro del predio.

Actualmente, el tránsito vehicular dentro del predio es muy desordenado. Hay que destacar que la Siberia es un área en la cual la Dirección General de Tránsito de la Municipalidad no tiene jurisdicción (por tratarse de un predio nacional), y debido a la falta de educación de los conductores, la carencia o deterioro de señalización y sumado a que no existen medidas de penalización, la circulación es un caos. Se utilizan áreas de estacionamiento no permitidas, tapando rampas y obstruyendo la circulación; como ejemplos puntuales se pueden mencionar el ingreso y salida del predio por calle Riobamba y la calle frente al IMAE en donde suelen estacionarse autos que taponan el tránsito cuando se encuentran vehículos de frente. Además, estas cuestiones dificultan o imposibilitan la circulación de los camiones de proveedores, de recolección de residuos, de “Mi bici tu bici”, etc.



Ilustración 3 – Ejemplos de estacionamientos en zonas indebidas.

Así mismo, se debe destacar que los problemas mencionados surgen porque la cantidad de autos que concurren diariamente al predio supera los estacionamientos formalizados existentes, es por esto que la situación se ve desbordada, lo que ocasiona que muchos vehículos se estacionen sobre áreas verdes, degradando el suelo y la vegetación; tema que será desarrollado más adelante en el informe.

En lo que respecta a la circulación no motorizada en bicicletas, este modo carece de una infraestructura especial, generando problemas de seguridad con los peatones, ya que las mismas transitan por las veredas, al ser las calles de adoquines, encontrarse éstas en mal estado y estar congestionadas debido al tránsito vehicular. Cabe resaltar que los usuarios de este modo de transporte pretenden siempre llegar hasta su edificio destino, lo cual ha sido tenido en cuenta en el último tiempo, en donde cada facultad se ha encargado de disponer de cicleros en sus ingresos. En lo que refiere a los peatones, quienes a priori representan el mayor porcentaje de individuos que recorren el predio, éstos son los más perjudicados por todo lo explicado anteriormente. Los peatones deben recorrer grandes distancias en las que se ven obligados a compartir las veredas

con los ciclistas y a realizar cruces de calles en donde quedan desprotegidos, además de tener que circular por caminos irregulares como es el caso del ingreso al CONICET, los cuales se ven perjudicados por las acciones climáticas.



Ilustración 4 - Veredas compartidas por peatones y bicicletas.



Ilustración 5 - Camino al CONICET.

2.3. Accesos al predio.

Por lo ya explicado en el ítem de *Situación actual*, la obra de reconversión de la calle Beruti en la Avenida de la Universidad ha llevado a la modificación, durante el segundo semestre del 2019, del ingreso a las instalaciones, por lo cual los vehículos no pueden ingresar por la entrada original por calle Riobamba, sino que lo deben hacer por la continuación de calle Cerrito. En cuanto a la salida, ésta sigue siendo por calle Riobamba.

Esta es una situación que altera las circunstancias naturales de la circulación y se entiende que no es el momento ideal para realizar el estudio que se está llevando a cabo, ya que se verá condicionado de manera negativa por tratarse de una situación no representativa del verdadero funcionamiento de los accesos. Sin embargo, más allá de cualquier situación que pudiera darse en las inmediaciones de la Ciudad Universitaria, la circulación dentro del predio es un tema

independiente y se pueden tomar los recaudos necesarios para realizar un análisis válido y representativo de la situación sin que se vean afectados los resultados obtenidos. Por ésto y considerando que se trata de un estudio para la materia Proyecto IV, la cual tiene asignado un cronograma durante el segundo cuatrimestre del corriente año (2019), es que se continúa con el análisis de la temática.



Ilustración 6 - Ingreso visto desde el interior.



Ilustración 7 - Ingreso visto desde el exterior.

CAPÍTULO 3: Estudios de campo.

3.1. Diseño de aforos.

Con el objeto de caracterizar la actual operación de los vehículos que circulan por la Ciudad Universitaria, su volumen y composición, se planteó la ejecución de aforos vehiculares en dos estaciones sumarias. Actualmente, debido a la construcción de la Avenida de la Universidad, el ingreso al predio se ha modificado, realizándose por calle Cerrito, de modo que allí se ubicó la estación número 1. En cuanto a la salida, ésta se evaluó en la estación número 2, sobre calle Riobamba, pudiendo captarse de esta manera, todos los ingresos y egresos realizados.

En el gráfico siguiente se muestran ambas estaciones planteadas.

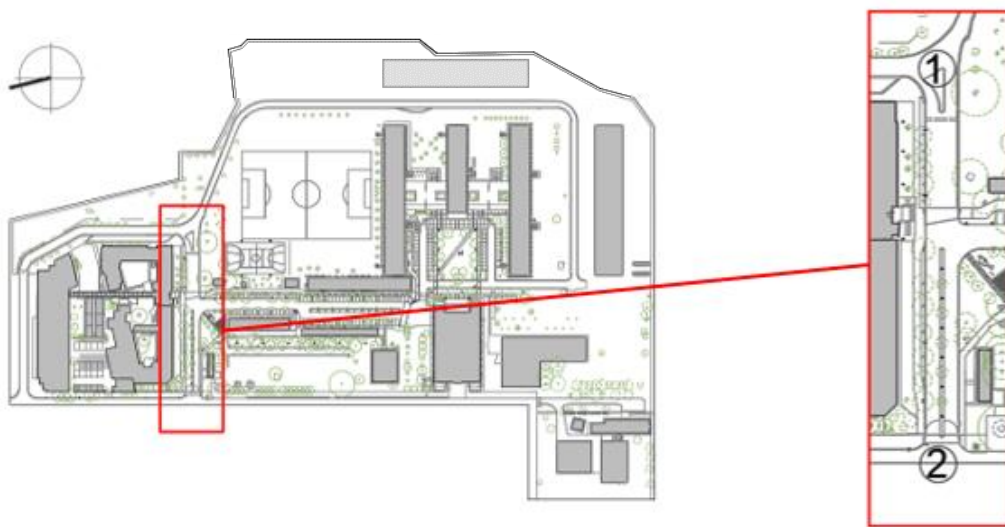


Gráfico 5 – Ubicación puntos de aforo.

En lo que respecta a los aforos destinados a peatones y bicicletas, éstos se llevaron a cabo exclusivamente en la estación número 2, tanto el ingreso como el egreso, ya que la bicusenda doble mano sobre calle Riobamba sigue habilitada y los colectivos tienen su parada en la intersección de las calles Chacabuco y Riobamba, por lo que el ingreso de los transeúntes no motorizados no se vio modificado a como sucede habitualmente.

Estos aforos se llevaron a cabo de forma manual y tuvieron por finalidad cuantificar la cantidad de personas que ingresan y egresan del predio a pie o en bicicleta. Se realizaron el día 4 de Septiembre del corriente año, en tres turnos, estableciéndose los siguientes intervalos horarios:

- Mañana: de 7:45 a 10:00 horas.
- Mediodía: de 12:00 a 14:00 h.
- Tarde: de 17:00 a 19:00 h.

En lo que refiere al aforo vehicular, se realizó un aforo de placa el día martes 17/09/19. Día escogido de modo que fuera un día hábil representativo, con condiciones climáticas agradables y sin lluvia.

El aforo se realizó manualmente y consistió en anotar las patentes de los vehículos en su ingreso y egreso, indicando intervalos cada 15 minutos, con lo que se pudo obtener la permanencia de cada

automóvil durante el período de tiempo entre las 7:30 hasta las 19:30 horas, lapso en el que se llevaron a cabo las tareas de campo.

Con este aforo sólo se tuvieron en cuenta vehículos motorizados, diferenciándose entre autos, camionetas, camiones repartidores, motos y taxis. Esta caracterización permite determinar qué tipo de vehículo resulta predominante, dato de suma importancia para el posterior análisis y planteo de alternativas.

En el anexo del informe se adjuntan las planillas diseñadas para efectuar dichos aforos: A1 y A2.

3.2. Resultados de aforos.

3.2.1. Aforo peatonal y de bicicletas.

El aforo se llevó a cabo con normalidad, haciéndose la salvedad de que el turno mañana se extendió 15 minutos, durando hasta las 10:15h, debido a que en dicho momento se apreció un gran volumen de personas y se decidió recopilar información por unos minutos más hasta que el flujo de peatones se normalizara.

Resumen de datos obtenidos:

INGRESO				
	Turno	Personas	Parciales	Total
Bicicletas	Mañana (7:45-10:00)	220	509	5159
	Mediodía (12:00-14:00)	151		
	Tarde (17:00-19:00)	138		
Personas	Mañana (7:45-10:00)	2254	4650	
	Mediodía (12:00-14:00)	1400		
	Tarde (17:00-19:00)	996		

Tabla 2 – Ingresos no motorizados aforados.

SALIDA				
	Turno	Personas	Parciales	Total
Bicicletas	Mañana (7:45-10:00)	24	413	4077
	Mediodía (12:00-14:00)	177		
	Tarde (17:00-19:00)	212		
Personas	Mañana (7:45-10:00)	405	3664	
	Mediodía (12:00-14:00)	1885		
	Tarde (17:00-19:00)	1374		

Tabla 3 – Egresos no motorizados aforados.

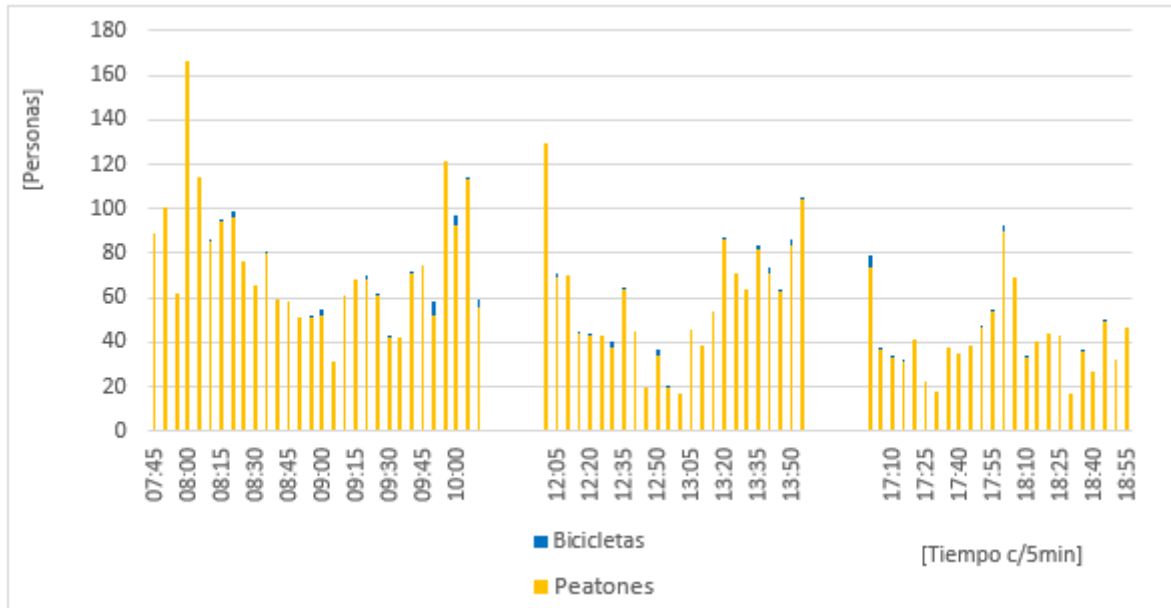


Gráfico 6 - Ingreso no motorizado (peatones + ciclistas).

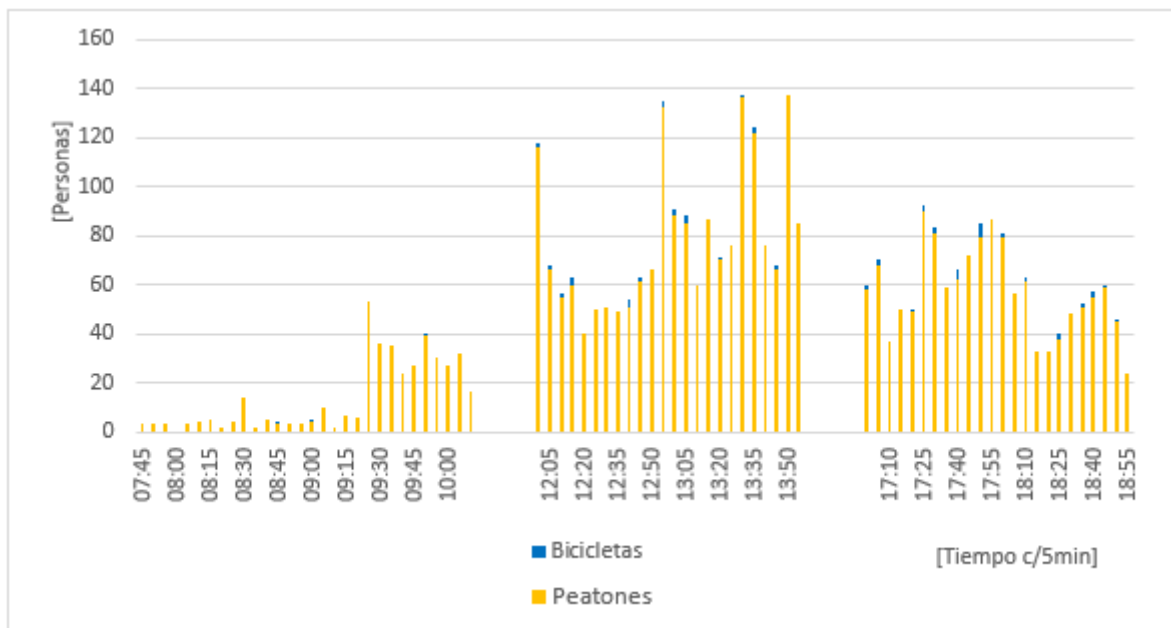


Gráfico 7 - Egreso no motorizado (peatones + ciclistas).

NOTA: en los anexos A4, A5, A6 y A7, se muestran de manera desglosadas lo enunciado en las tablas y gráficos anteriores.

Se pudo observar un marcado predominio de ingresos en el turno mañana en comparación con los otros dos turnos, tanto de peatones como de bicicletas. Sin embargo, en lo que concierne a las salidas, el mayor volumen de peatones se concentró al mediodía, mientras que en el caso de bicicletas, éste ocurrió en el turno tarde.

Durante el aforo se discriminaron las bicicletas que eran privadas de aquellas que eran públicas. Se obtuvo que ingresaron un total de 66 bicicletas públicas (13% del total), corroborando los valores suministrados como antecedentes por los contactos de “Mi bici tu bici”.

A continuación, en los gráficos siguientes se muestra la composición del transporte no motorizado, donde la tendencia indica que se mantienen los mismos porcentajes de personas y bicicletas tanto en el ingreso como en el egreso.

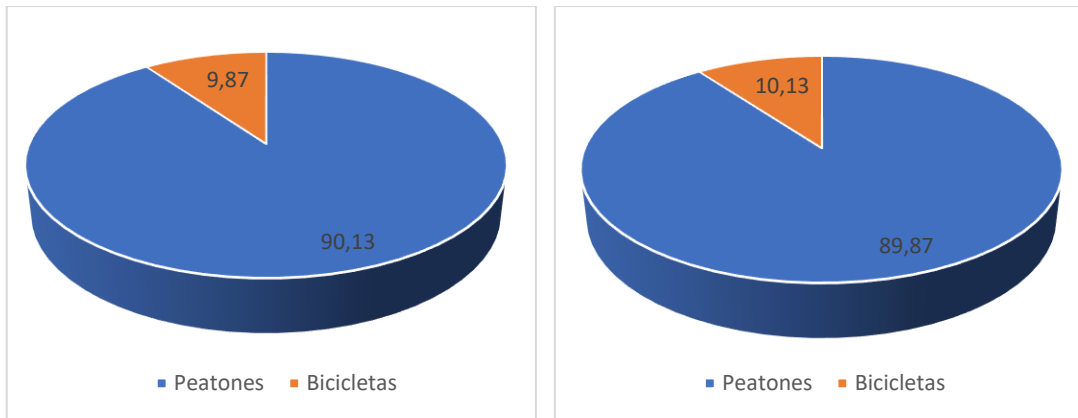


Gráfico 8 - Distribución de ingresos (izq.) y egresos (der.) no motorizados.

En la sección de Anexos se adjuntan gráficos en los que se puede ver detalladamente el flujo de personas y bicicletas obtenido para cada intervalo, durante los tres turnos aforados, para ambos casos.

3.2.2. Aforo vehicular.

El aforo de placas se realizó anotando los tres números de cada patente. A la hora de cruzar la información obtenida de ingresos y salidas, en los casos en los que el número se repetía, que representaron el 24% del total, se adoptó como criterio que el primer automóvil en ingresar sería el primero en salir.

Por otro lado, en el caso de las motocicletas, si bien lo óptimo hubiera resultado anotar también las patentes, como en el caso de los autos, éstas no cuentan con placas en la parte frontal, por lo que se prescindió de estas anotaciones y sólo se contabilizaron para conocer su cantidad.

Composición vehicular.

En lo que respecta a la composición vehicular, se tuvo un amplio predominio de autos particulares, seguido por motos, taxis y luego camionetas (aquellas con caja). El porcentaje de repartidores resultó muy bajo, siendo despreciable sobre el total, además se pudo observar que éstos no permanecían en el predio por más de 15 minutos. Dentro de esta categoría se tuvieron en cuenta: el camión de “Mi bici tu bici”, los proveedores de gaseosas, los camiones de las obras, fletes, etc.

	Cantidad	Total
Auto	2015	2537
Camioneta	131	
Moto	198	
Repartidor	33	
Taxi	160	

Tabla 4 – Cantidad de vehículos motorizados ingresantes.

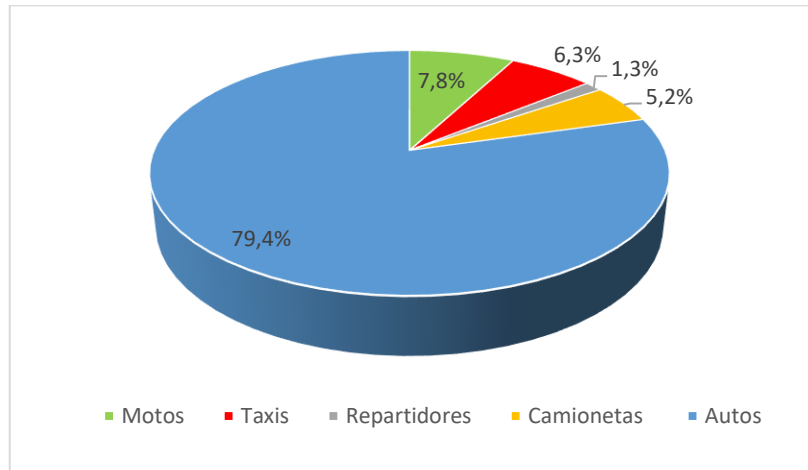


Gráfico 9 - Composición vehicular.

Permanencias.

Gracias al aforo de placa, en el cual se discretizaron intervalos cada 15 minutos, se pudo obtener la permanencia de cada vehículo, es decir, el tiempo que cada automóvil estuvo dentro del predio. Cabe destacar que, como se mencionó anteriormente para el caso de los repartidores, los taxis tampoco permanecieron por más de 15 minutos dentro de las instalaciones, y esto también pudo observarse en un gran porcentaje de vehículos particulares, los cuales siguieron el mismo patrón. Ésto pudo deberse a dos cuestiones particulares:

- Vehículos que llevaron, dejaron personas y luego se retiraron.
- Vehículos que ingresaron para poder acceder a calle Riobamba, por encontrarse cortada la calle Beruti. Únicamente realizaron un rulo.

Por otro lado, hay que mencionar que un grupo de vehículos se estacionaron dentro del predio, en el sector anterior al punto de control número 1, por lo que no fueron contabilizados en el horario real de su ingreso. Sin embargo, se tomaron los datos a su salida para que sean tenidos en cuenta en la cantidad total de vehículos.

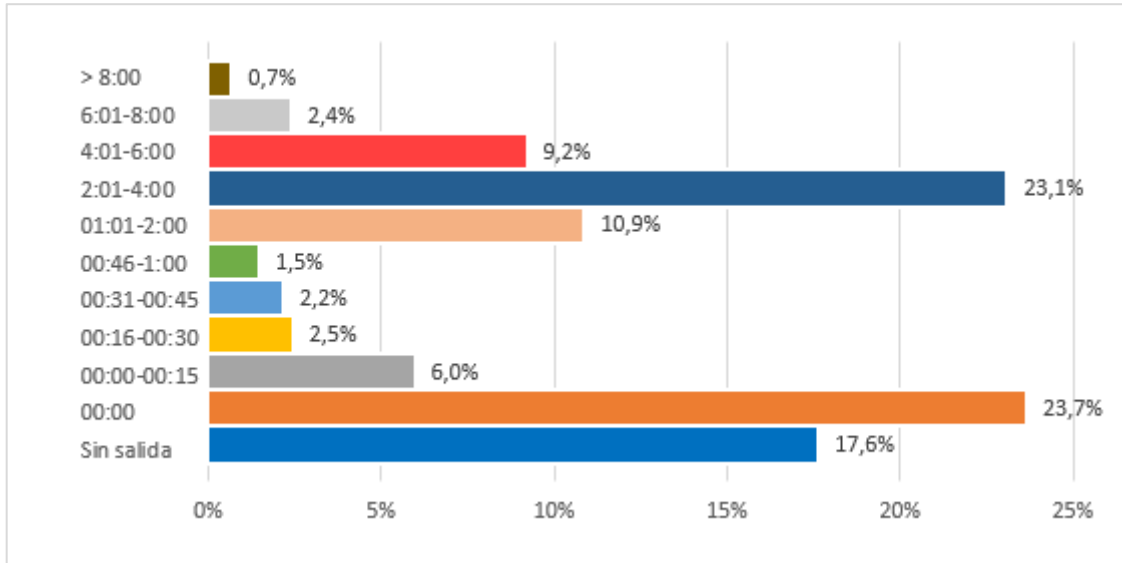


Gráfico 10 – Permanencias.

NOTA: el ítem “Sin salida” pertenece a aquellos autos que salieron luego de las 19.30h.

En el gráfico anterior se puede ver que el 30% de los vehículos que ingresaron al establecimiento se retiraron antes de los 15 minutos, y casi el 50% lo hicieron dentro de las 2 horas.

Capacidad de estacionamiento requerida.

La capacidad de estacionamiento máxima requerida en el predio, es decir, la demanda, se obtiene con la diferencia acumulada entre los vehículos que ingresan y aquellos que salen. A continuación, se adjunta un gráfico donde se pueden ver los ingresos y egresos aforados. Se destaca que a la mañana el ingreso fue superior, mientras que al mediodía la situación fue inversa.

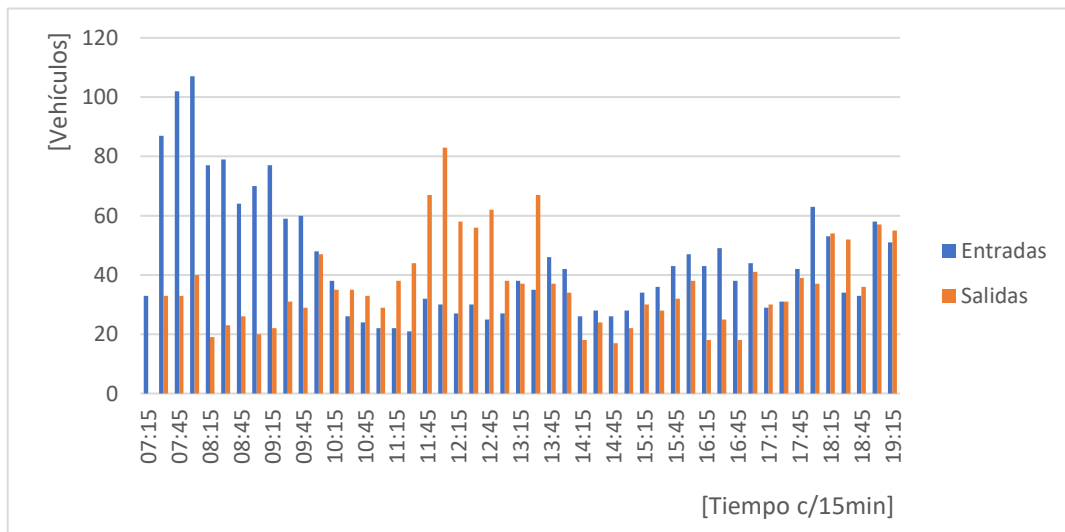


Gráfico 11 - Entradas vs salidas.

A partir del siguiente gráfico, donde se muestra la cantidad de vehículos acumulados dentro del predio, se puede obtener, con el valor del pico, la capacidad de estacionamiento máxima requerida,

la cual deberá ser tomada en cuenta a la hora de proyectar soluciones. La demanda que se obtuvo fue de 543 vehículos.

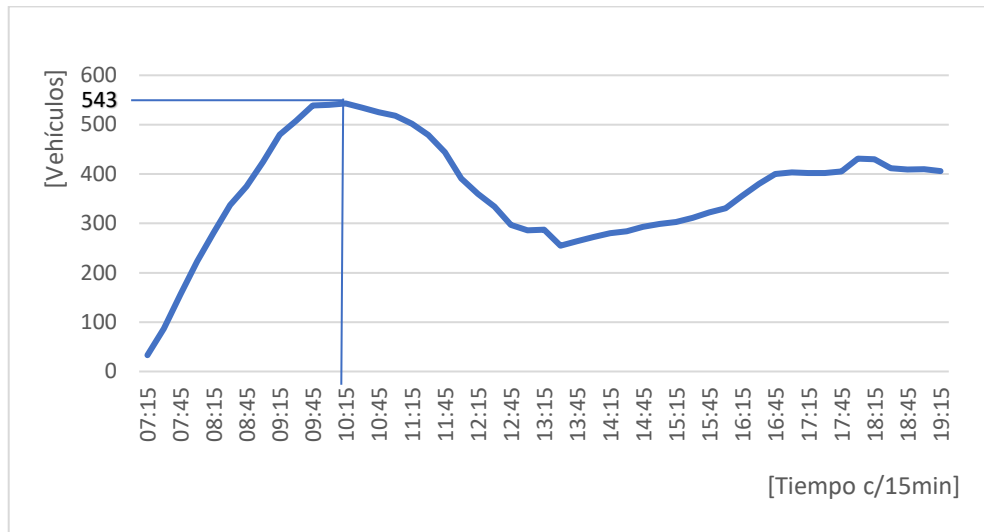


Gráfico 12 - Cantidad de vehículos en las instalaciones.

Factor de ocupación.

La cantidad de personas por vehículo se contabilizó únicamente para vehículos particulares en el punto de control de los egresos, estación número 2. Cabe resaltar que casi el 76% de los mismos contenían un único ocupante y un 20% tan sólo 2, no aprovechando sus capacidades disponibles.

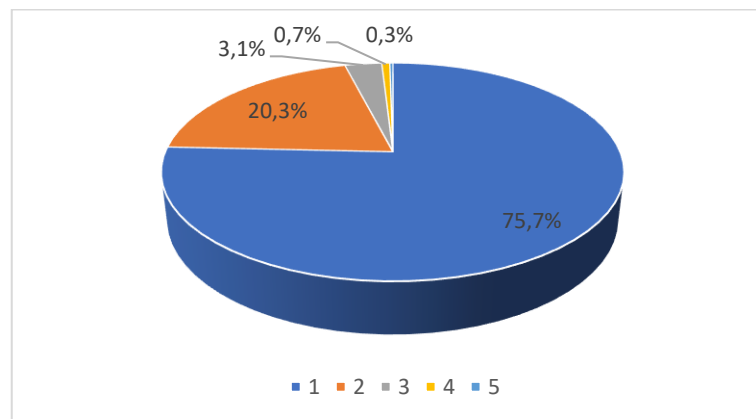


Gráfico 13 - Personas por vehículo.

3.2.3. Conclusiones de aforos.

Resultó de suma importancia poder unir la información obtenida en ambos aforos y poder compararla, para lo cual fue necesario compatibilizar dicha información, es decir, unificar la unidad de medida (personas según los porcentajes de ocupación) y los intervalos de tiempo. Para ello, en una primera instancia, se modificaron los intervalos de tiempo del aforo de peatones y bicicletas, sumándose los intervalos de 5 minutos correspondientes para conformar intervalos de 15 minutos

que coincidieran con los del aforo vehicular. Luego, se graficaron los flujos de ingresos que se muestran a continuación.

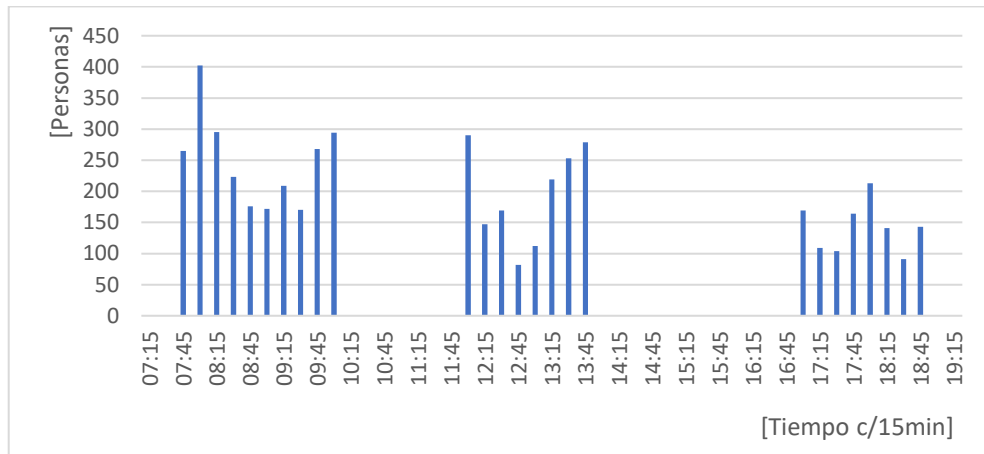


Gráfico 14 - Ingreso no motorizado.

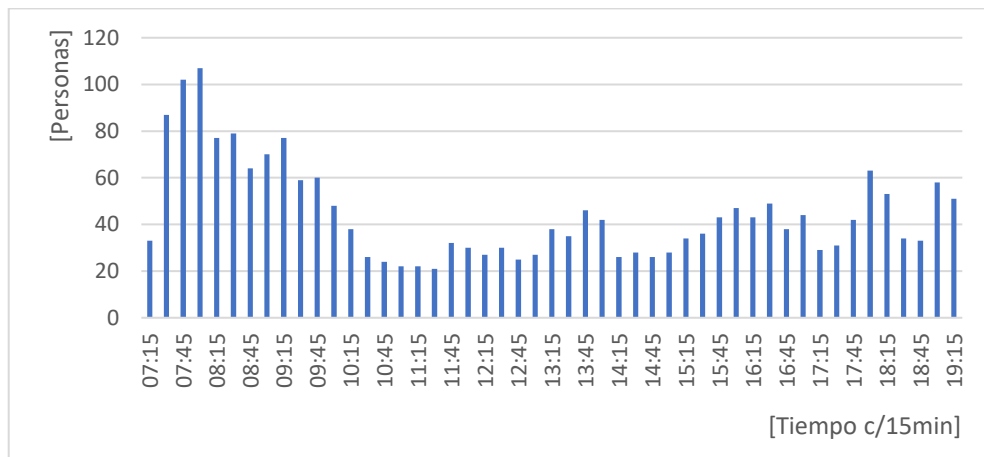


Gráfico 15 - Ingreso motorizado.

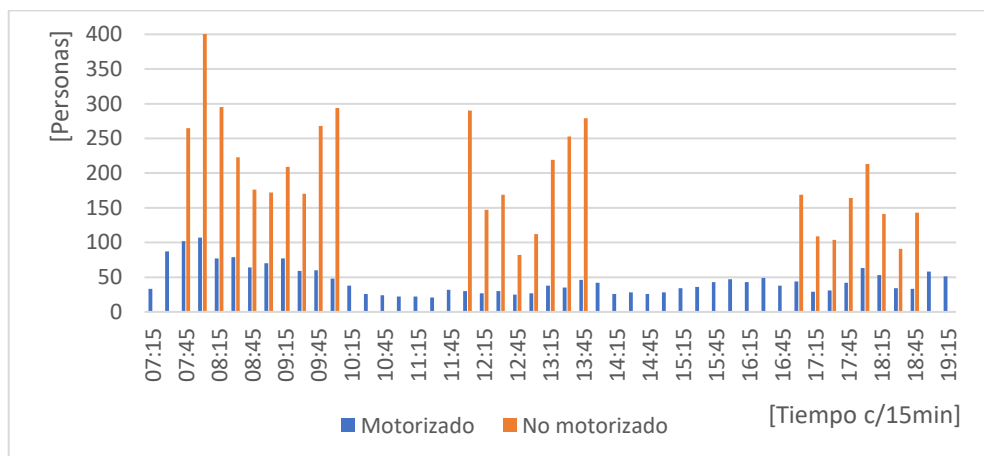


Gráfico 16 - Ingresos Motorizado y No motorizado.

En el Gráfico 16, en el cual se superpusieron los Gráficos 14 y 15, se pudo ver que los ingresos de los modos no motorizados, los cuales se aforaron de manera discontinua, siguen la misma línea de tendencia que los ingresos de los modos motorizados. En base a esto, se extrapolaron los datos de

peatones y bicicletas para los horarios faltantes, de modo de imitar el comportamiento de los ingresos vehiculares.

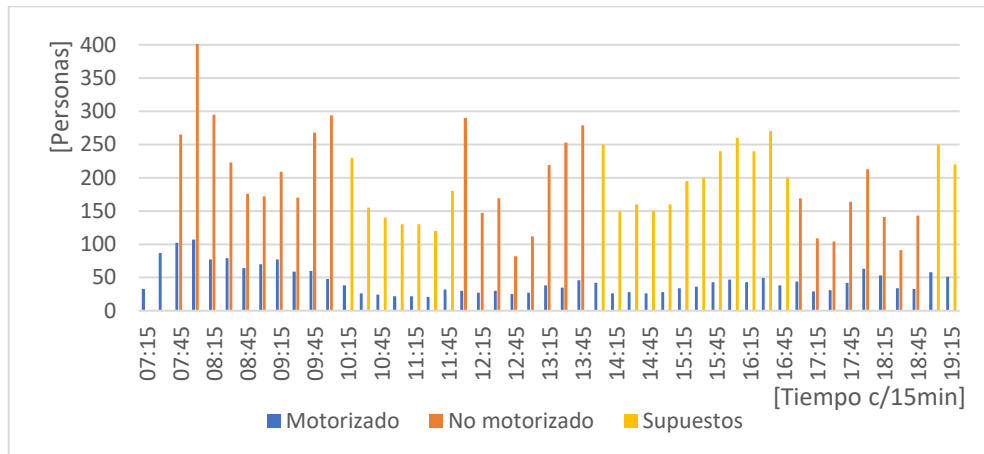


Gráfico 17 - Extrapolación de ingresos.

Para corroborar si la suposición realizada podía considerarse correcta, al representar una cantidad muy significativa sobre el total, se concurrió a aforar nuevamente durante 15 minutos, entre el horario de las 16:30 y las 16:45 horas, obteniéndose un valor de 213 personas. La cantidad de personas que habría ingresado al predio según la suposición planteada sería de 270, es decir que se obtuvo una diferencia del 21%. Esta variación se asumió aceptable, teniendo en cuenta que dicho aforo se realizó un día jueves y varias semanas después del primer aforo, de modo que se consideró que la baja de movimiento era esperable debido a la proximidad del fin del año lectivo. Una vez hecho esto, se utilizaron los datos de los factores de ocupación obtenidos de los vehículos particulares para poder determinar la cantidad de personas que ingresaron al CUR en dicho modo. En cuanto a las personas que ingresaron en motocicletas, se define en base a lo registrado durante el día del aforo, que en el 75% de los casos iba una única persona mientras que en el otro 25% iban dos individuos. Además, esta misma proporción (75-25%) fue la registrada y utilizada para definir la cantidad de personas que ingresaron al predio en taxi.

Motorizado				
Vehículo	Cantidad	Factor ocupación	Cantidad personas	Total Personas
Autos	2015	1,29	2609	3226
Camionetas	131	1,29	170	
Motos	198	1,25	248	
Taxis	160	1,25	200	

Tabla 5 – Personas diarias que ingresaron en modos motorizados.

Motorizado vs No motorizado			
	Personas	Total	%
No motorizado	9189	12415	74%
Motorizado	3226		26%

Tabla 6 – Personas diarias totales que ingresaron al predio.

Se debe resaltar que el porcentaje de personas que ingresó al predio en vehículo es muy pequeño en comparación con la cantidad de personas que lo hizo a pie. Estos valores deberán ser tenidos en cuenta a la hora de plantear una solución.

Por otro lado, a partir del registro de los vehículos que ingresaron al predio y su permanencia en éste, es que se puede observar que la demanda de estacionamientos no se encuentra cubierta ya que se disponen de 191 espacios de aparcamiento, mientras que la máxima demanda, calculada a partir del volumen acumulado, es de 543 vehículos dejando en evidencia la falta de infraestructura existente, motivo por el cual también se generan los problemas detectados en *apartado 2.2*.

3.3. Encuestas.

Otra herramienta que se utilizó, para complementar la información obtenida con los aforos, fueron las encuestas. Las mismas se realizaron a través de la plataforma de formularios de Google, mediante las cuales se buscó determinar ciertas características de los viajes como ser a qué edificio se trasladaba el encuestado, cuántas veces por semana, en qué modo lo hacía y, en caso de que utilizara auto particular, si estaría dispuesto a cambiarse al TUP. También se realizaron encuestas presenciales en el predio de la Siberia, que sirvieron para corroborar la veracidad de las respuestas obtenidas en las encuestas virtuales.

En la sección de Anexo A3 se adjunta el cuestionario realizado.

3.3.1. Tasa de muestreo.

Se buscó que la cantidad de encuestas realizadas fuera representativa de la población en estudio y para ello, se definió el tamaño de muestra necesario. Para el cálculo de la muestra, conociendo el tamaño de la población, se utilizó la siguiente expresión sugerida por la bibliografía consultada de SurveyMonkey, que es un sitio web dedicado a la realización de encuestas a nivel mundial. Para ello, se adopta un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% ya que se corresponden con valores estadísticos a partir de los cuales se pueden considerar a una investigación como confiable.

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Donde:

N: representa el tamaño de la población (N=12415 personas)

e: es el margen de error (e=0,05)

z: es la puntuación, la cual depende del nivel de confianza deseado (z=1,96)

p: indica la probabilidad a favor (p=0,5)

Con estos valores se obtuvo un tamaño de muestra necesario igual a 373 personas, es decir, que 373 fue el número mínimo de encuestas a realizar.

3.3.2. Resultados de encuestas.

Se consiguió un total de 374 encuestas respondidas (sin considerar aquellas que tuvieron que ser descartadas por no tratarse de usuarios frecuentes), alcanzando el valor del tamaño de muestra calculado.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos y un análisis de los mismos, los cuales serán utilizados para la toma de decisiones a la hora de proyectar.

Concurrencia.

Con la primera pregunta se pudo restringir la encuesta web a los usuarios frecuentes que concurren a las instalaciones del CUR semanalmente, de modo de no obtener información de personas ajenas a la situación en estudio.

En el siguiente gráfico se puede observar que más del 50% de las personas encuestadas concurren al predio al menos 4 días a la semana.

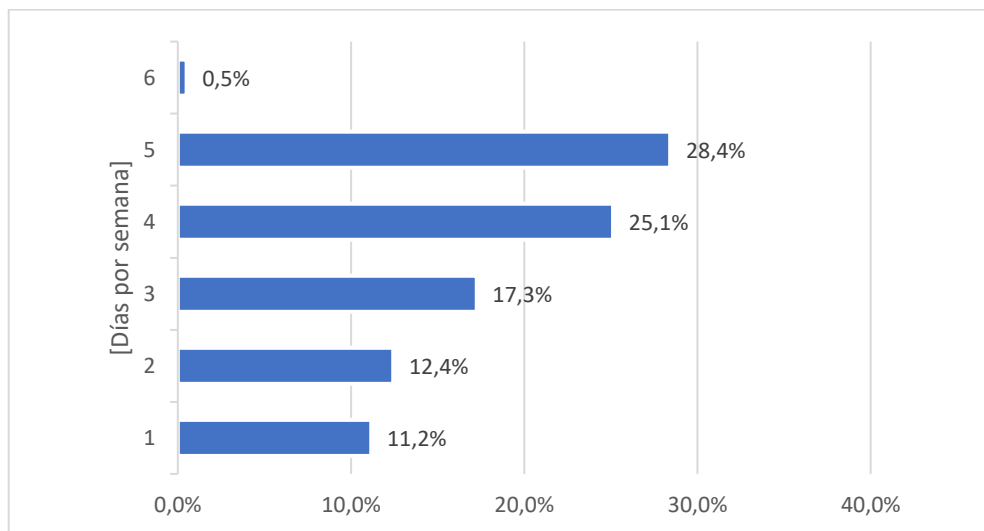


Gráfico 18 - Días concurridos por semana al CUR.

Distribución horaria.

Con esta pregunta se obtuvo que la mayor cantidad de personas que concurren al predio lo hacen en el turno de la Tarde, sin embargo, se debe destacar que este porcentaje resulta mayor ya que dicho intervalo comprende 5 horas, mientras que el turno Mañana y Mediodía son de 3 horas. Si éstos se suman, resultando en un intervalo de 6 horas, se obtiene que más del 50% de las personas ingresa durante este período de tiempo.

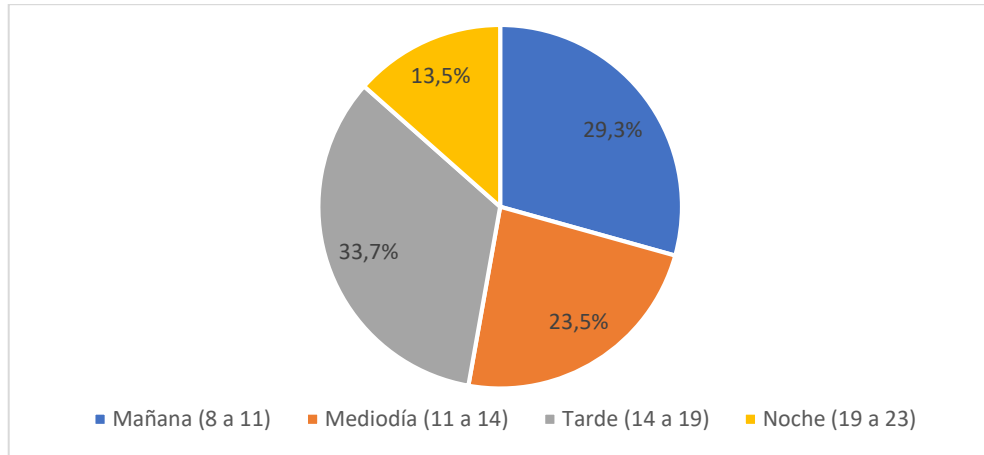


Gráfico 19 - Horarios de concurrencia al CUR.

Distribución espacial.

Si bien no se pudieron obtener los datos de estudiantes, docentes y no docentes que concurren regularmente a cada facultad, dato que resultaba de interés para poder compararlo con la población alcanzada durante la encuesta, se puede destacar que se obtuvieron respuestas de todas las facultades existentes en el predio. Sin embargo, con lo que respecta a los porcentajes obtenidos, los mismos a priori no parecen ser representativos sobre el total, ya que se observó una gran proporción de estudiantes de Ingeniería y Psicología frente a las demás facultades, lo que pudo ser producto de una mayor predisposición a la hora de contestar las encuestas. Debido a los acotados tiempos con los que se cuenta para el desarrollo del proyecto, se consideró que los resultados obtenidos eran válidos y representativos sobre el total.

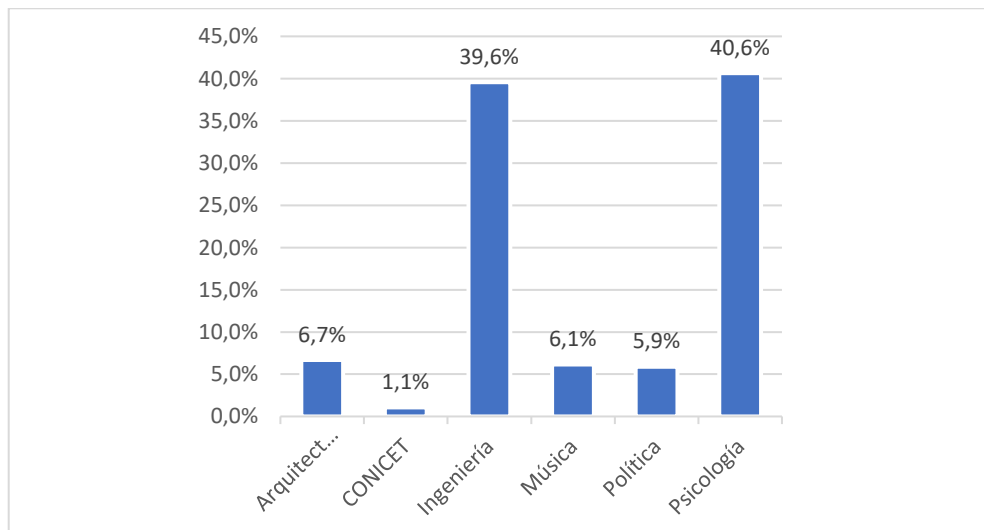


Gráfico 20 - Facultad de desarrollo de actividades.

Distribución modal.

Al consultar sobre los distintos modos de transporte utilizados para concurrir al predio, la tendencia del uso del TUP fue sumamente marcada con el 50%, seguido por el auto particular con el 20%, porcentaje que se estudió más detalladamente ya que el mismo resulta de particular interés para el proyecto.

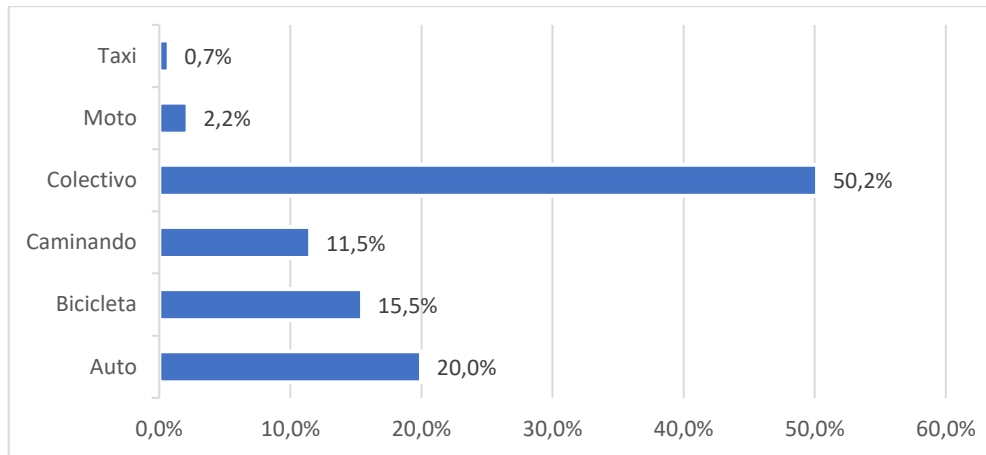


Gráfico 21 - Modo de transporte utilizado.

Cabe destacar que, del porcentaje de personas que respondió utilizar el auto particular, el 40,5% de los mismos lo elige de manera exclusiva, mientras que el 59,5% además utiliza otros modos. Si bien la elección de este modo se analiza en el apartado siguiente, hay que resaltar que se podría trabajar sobre ese 59,5% enunciado anteriormente, con el fin de reducir la población que elige el auto particular, derivándolo hacia los otros modos de transporte que ya utiliza hoy en día.

Elección del auto particular.

Determinar cuál es el motivo por el cual las personas eligen utilizar el auto particular es crucial para poder analizar si es posible mover a estos individuos hacia otro modo de transporte. Hay que conocer el “porqué” y establecer si es posible mejorar el TUP en dichos aspectos.

La mayor parte de los encuestados respondió que el principal aspecto por el cual eligen el auto particular es por el tiempo de viaje, seguido por confort y seguridad. En menor porcentaje fueron elegidos los motivos: precio y conectividad.

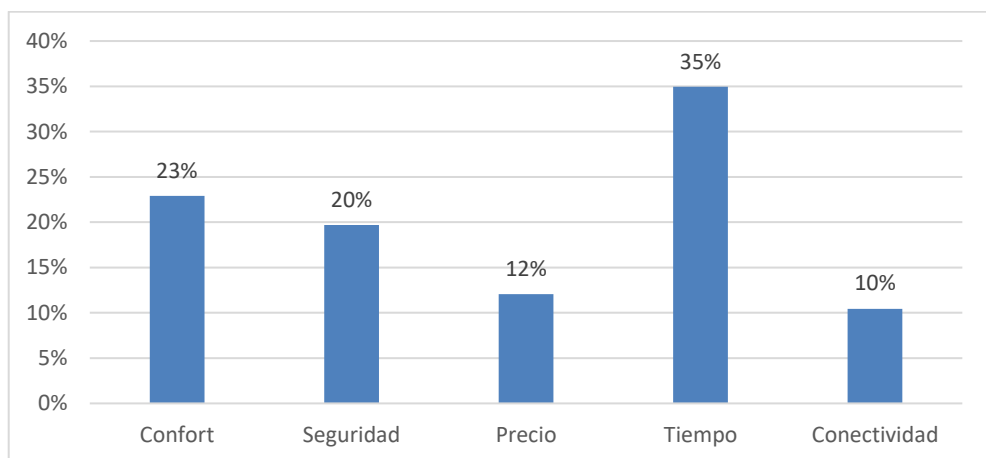


Gráfico 22 - Razones de elección del auto particular por sobre el TUP.

Cambio modal.

Una cuestión muy importante que se buscó determinar con el cuestionario fue si existía la posibilidad de que los encuestados que se dirigen a la Siberia en auto estén dispuestos a cambiar su modo de transporte. Se obtuvo que casi el 50% de las personas estaría dispuesta a utilizar el transporte público, en el caso que se realizara una mejora sobre aspecto por el cual no lo eligen hoy en día (por ejemplo, confort o tiempo de viaje).

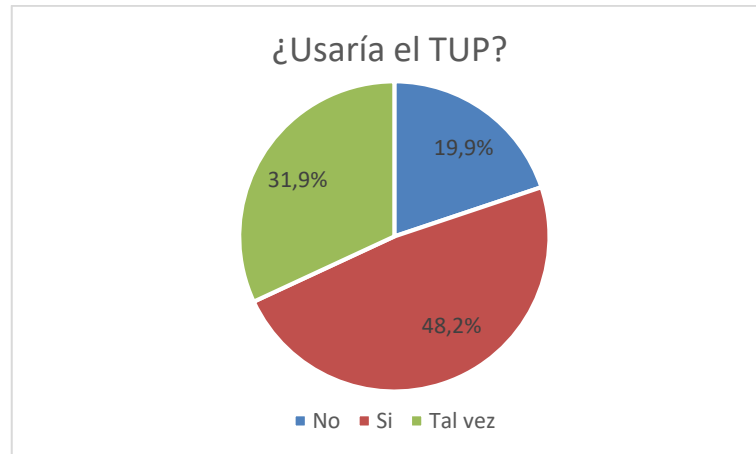


Gráfico 23 - Respuestas sobre cambio modal al TUP.

Reordenamiento vehicular.

Se le pidió a los encuestados que dieran su opinión sobre si creían que fuera necesario realizar un reordenamiento de los espacios vehiculares, para conocer su percepción de la situación. Se obtuvo que la gran mayoría piensa que sí es necesario un reordenamiento.

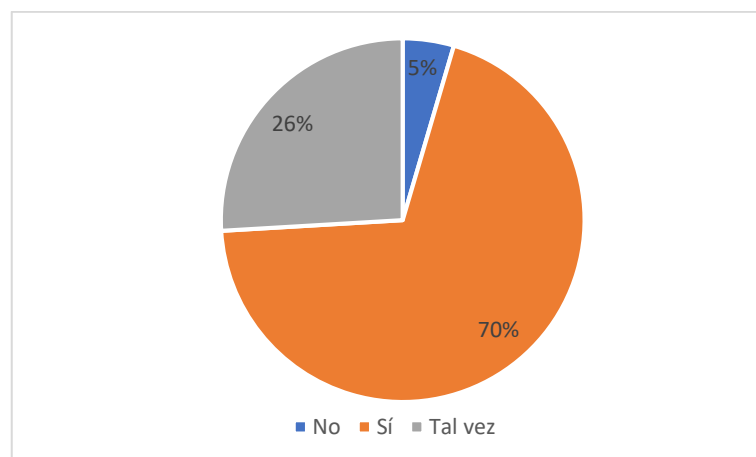


Gráfico 24 - Opiniones sobre reordenamiento del CUR.

Datos personales.

En lo que refiere al género y edad de los encuestados, se obtuvo que casi un 87% de los mismos eran menores a los 30 años y que el 57% de la muestra correspondía a mujeres, mientras que el 43% representaba a hombres.

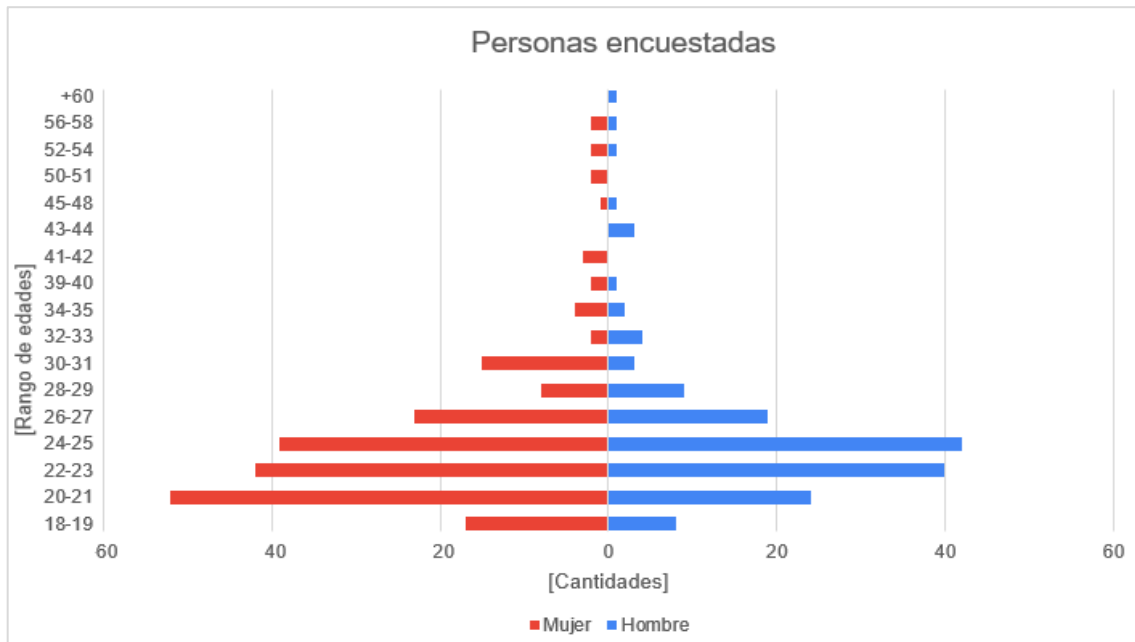


Gráfico 25 - Personas encuestadas.

Actividad realizada en el CUR.

Se preguntó a las personas encuestadas qué actividad realizaban en las instalaciones y casi el 90% de las mismas respondió que eran estudiantes. Las demás personas se dividieron entre aquellas que sólo iban por trabajo y aquellas que realizaban ambas actividades.

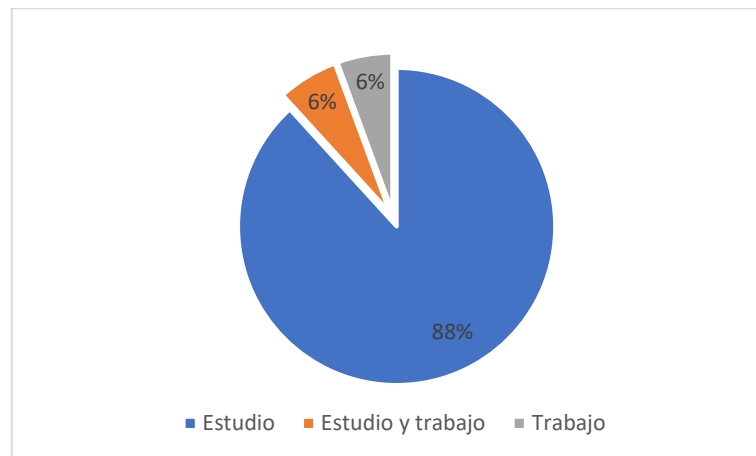


Gráfico 26 - Actividad en el CUR.

3.3.3. Conclusiones de encuestas.

De los resultados de las encuestas se puede concluir que:

- Las encuestas reflejan lo obtenido en los aforos, mostrando que el porcentaje de las personas que se traslada al CUR por medio del transporte motorizado particular es menor que aquellos que lo realizan por otros modos. Además, cabe destacar que, los horarios de

concurrancia elegidos en las encuestas coinciden con los valores determinados durante el aforo.

- El mayor porcentaje de personas que utiliza el vehículo particular estaría dispuesto a migrar hacia el TUP de mejorarse las condiciones del mismo. Sin embargo, al no haberse alcanzado una distribución uniforme de la población con la muestra recolectada, no se podrán realizar supuestos generales, sino que, se deberá proyectar con los resultados obtenidos en los aforos.
- El proyecto planteado tiene un respaldo en la opinión de las personas, de modo que, de llevarse a cabo, contaría con la aprobación de la mayoría, factor por el cual muchas veces fracasan numerosos proyectos.
- Algunas personas dejaron plasmadas en la encuesta sus opiniones acerca de la falta de infraestructura para las bicicletas y los problemas de estacionamientos irregulares que dificultan la circulación, temas a los que se buscará dar solución con este trabajo.

3.4. Relevamiento interno.

Se realizó un recorrido interno por el predio durante el cual se relevaron la cantidad de autos estacionados dentro del CUR y los lugares en los que dichos autos se encontraban. Durante el recorrido se determinaron la cantidad de espacios de estacionamiento que existen formalmente y se identificaron los espacios en los que actualmente las personas dejan sus autos pero que no son espacios destinados a tal fin. Además, se observó el estado de los terrenos, superficies, cordones, señalización, etc.

El relevamiento interno se llevó a cabo el día jueves 3 de Octubre, iniciando a las 10:30 de la mañana. Con la elección del día se buscó que fuera un día interno de la semana (ni lunes ni viernes) para que fuera lo más representativo posible, y el horario se eligió en base a los resultados obtenidos en el aforo vehicular, en el cual se había determinado que el horario con mayor cantidad de autos dentro del establecimiento era el de las 10:15 am y, se tuvo en cuenta también, que el mayor porcentaje de los autos había permanecido dentro un máximo 2 horas. Durante el relevamiento interno se contaron alrededor de 500 autos dentro del CUR.

Por lo que concierne a la señalización observada, la misma es muy pobre, se pudieron identificar algunos carteles como ser el de dirección en la bifurcación frente al Departamento de Hidráulica o algunos de prohibido estacionar sobre la calle perimetral. También, se pudieron notar cordones amarillos muy desgastados. Esta falta de señalización trata de suplirse en los ingresos con la colocación de elementos como sillas o monolitos unidos por cintas de peligro para evitar que los autos estacionen en estos sectores.

Se debe mencionar que se pudieron distinguir dos superficies de rodamiento en el predio: asfalto y adoquines. Ésto se debe a los períodos de tiempo en los cuales fueron ejecutadas las obras. Por un lado, el adoquinado sobre el acceso y calle principal cuenta con algunos detalles de mal estado

que podrían repararse, pero se considera que, en líneas generales, se encuentra en buenas condiciones. Cabe destacarse que el mismo es utilizando como elemento aminorador de velocidad. Por otro lado, el asfalto se encontró sobre la calle perimetral y el acceso por calle Cerrito.

La carencia de infraestructura junto con las malas costumbres y educación vial hacen que los conductores de vehículos privados dejen sus vehículos en lugares impensados condicionando la circulación y poniendo en riesgo la seguridad de las personas. Como claro ejemplo de esto se pueden ver en las siguientes ilustraciones dos autos estacionados sobre la isla ubicada en la esquina de la facultad de Psicología.



Ilustración 8 – Vehículos estacionados sobre isla.



Ilustración 9 – Vehículos estacionados en lugares prohibidos.

Un aspecto esencial que busca resolverse con este trabajo son los puntos de conflicto existentes, de manera de que resulten lo más seguros y eficientes posibles. Para ello, se identificaron los dos puntos críticos más problemáticos que se encuentran actualmente en el predio teniendo en cuenta la cantidad de intersecciones que se dan entre las trayectorias de los diferentes modos. A continuación se muestran los puntos de conflicto con los flujos y movimientos que al presente existen en las instalaciones.

Se entiende por movimientos 3, 4 y 7 aquellos exclusivos de bicicletas. Éstas además comparten los movimientos 15 y 17 con los peatones y 12 con los vehículos. Por otro lado, los movimientos que realizan las personas a pie son el 9, 15, 16 y 17. Mientras que, los correspondientes a los vehículos, son los movimientos 1, 2, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13 y 14.

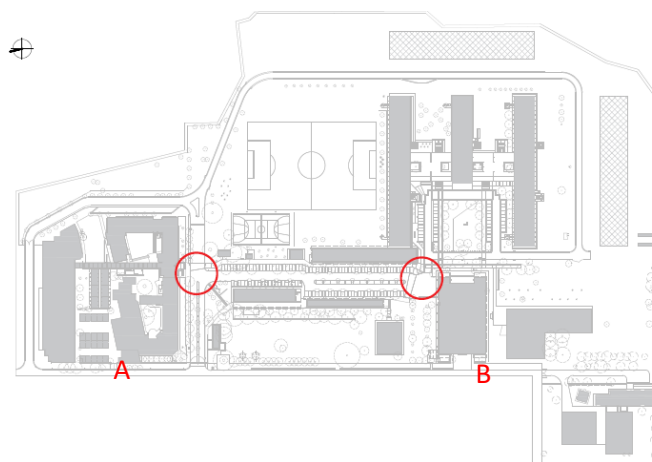


Gráfico 27 – Ubicación de los puntos de conflicto.

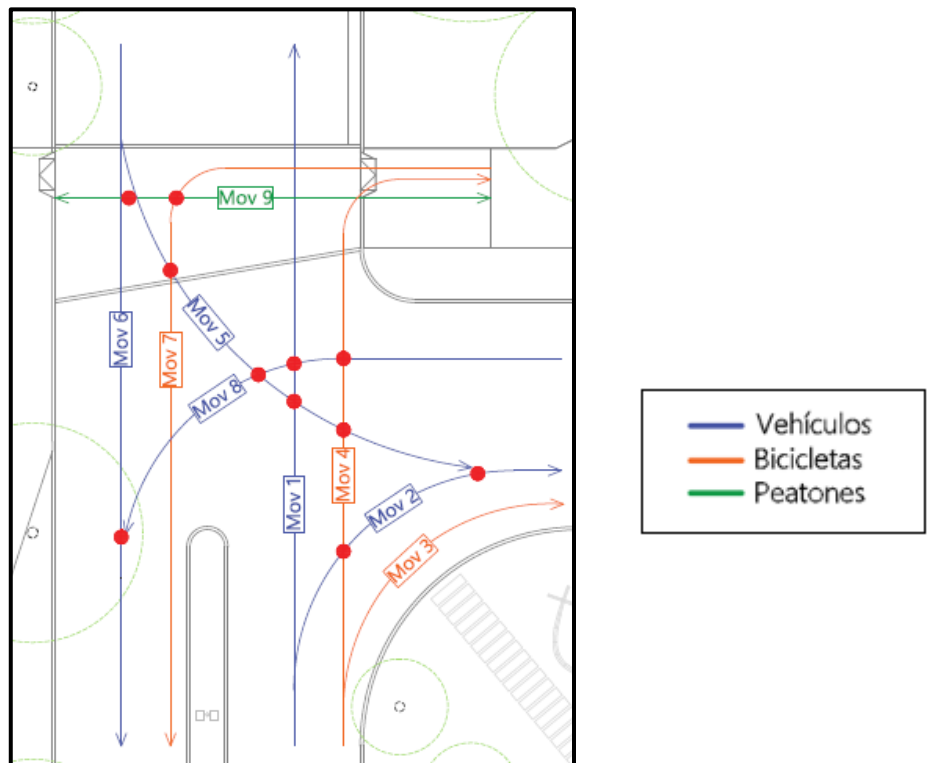


Gráfico 28 – Movimientos del punto crítico A.

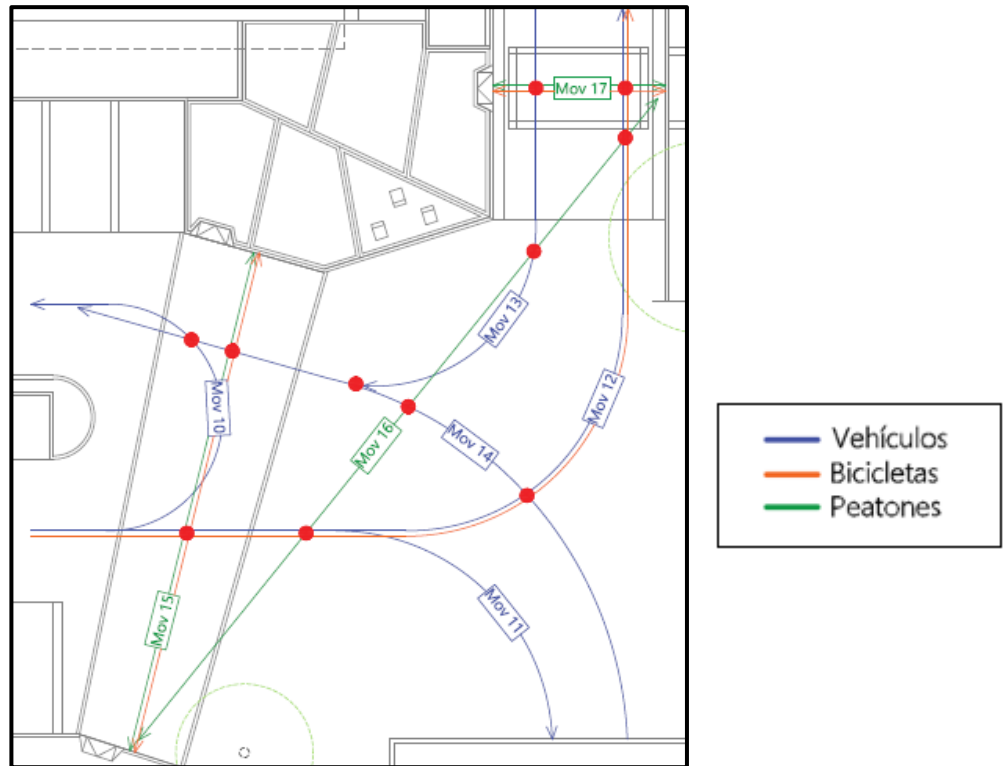


Gráfico 29 – Movimientos del punto crítico B.

En los Gráficos 28 y 29 se pueden observar un total de 11 puntos rojos en cada uno, los cuales indican cruces de trayectorias donde se pueden generar situaciones de riesgo.

En la sección de Anexos se pueden observar los Planos 2, 3 y 4, referentes a las circulaciones internas observadas durante el relevamiento interno y a los lugares de estacionamiento detectados.

CAPÍTULO 4: Desarrollo de alternativas.

4.1. Fundamentación.

Del análisis realizado se puede concluir que una intervención en la circulación interna de la Ciudad Universitaria es esencial para que los problemas existentes, los cuales se mencionan a continuación, no perduren en el tiempo ni se sigan incrementando.

Problemas existentes:

- La cantidad de espacios de estacionamiento formales que existen en la actualidad resulta de 175 autos (sin considerar los espacios anexos al IMAE y a la Facultad de Arquitectura, por no estar delimitados como tales), mientras que el aforo de patentes arrojó un resultado de 543 autos, exponiendo el gran déficit existente.
- Por motivo del ítem anterior es que surge el problema identificado durante el *Relevamiento Interno (Apartado 3.4)*. Los conductores particulares estacionan sus vehículos en cualquier espacio libre que encuentran disponible.
- Los vehículos, los cuales representan el 26% de las personas totales que concurren al predio, se han apoderado de los espacios sin limitaciones, desatendiendo las necesidades del resto de las personas (que representan el 74%), sin tener en cuenta, además, que ellos también formarán parte de este 74% en algún momento durante su recorrido para poder llegar a destino.
- Las bicicletas no poseen una infraestructura independiente por la cual circular por lo que comparten los caminos con los peatones, poniendo en riesgo la seguridad de estos últimos. Las bicicletas evitan circular por las calles debido al adoquinado de las mismas.
- La escasez y falta de mantenimiento de señalización, en conjunto con la mala educación vial de los conductores, producen incertidumbres en prioridades de paso y enfrentamientos frontales de vehículos, generando congestionamientos y sentimientos de fastidio en las personas.

Por tal motivo, identificados los conflictos, se estudiaron y propusieron mejoras en términos de ordenamiento de los vehículos y de las personas que ingresan al predio, planteándose distintas soluciones para poder alcanzar aquella que se consideró más óptima.

4.2. Propuestas de proyecto.

El problema de la movilidad resulta en una situación de falta de seguridad para las personas y de ineficiencia del tránsito, siendo éste inseguro e ineficaz. Desde el punto de vista teórico, pueden plantearse distintos tipos de solución:

Solución integral.

Consiste en construir nuevos espacios viales que sirvan para la circulación, es decir, que se necesitarán trazas nuevas, con calles destinadas al desplazamiento de los distintos vehículos cumpliendo con todas las características necesarias para los mismos. Se debe lograr un equilibrio entre la oferta y la demanda con el trazado de arterias principales con distintos accesos para facilitar el viaje al centro del establecimiento, con caminos secundarios.

Solución parcial de alto costo.

Esta solución equivale a sacar el mejor partido posible de lo que actualmente se tiene, con ciertos cambios que requieren grandes inversiones. Los casos críticos, como calles angostas, cruces peligrosos, obstrucciones, capacidad restringida, falta de control en la circulación, etc., pueden atacarse mediante la inversión necesaria que puede ser muy elevada. Entre las medidas que se pueden tomar están el ensanchamiento de calles, modificación de intersecciones, creación de intersecciones canalizadas, estacionamientos, etc.

Solución parcial de bajo costo.

La última opción consiste en el aprovechamiento máximo de las condiciones existentes, con el mínimo de obra material y el máximo con respecto a regulación funcional a través de la educación de los usuarios como la reorganización de las calles con circulación en un sentido, espacios de estacionamiento limitado, señalización, etc.

Ya existen, hoy en día, proyectos de soluciones integrales para el CUR, como lo es el MasterPlan, el cual plantea una reestructuración completa del predio, quitando edificios existentes y modificando la funcionalidad actual, proponiendo una renovación total de los espacios. Dicho MasterPlan fue publicado en el año 2008 y nunca fue llevado a cabo. Actualmente, la Secretaría de Infraestructura Universitaria se encuentra trabajando en el desarrollo de un nuevo MasterPlan, y según lo expresado por los encargados del área, estos proyectos suelen no concretarse debido al continuo cambio de necesidades y prioridades que van surgiendo en el sector. Es por esto que en el presente trabajo se decidió plantear una solución parcial, es decir, que se buscó proyectar una propuesta de ordenamiento, que pueda dar solución a los problemas enunciados, aprovechando al máximo las condiciones existentes, pero sin considerar como una restricción los costos económicos que ésta pudiera implicar.

De esta forma, se plantearon alternativas que buscaron ir creciendo en las intervenciones a realizar, con el objetivo de llegar a una solución adecuada, tanto desde el punto de vista técnico como también desde su posibilidad de implementación. Además, cabe destacarse que la solución deberá ir acompañada de la educación de los usuarios para poder lograr así un tránsito seguro y eficiente. A continuación, se enuncian las consideraciones que fueron tenidas en cuenta durante el planteo de las alternativas:

- Las líneas urbanas de colectivos no ingresarán dentro del predio del CUR y sólo realizarán sus funciones de ascenso y descenso en las paradas destinadas a tal efecto ubicadas sobre la Avenida de la Universidad. Se consideró que los recorridos de las líneas actuales ya se verán modificados con la construcción de esta avenida que busca una agilización del tránsito, de forma de reducir los tiempos de viaje y teniendo en cuenta, además, que los reducidos espacios físicos existentes dentro del predio resultan inadecuados para las maniobras de los colectivos.
- Dentro del predio, se permitirá la circulación vehicular, con la señalización horizontal y vertical adecuada para facilitar y ordenar la misma, modificándose en algunos casos las circulaciones doble mano que existen hoy en día. Con esto se buscará reducir los puntos de conflicto generados por encuentros frontales en calles que no poseen los anchos necesarios para garantizar una buena circulación en ambos sentidos.
- Los espacios de estacionamiento serán reordenados y respectivamente señalizados, prohibiéndose en un principio sobre calle Riobamba, de forma de permitir una circulación fluida y no entorpecer las maniobras de ingreso y egreso al predio. Además, se buscará evitar que los autos sigan invadiendo los espacios verdes y se estacionen en zonas donde obstaculizan la circulación.
- Se dará prioridad a la circulación peatonal, ya que es el modo de transporte predominante dentro del predio. Se buscará que las personas puedan dirigirse a sus destinos por los trayectos más directos posibles. A la hora de plantear una modificación o la creación de nuevas veredas se prestará especial atención a las trayectorias que los peatones eligen realizar hoy en día. El ingreso y egreso se realizará por calle Riobamba, como ocurre actualmente, ya que sobre esta calle están previstas las paradas de colectivo en el proyecto de la Avenida de la Universidad.
- Se proyectará una infraestructura especial para las bicicletas, las cuales hoy tienen que compartir los espacios con autos o peatones, no estando claro por dónde deben circular. Si lo hacen por la calle, los adoquines dificultan su paso y afectan la integridad de las bicicletas, mientras que si lo hacen por la vereda, ponen en riesgo la seguridad de los peatones, generando malestar en ambos casos.
- Las motos y bicicletas deberán tener espacios de estacionamientos cercanos a los ingresos de cada edificio ya que, de plantearse una situación distinta, debido a los usos y costumbres de estos usuarios, se cree que no los utilizarían. Se tiene implantada la idea de que con el uso de estos modos se puede y debe llegar hasta la puerta del destino.
- Se preverá un circuito en caso de accidentes para que puedan ingresar, de forma rápida y segura, las unidades de emergencia, como ser bomberos o ambulancias, buscando asegurar el camino más directo a cada inmueble.

- Se prestará especial atención a los puntos de conflicto, que son espacios donde la circulación, ya sea vehicular, peatonal o ambas, se ve interferida. Se intentará disminuirlos lo más posible buscando dar solución a los que existen hoy en día.

De esta forma, definidos los criterios generales utilizados para el planteo de las distintas alternativas, a modo de resumen, se presenta el siguiente cuadro que muestra las características que se evaluaron dentro de cada solución, ordenadas de mayor a menor prioridad.

PRIORIDAD	1°	2°	3°
CIRCULACIÓN	Peatones	Vehículos	Bicicletas
INFRAESTRUCTURA	Existente	Modificación	Nueva
ESPACIOS VERDES	Generar	Mantener	Ocupar
ESTACIONAMIENTOS	Modificación	Nuevos	
LONGITUD DE RECORRIDOS	Directos	Parcial	Indirectos
SEGURIDAD USUARIOS	Peatones	Bicicletas	Vehículos
CANTIDAD DE PUNTOS CRÍTICOS	Pocos	Intermedio	Muchos

Tabla 7 – Características evaluadas durante el planteo de las alternativas.

Si bien las distintas alternativas no serán desarrolladas al detalle, a continuación se introducen, a modo de visualizar las modificaciones que éstas implicarían, y mostrar las herramientas que se tuvieron en cuenta para la evaluación y elección de la opción que se consideró óptima. Esta última si será explicada con mayor profundidad en el *Capítulo 5*.

Alternativa 1.

En una primera instancia se buscó plantear un ordenamiento del espacio existente sin alterar la infraestructura actual de circulación. Se buscó reordenar los espacios de estacionamiento mostrados en el *Plano 3*, disminuyendo los estacionamientos en la calle, en beneficio de los usuarios y del mejoramiento de la circulación vial. Éstos se concentraron en los espacios informales (los que hoy en día ya se utilizan para tal fin) pero siendo formalizados y reordenados de manera de poder aprovechar al máximo su capacidad.

Se planteó un único sentido de circulación en la calle perimetral del predio y se proyectó una rotonda pintada para permitir el giro y reordenar el punto de conflicto que se encuentra paralelo al IMAE. Por otro lado, se planeó segregar la circulación de los ciclistas por la vereda del Laboratorio de Hidráulica, compartiendo este espacio con peatones pero teniendo su paso prioridad.

El recurso más fuerte que se utilizaría es el de los dispositivos para el control del tránsito: señales restrictivas, preventivas e informativas, para prevenir, regular y guiar a los usuarios.

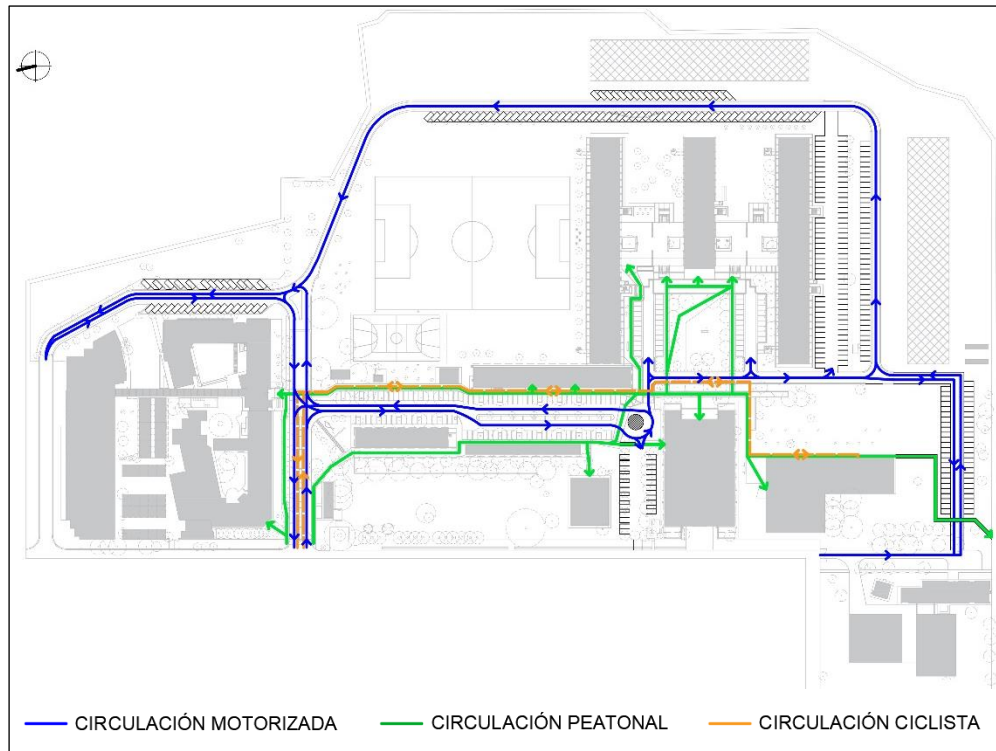


Gráfico 30 – Esquema de circulaciones planteadas en la Alternativa 1.

NOTA: en el Plano 5 del Anexo se puede observar con más detalle esta alternativa.

Alternativa 2.

Se planteó un único sentido de circulación a lo largo de todo el predio, modificando los accesos del mismo, no siendo únicamente por calle Riobamba, sino que se mantuvo el ingreso por calle Cerrito y, además, se habilitó una salida ubicada en la intersección de las calles Viamonte y Beruti (futura Av. de la Universidad). Además, se planteó el ensanchamiento de las veredas, dando prioridad a los peatones y permitiendo generar un espacio más seguro para la circulación de las bicicletas. En cuanto a los estacionamientos vehiculares, éstos se mantuvieron en los espacios indicados para la alternativa anterior.

En lo que respecta al punto de conflicto de la zona del IMAE, en este caso se materializó una isla para el ordenamiento de la circulación, y se consideró que con el cambio de los sentidos de circulación también se solucionaría el punto de conflicto del ingreso, ya que se disminuyen así los cruces de movimientos.

En esta alternativa también resulta muy importante el planteo de una adecuada señalización para el control del tránsito.

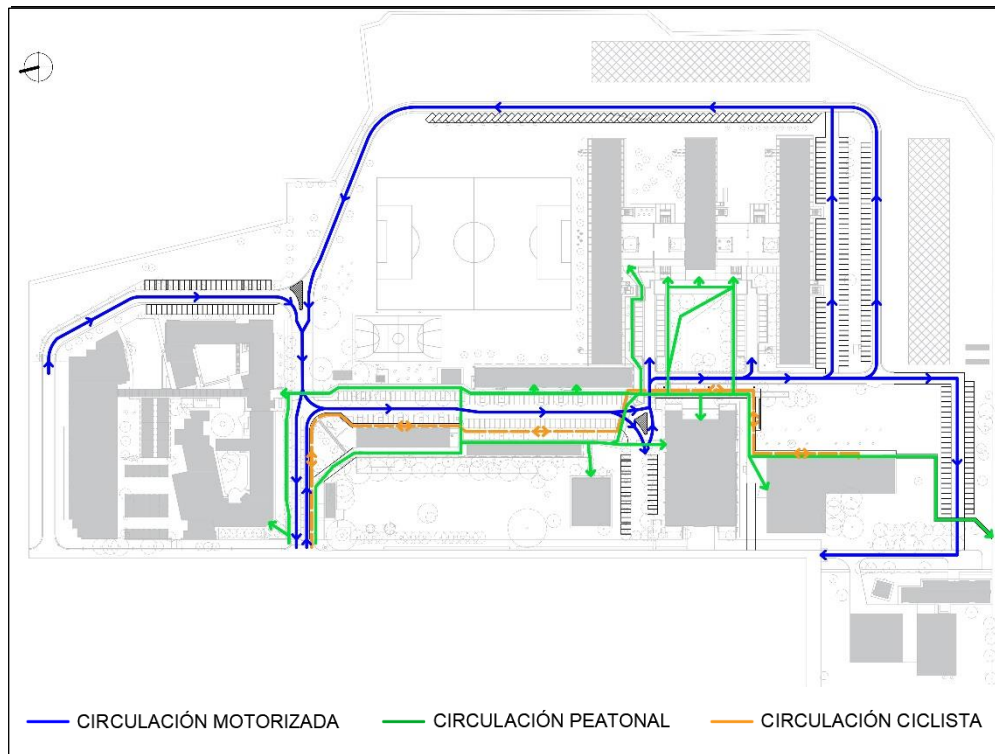


Gráfico 31 – Esquema de circulaciones planteadas en la Alternativa 2.

NOTA: en el Plano 6 del Anexo se puede observar con más detalle esta alternativa.

Alternativa 3.

En esta última alternativa, se planteó un único sentido de circulación en la calle perimetral del predio. Los estacionamientos se mantuvieron en los mismos espacios planteados para las dos alternativas anteriores. Se proyectó un ensanchamiento de veredas pero modificándose la trayectoria actual de las mismas, de forma de no alterar los estacionamientos formales existentes sobre la calle del Andén y considerando que se pondrá en valor el espacio contiguo a la Av. de la Universidad donde se generará un espacio verde aprovechable.

En esta alternativa se proyectó la misma rotonda que en la *Alternativa 1* pero con la diferencia de que en este caso sí se materializaría, teniendo como fin la canalización tanto de la circulación vehicular como de la peatonal, evitando así los cruces en diagonal. Se sostuvo la idea de definir una bicisenda, teniéndose que generar una infraestructura independiente para la misma en ciertas partes de su recorrido.

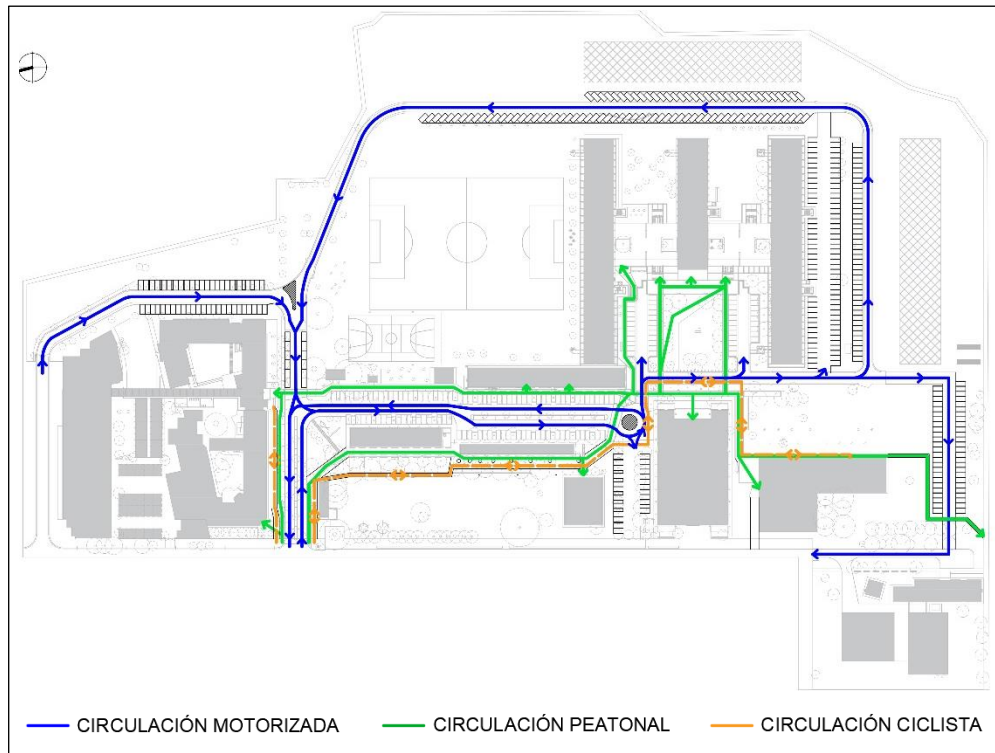


Gráfico 32 – Esquema de circulaciones planteadas en la Alternativa 2.

NOTA: en el Plano 7 del Anexo se puede observar con más detalle esta alternativa.

4.3. Elección de propuesta.

A partir del análisis de las distintas alternativas propuestas, teniendo presente que cualquiera de las opciones evaluadas era válida para su desarrollo y que en la realidad existe un sinnúmero de posibilidades, se eligieron de cada una de ellas aquellos aspectos que se consideraron óptimos para dar solución a los problemas planteados a lo largo de este informe.

A continuación se enuncian las modificaciones a realizar:

- Se propone una separación física entre modos de transporte motorizados y no motorizados de forma de generar un espacio seguro de tránsito, buscando el resguardo de los peatones en los puntos críticos.
- Se plantea un único sentido de circulación en determinadas calles del predio, reduciendo las posibilidades de embotellamientos, y cruces peligrosos entre vehículos.
- Con las nuevas trazas de circulación para peatones y bicicletas se busca brindar mayor valor y comodidad a sus trayectos, siempre asegurando que los mismos sean lo más directos posibles, revalorizando espacios que hoy en día no son aprovechados.
- Los estacionamientos se concentran en espacios utilizados en la actualidad, pero buscando un reordenamiento de los mismos de forma tal de incrementar su capacidad, prohibiéndose en los espacios de circulación, demarcando de forma clara los lugares permitidos.
- Se construye una intersección canalizada tipo “gota” que permite el giro en U, de forma de garantizar una maniobra de retorno adecuada y ordenar uno de los puntos críticos más

problemático de la actualidad. Además, con esta gota se canalizará de manera secundaria el flujo de los peatones, evitándose el cruce en diagonal.

- La señalización vertical y horizontal es una herramienta que será muy utilizada teniendo en cuenta el déficit existente en la actualidad.

A modo de síntesis y para un primer pantallazo general, se puede observar en el *Plano 8* la propuesta elegida. En el capítulo siguiente se desarrollará dicha propuesta en detalle, y se explicarán los fundamentos de las distintas decisiones de proyecto contempladas.

CAPÍTULO 5: Desarrollo de propuesta.

A continuación, se desarrolla de manera detallada la solución adoptada, identificándose los distintos aspectos que fueron analizados.

5.1. Ingresos.

Se proponen dos ingresos y dos salidas del predio para vehículos, es decir que se mantienen el acceso y el egreso por calle Riobamba, se plantea mantener abierto el ingreso por calle Cerrito y además, se propone una salida por calle Beruti. Con esto lo que se busca es, conseguir circuitos alternativos y evitar la concentración de todos los automóviles por calle Riobamba, la cual es cotidianamente el único acceso al CUR. Al tenerse el doble de accesos de los existentes hoy en día, se conseguirá un flujo mucho más fluido y se reducirán los embotellamientos en este sector. Se plantea además, un ingreso para vehículos de emergencias, para el caso de que se produjera algún accidente o siniestro, el cual se ubicará por calle Beruti a la altura del Nuevo Edificio de la FCEIA. Con este ingreso se garantizará un acceso liberado y directo a los distintos edificios localizados en la zona Sur de la Siberia.

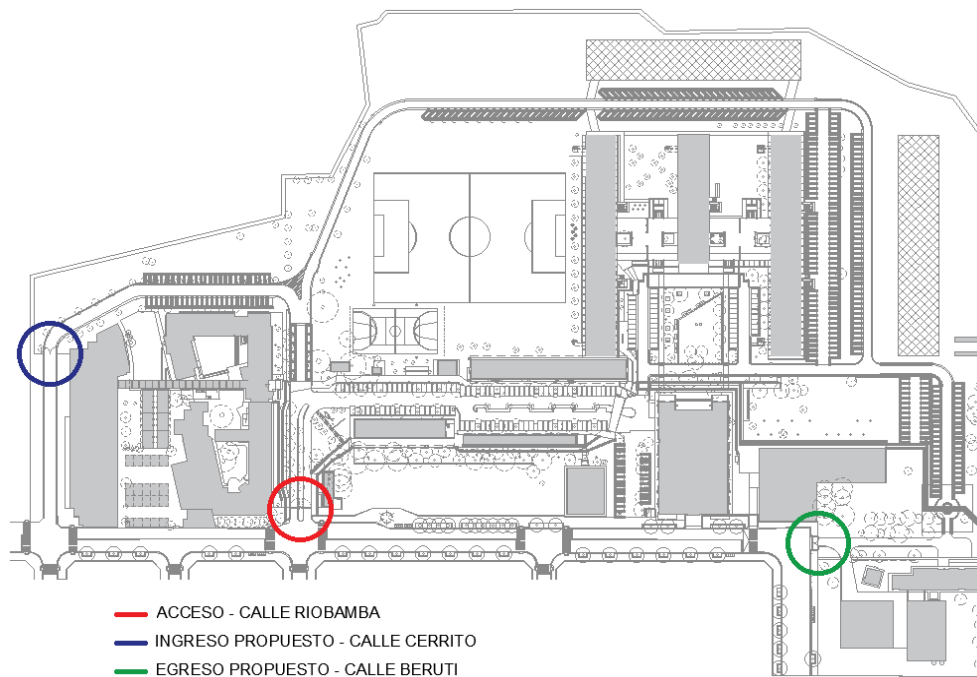


Gráfico 33 – Accesos al predio.

En lo que respecta a los peatones, se conoce que en el proyecto de la Avenida de la Universidad, las paradas de colectivos se ubican en la esquina de calle de Riobamba, sobre ambas manos, es por ello que se asume que los accesos peatonales se mantendrán por dicha calle, como ocurre actualmente. Del mismo modo, al contarse con las ciclovías propuestas por la ciudad sobre la calle Riobamba, el ingreso de los ciclistas se seguirá realizando por este lugar.

Al tenerse el ingreso peatonal y el ciclista en el mismo punto, se considera de gran importancia una buena señalización de la infraestructura correspondiente a las bicicletas y también, del cruce de la

ciclovía y su respectiva continuación dentro del predio, para evitar en lo posible, cualquier inconveniente con los usuarios que estén ascendiendo o descendiendo del TUP.

Un factor muy importante a tener en cuenta es cómo serán los movimientos permitidos en el cruce entre calle Riobamba y la Av. De la Universidad. Al día de hoy, los responsables del proyecto todavía no tienen definido cómo se resolverá dicho cruce, y al tratarse de una cuestión que condiciona notablemente los ingresos planteados en este trabajo, lo que se hizo fue proponer como solución la colocación de un semáforo de 4 tiempos, de modo de brindar un turno destinado al cruce de peatones y bicicletas. A continuación se adjunta un esquema de los movimientos considerados en la esquina en cuestión.

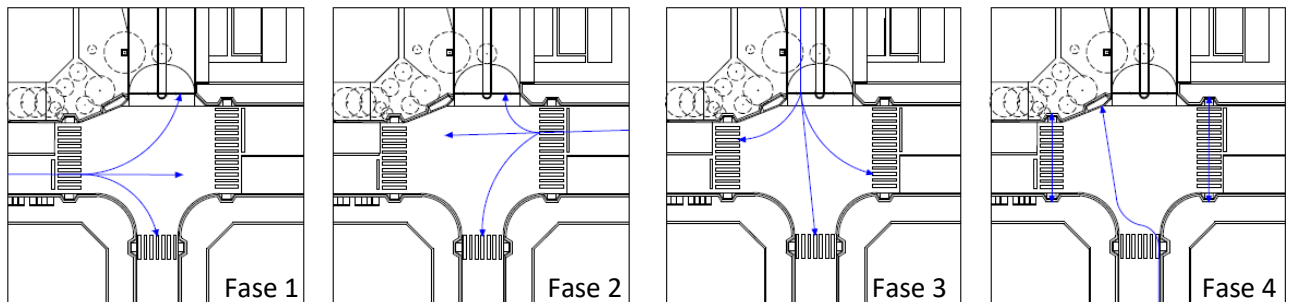


Gráfico 34 – Movimientos por fases de semaforización.

A partir de las 4 fases del Gráfico 34, ordenadas de izquierda a derecha, y con base en los resultados de los aforos, se estimaron los volúmenes correspondientes a cada movimiento teniendo como base los picos de ingresos y egresos en una hora.

Registro de vehículos que ingresan en 1 hora	373 veh/h
Registro de vehículos que egresan en 1 hora	264 veh/h
Peatones	1135 peatones/h

Tabla 8 – Registros de aforo.

De esta forma, al estar proyectándose la intersección y no existir datos reales de cada movimiento, se utilizó el criterio personal para asumir los valores, teniendo en cuenta que la propuesta no es definitiva, sino una primera iteración que debe corroborarse o corregirse en el futuro, con los volúmenes y características efectivas del funcionamiento real de la intersección, ya que se supusieron porcentajes de distribución de usos de los ingresos y egresos, y además, el incremento por el tránsito atraído por la nueva avenida.

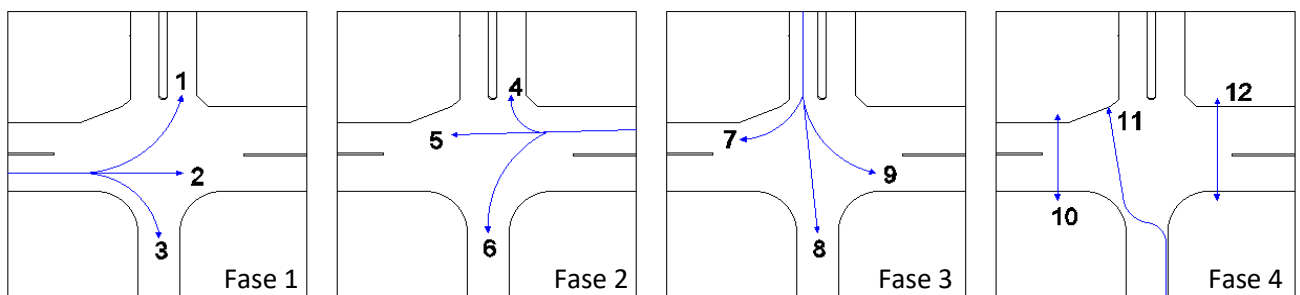


Gráfico 35 – Numeración de movimientos por fases de semaforización.

Movimiento	Volumen	Supuesto
1	298	80 % de los ingresos (373)
2	101	Tránsito supuesto (34% de 298)
3	48	Tránsito supuesto (16% de 298)
4	75	20 % de los ingresos (373)
5	50	Tránsito supuesto (67% de 75)
6	25	Tránsito supuesto (33% de 75)
7	127	60% del 80 % de los egresos (264)
8	53	25% del 80 % de los egresos (264)
9	32	15% del 80 % de los egresos (264)
10 y 12	1135	Peatones
11	148	Bicicletas

NOTA: los movimientos 5 y 6 consideran el 20% de los egresos.

Tabla 9 – Volúmenes por movimiento.

Con estos valores se calcularon los tiempos de semaforización para cada fase utilizando el método de Webster, arrojando como resultado los tiempos indicados en el gráfico siguiente.



Gráfico 36 – Tiempos de fases de semaforización.

Con el fin de determinar las condiciones y la calidad de operación del flujo de tránsito en la situación que se da actualmente en la intersección entre calle Beruti y Riobamba y la semaforización propuesta para Riobamba y Av. de la Universidad, se calcularon los niveles de servicio de cada caso utilizándose el Highway Capacity Manual. A continuación, se muestran los movimientos que existen hoy en día en la esquina en cuestión:

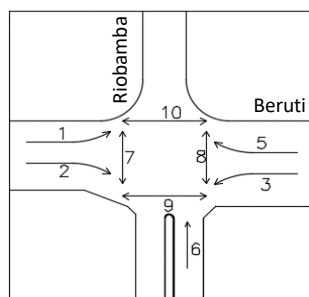


Gráfico 37 – Movimientos en esquina Beruti y Riobamba.

Para el cálculo del nivel de servicio se definieron los volúmenes correspondientes a cada tipo de movimiento en base a los datos aforados como se explicó anteriormente. Con estos valores y los factores de hora pico (FHP) se calcularon los flujos de cada movimiento (V_i), y siguiendo con lo explicado en el Highway Capacity Manual se calcularon los valores de la discontinuidad crítica ($d_{c,x}$), el intervalo de separación ($i_{s,x}$) y la capacidad potencial ($c_{p,x}$) para poder obtener así la demora (d_x) de cada movimiento. Con estos datos se ingresó a la tabla de Niveles de Servicio y se determinaron los valores de los mismos. A continuación, se adjuntan tablas que resumen lo explicado en este párrafo.

Movimiento	Di (volumen)	FHP	Vi (flujo)	
1	19	0,87	21,80	vehículos/h
2	37	0,87	42,46	
3	336	0,87	385,54	
5	37	0,87	42,46	
6	264	0,80	332,00	
7	454	0,85	534,40	peatones/h
8	681	0,85	801,60	
9	545	0,85	641,52	
10	227	0,85	267,20	

Tabla 10 – Volúmenes y flujos por movimiento.

Movimiento	$d_{c,x}$ [seg]	$i_{s,x}$ [seg]	$c_{p,x}$ [veh/h]	V/c	d_x [seg/veh]	NS
1	4,30	2,20	1170,52	0,32	9,52	A
2	6,31	3,31	1030,68	0,04	8,64	A
3	4,31	2,21	880,40	0,78	22,86	C
5	6,60	3,44	989,33	0,04	8,80	A
6	6,73	4,01	73,42	24,34	-	F

Tabla 11 – Niveles de servicio por movimiento.

DEMORA (segundos/vehículo)	NdeS por la relación V/c	
	<= 1	>1
0 - 10	A	F
> 10 - 15	B	F
> 15 - 25	C	F
> 25 - 35	D	F
> 35 - 50	E	F
> 50	F	F

El criterio de NdeS se aplica para cada carril de una llegada y para cada llegada de la calle secundaria. El NdeS no se calcula para las llegadas de la arteria principal ni para la intersección en su conjunto

Tabla 12 – Criterios del Nivel de Servicio.

Cabe resaltar que en el caso del movimiento 6 el volumen es mayor que la capacidad por lo que se tiene un NS=F, esto se corresponde con un flujo forzado en el cual se pueden producir paradas debido a congestionamientos. Para el movimiento 3 se obtuvo un NS=C, caso en el que los conductores pueden percibir restricciones para elegir sus velocidades y para efectuar maniobras. Para los demás movimientos, el nivel de servicio es A, lo que se corresponde con flujos libres y bajos volúmenes de tránsito.

En lo que respecta a la intersección semaforizada, las fases consideradas son las indicadas en el *Gráfico 35* y los volúmenes utilizados los indicados en la *Tabla 9*. Para efectuar el análisis fue necesario agrupar los carriles en grupos de carriles en función de la geometría de la intersección y los movimientos del tránsito. En el gráfico siguiente se muestran los grupos de carriles considerados.






	Número de carriles	Movimientos por carriles	Movimientos por grupos (MG)	Grupos de carriles (GC)
Fase 3	1	Izquierda, pasante y derecha 	MG 1: 	GC 1: 
Fases 1 y 2	2	Izquierda y pasante  Pasante y derecha 	MG 1:  MG 2: 	GC 1:  GC 2: 

Gráfico 38 – Grupos de carriles.

Para el cálculo del nivel de servicio se debieron calcular para cada grupo de carriles los siguientes valores:

- Flujo de saturación, s [vehículos/hora]
- Capacidad, c_i [vehículos/hora]
- Relación volumen capacidad, X_i
- Demora promedio por vehículo, d [segundos/vehículos]

Una vez obtenidos dichos valores fue posible ingresar a la tabla de Niveles de Servicio, *Tabla 12*, y determinar el nivel correspondiente a cada grupo de carriles.

	Fase 1		Fase 2		Fase 3
	GC 1	GC 2	GC 1	GC 2	GC 1
s [veh/h]	1900	1482	1482	1900	1816
c_i [veh/h]	579,27	451,83	180,73	231,71	332,18
V_i [veh/h]	349	98	100	50	212
X_i	0,602	0,217	0,553	0,216	0,638
d [seg/veh]	10,96	6,93	19,55	9,39	16,51
NS	B	A	B	A	B

Tabla 13 – Niveles de servicio por grupo de carriles.

Los niveles de servicio obtenidos fueron A y B dependiendo del grupo de carriles. Un nivel de servicio A representa una operación con muy poca demora, lo cual ocurre cuando la progresión es extremadamente favorable y todos los vehículos llegan durante la fase verde, es decir que la mayoría de los vehículos no se detienen. Un nivel de servicio B ocurre generalmente cuando hay buena progresión y/o ciclos de corta longitud; se detienen más vehículos que en el nivel de servicio A originando una demora media más alta. Ambos niveles de servicio son muy buenos y considerando que todos los grupos de carriles tienen relación V/c menor que 1, se puede decir que el tiempo de verde está adecuadamente distribuido. Además, cabe resaltar que se calculó también

la relación V/c crítica para la intersección, la cual dio un valor igual a $X_c=0,413$ quedando por debajo de 1, lo que significa que la semaforización y geometría tienen capacidad suficiente para los volúmenes de tránsito proyectados y poseen capacidad disponible para absorber incrementos de demanda.

5.2. Circulación.

En la solución propuesta se permite el doble sentido de circulación únicamente en la calle existente entre el Andén y el edificio correspondiente al Departamento de Hidráulica. Al final de esta calle, se propone construir una “gota” que hará de una suerte de rotonda, con el fin de permitir el giro en U y ordenar tal movimiento. Actualmente, ese sector se corresponde con uno de los puntos críticos enunciados durante el proyecto. En dicha zona, los vehículos realizan la vuelta en U indicada y además, se tiene el cruce peatonal más importante del predio, por lo que con la estructura planteada se canalizará el trayecto de los peatones y también el recorrido vehicular de modo de ordenar el cruce y hacerlo más seguro.

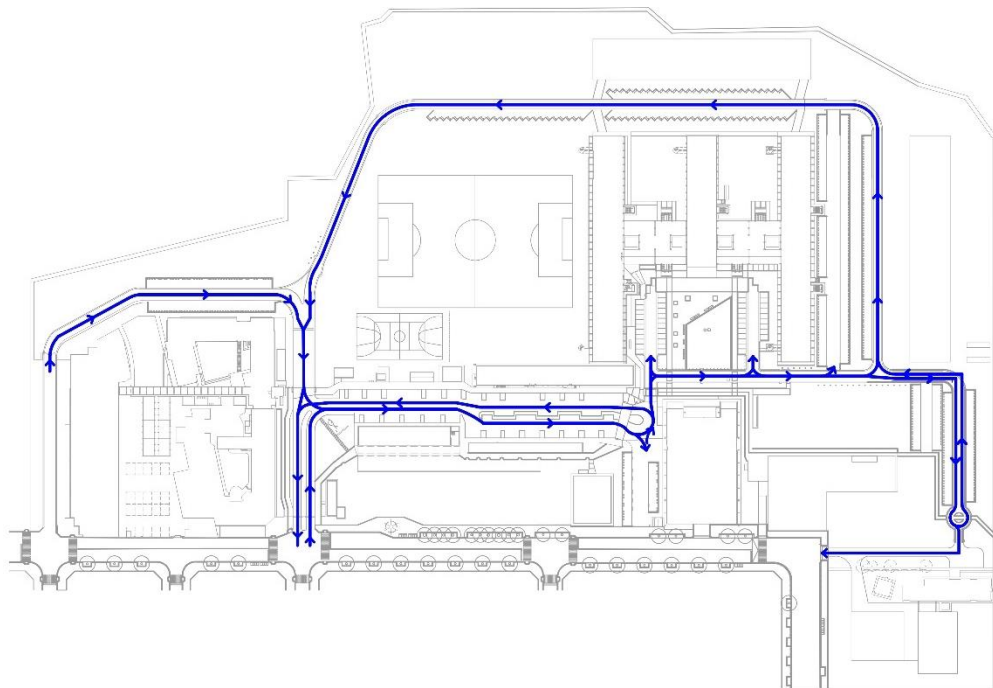


Gráfico 39 – Circulación motorizada.

En la actualidad, se produce un efecto de embudo en el paso entre la calle indicada anteriormente y la calle presente entre el IMAE y los edificios de Ciencias Políticas y Arquitectura, donde el camino hace una especie de Z. Esto ocurre ya que en este punto los autos se estacionan, aunque no esté permitido, de forma paralela al cordón y muy cercanos a los vértices de la calle, reduciendo considerablemente el ancho de paso de la vía y complicando las maniobras de los vehículos que están circulando, a lo que se suma el hecho de que está permitida la circulación ida y vuelta implicando el encuentro frontal de los vehículos.

La circulación, entonces queda planteada con doble sentido de circulación solamente en un tramo determinado, mientras que en el resto del predio se propone un único sentido de circulación en

dirección contraria a las agujas del reloj. Ésto conseguirá eliminar los embotellamientos, los cruces de frente entre vehículos en calles que no tienen el ancho suficiente para dos carriles y el efecto embudo indicado previamente, priorizándose así la seguridad en la circulación.

En lo que refiere a la circulación de las bicicletas, se proponen biciesendas dentro del predio, de forma de brindar así una infraestructura especial para dicho modo, ya que, como se explicó en otras oportunidades, hoy en día la circulación de las mismas es muy complicada. En el ingreso, la biciesenda se ubicará sobre la vereda Norte, la cual deberá ensancharse de manera de que se pueda asegurar también la circulación peatonal. La biciesenda continuará sobre la vereda que existe frente a la zona deportiva del predio y se extenderá frente al IMAE, pasando por la segunda estación de “Mi bici tu bici” y terminando en el Edificio Nuevo de la Facultad de Ingeniería. En la zona del IMAE también se plantea una extensión de la vereda, se deberá quitar un pedazo de cantero para poder disponer la biciesenda y dejar espacio suficiente para el paso de los peatones.

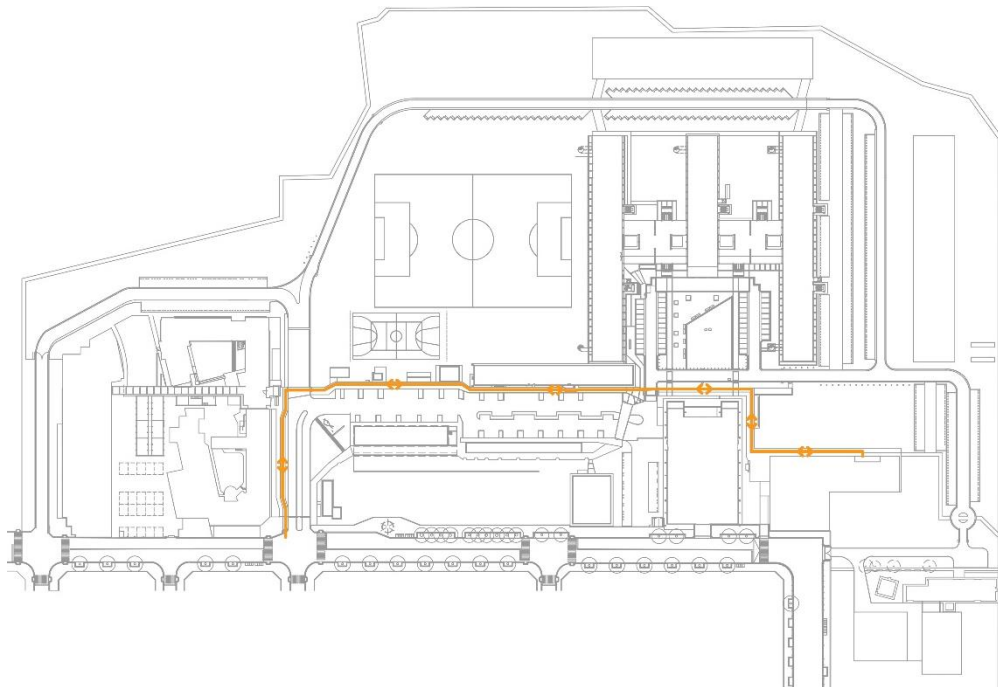


Gráfico 40 – Circulación de bicicletas.

La Estación 05 de “Mi bici tu bici” se deberá reubicar para que no quede alejada del recorrido definido para la biciesenda, y se colocará al Norte de los vestuarios del área deportiva. Finalmente, la biciesenda será de uso exclusivo para las bicicletas durante toda su extensión menos en el tramo frente al Departamento de Hidráulica, donde se permitirá también la circulación peatonal pero teniendo prioridad las bicicletas. Esto deberá señalizarse adecuadamente con carteles verticales asegurar un correcto entendimiento.

Enfocándonos ahora en los peatones, se estudiaron los caminos que éstos recorren actualmente y, al momento de plantear la alternativa, se buscó priorizar los trayectos que eligen, ya que es sabido que un peatón siempre escoge el camino que le quede más directo y el cual implique menos esfuerzo. En lo que respecta a las intervenciones a realizar, se ensanchará la vereda Sur del ingreso, la cual se une con la vereda existente frente del Andén y, esta última, se continuará por

delante del edificio correspondiente a las Nuevas Aulas de Cs. Políticas. Esta infraestructura no existe hoy en día, por lo que deberá construirse la vereda necesaria para conseguir dicha continuación. Este trayecto se propone del lado contrario al que las personas realizan hoy en día, con el objetivo de generar un camino más ancho que el existente y buscando dar valor a la circulación, alejando a los peatones de los autos y brindándoles un trayecto contiguo a una zona verde. Este camino se unirá con el cruce peatonal planteado para poder acceder al edificio de Cs. Políticas, la Plaza de la Memoria y a la vereda existente frente al IMAE.

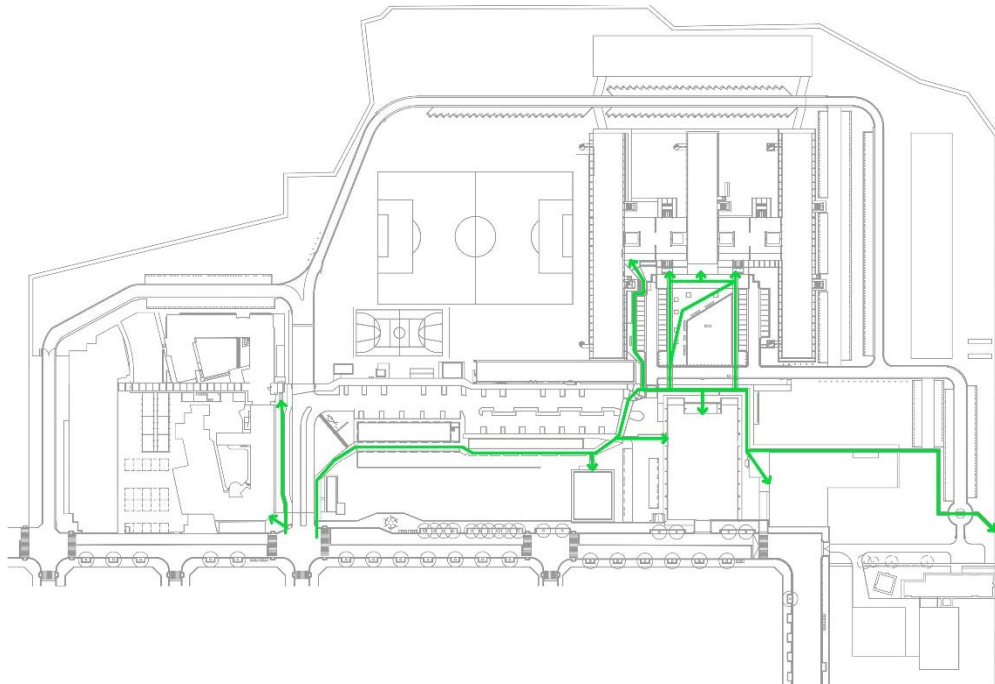


Gráfico 41 – Circulación peatonal.

Otra intervención a llevar a cabo será formalizar el sendero por el cual hoy en día las personas acceden al CONICET, para lo que se realizará una vereda que conecte el acceso a este último con el Nuevo Edificio de la Facultad de Ingeniería.

5.3. Velocidad máxima.

La limitación de la velocidad de circulación es un medio de gestión de suma importancia ya que influye decisivamente en la seguridad. Por ejemplo, una velocidad elevada puede no permitir maniobrar a tiempo, ni evitar el impacto contra otros vehículos u objetos. La velocidad debe ser adecuada a las circunstancias y a la vía por la que se circula, y todo conductor responsable debe conocer los límites establecidos para luego cumplirlos y respetarlos. En lo referente a la circulación dentro del CUR, se establecen dos velocidades máximas, según la calle en cuestión:

- En la zona del ingreso por calle Riobamba y en la calle entre el Andén y el Departamento de Hidráulica, donde se permite el doble sentido de circulación vehicular, el límite máximo de velocidad será de 20 km/h. Esto se debe a que se trata de sectores donde existe un gran volumen de peatones a los cuales se busca priorizar y brindar mayor seguridad. Cabe

resaltar también, que en estas calles se tienen adoquines en la superficie de rodamiento, los cuales actúan naturalmente como minoradores de las velocidades de circulación de los vehículos.

- En cuanto al resto de las calles, las cuales son de pavimento flexible, la velocidad máxima de circulación será de 30 km/h, buscando fomentar así la circulación vehicular por la calle perimetral del predio.

Estas medidas se toman con el fin de mejorar la convivencia vial entre automovilistas, ciclistas y entregar mayor seguridad a los peatones. Se debe destacar que estos límites serán informados adecuadamente por medio de una correcta señalización.

Asimismo, se prevé a futuro la colocación de reductores de velocidad de estilo batería de tachas en las calles de pavimento flexible en caso de que los conductores no respeten las velocidades máximas permitidas, mientras que en las calles de adoquines no se debieran generar problemas ya que éstos alientan a viajar a velocidades más lentas. Además, se puede pensar en el diseño de cruces peatonales elevados una vez definidos los ingresos al nuevo edificio de Ciencias Políticas y RRII y la FAPyD.

5.4. Tareas de mantenimiento y reparación.

Calles de adoquines y pavimentadas.

Una de las primeras tareas a desarrollar es la reparación de las superficies de rodamiento de las calles internas del predio en donde se pueden destacar, por un lado, los pavimentos de adoquines y por el otro, pavimentos flexibles. Este trabajo consiste en la mejora o sustitución de la o las capas de estructura que evidencien signos de deterioro, fatiga o desintegración, como así también la sustitución de los suelos de la infraestructura que se encuentren en malas condiciones y manifiesten signos de inestabilidad.



Ilustración 10 – Superficies dañadas.

Con lo que respecta a la reparación de las calles de adoquín, se deberá excavar la calzada retirándose los adoquines, y se eliminarán todas las capas de materiales que muestren apariencias de mala calidad, con excesiva deformación o con falta de estabilidad.

En el caso de los pavimentos flexibles, para corregir, mejorar y/o prevenir el crecimiento de problemas puntuales, se sellarán las grietas y se realizarán tareas de bacheo que consisten en la remoción y reposición de un área localizada severamente dañada, o el relleno de huecos producidos por disgregación. Se realizarán para corregir fallas estructurales manifestadas por la aparición de grietas del tipo piel de cocodrilo de severidad media y alta, ahuellamiento profundo, grietas de deslizamiento y fallas puntuales como huecos, hundimientos o quiebres.

En el caso de que sea necesaria la remoción de bases, subbases o material de la subrasante porque se encuentre una superficie con exceso de humedad, falta de compactación, contaminación y/o materiales de pobre calidad, la reposición deberá realizarse con materiales de alta calidad.

Veredas.

En las instalaciones se pueden encontrar distintos tipos de veredas como piedra lavada, distintos tipos de baldosas o superficies de hormigón. Las primeras en general presentan una buena condición, no teniendo que realizarse tareas de mantenimiento sobre las mismas. No ocurre lo mismo en aquellas que poseen baldosas, en las cuales se pueden encontrar roturas, desnivelaciones y piezas faltantes. En cuanto a las superficies de hormigón, éstas se encuentran también en buen estado, teniendo que reverse algunas juntas de dilatación, las cuales no han sido correctamente selladas, desarrollándose vegetación en las mismas lo que perjudica el correcto fin para el cual fueron pensadas.

5.5. Obras de infraestructura.

Ensanchamiento del cantero del ingreso por calle Riobamba.

Con el objetivo de eliminar el estacionamiento sobre esta calle, en la cual, como se ha mencionado a lo largo del presente informe, se estacionan autos indebidamente, se plantea el ensanchamiento del cantero central de forma tal de reducir el espacio físico existente evitando así esta mala costumbre. También se analizó la opción de ensanchar las veredas peatonales, pero ésta se descartó con el objeto de no modificar el sistema de desagües existentes.

El ensanchamiento del cantero central será de 75cm para cada lado, reduciendo en esta misma medida el espacio de circulación de cada calle, resultando éstas de 4,10m de un ancho libre para el tránsito.

Considerando que el cantero en la actualidad es de 1,20m, con la modificación propuesta resultará con un ancho de 2,70m lo cual parece excesivo a simple vista, pero no resulta así si se considera que el espacio recuperado para la circulación por evitar la colocación de objetos que impidan el estacionamiento o los vehículos estacionados, es mayor que la existente en la actualidad.

En el cantero se colocarán arbustos y se mantendrán los árboles que existen actualmente. Con la colocación de los arbustos se buscará evitar el cruce indebido de las personas y también, continuar con la temática que se dispone sobre Av. Pellegrini que ahora estará mucho más conectada con el sector gracias a la Av. de la Universidad.

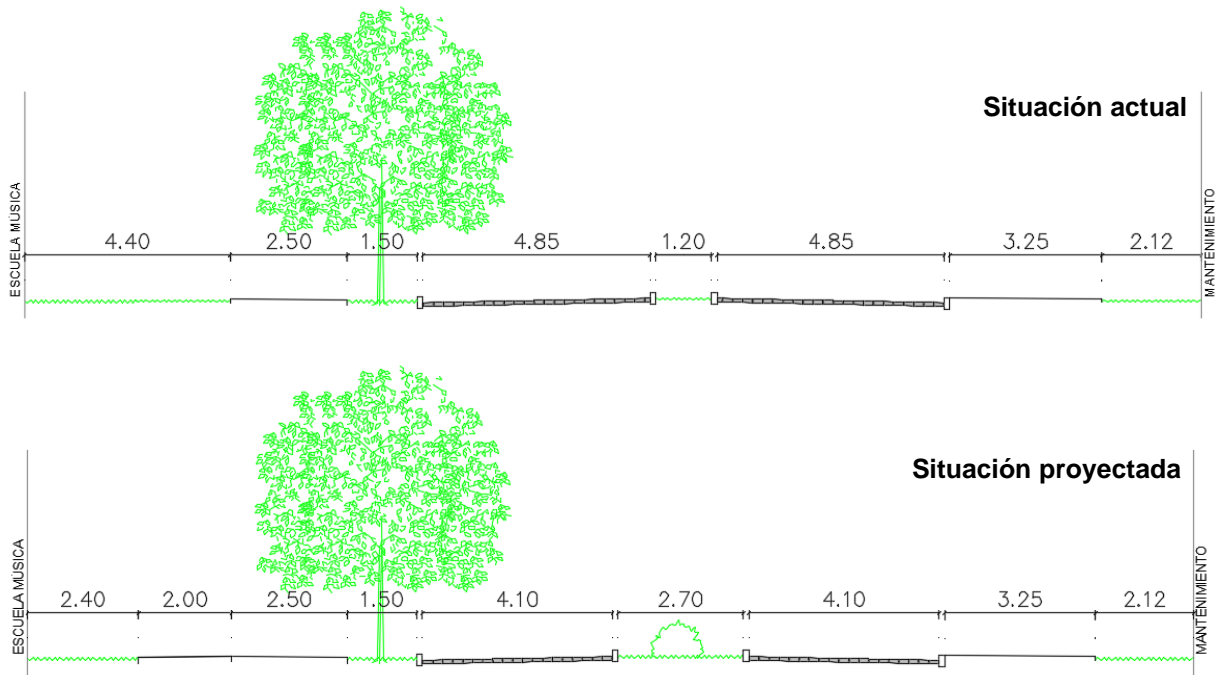


Gráfico 42 – Croquis comparativos.

Sobre el final del cantero se plantea una pequeña curva de forma de que éste acompañe la trayectoria. Con esta ampliación y los nuevos sentidos de circulación permitidos, se buscará canalizar el tránsito, intentando dar solución a uno de los puntos críticos que existen en la actualidad, con un movimiento de ingreso único y dos posibles maniobras de salida.

Para esta obra se requerirá llevar a cabo las tareas de demolición del cordón existente, construcción del nuevo cordón, relleno con tierra del cantero y plantación de arbustos (Buxus).

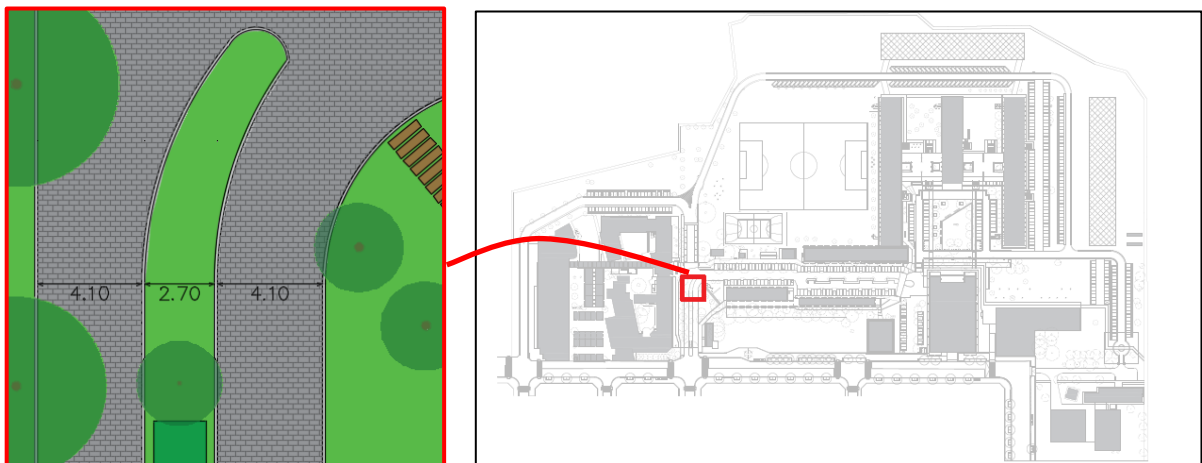


Gráfico 43 – Esquema cantero central.



Ilustración 11 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

Isla facultad de psicología.

Si bien la función actual de la isla ubicada al Sudeste de la facultad de Psicología es la de tener un cartel informativo con vista directa desde el ingreso por calle Riobamba, y canalizar el tráfico que circula por la calle perimetral y el ingreso por Cerrito, existe el problema de que los vehículos se estacionan sobre la misma eliminando el campo de visión de los autos que transitan. A lo que se suma que, como los giros a su alrededor no se encuentran claros, los autos circulan por cualquiera de sus lados encontrándose de frente y generando embotellamientos por los espacios estrechos.

En este proyecto se ha planteado un único sentido de circulación sobre las calles que confluyen a esta isla, por lo que la existencia de la misma ha perdido fundamento. Por estos motivos fue que se decidió removerla y reemplazarla por señalización horizontal mediante una isla pintada de líneas oblicuas. La misma no se plantea sobre el mismo espacio en el que existe hoy en día, sino que se retrocederá en sentido Este hasta chocar con el cordón cuneta, manteniendo la función de canalizar los 2 flujos que arriban.

Para esta obra se deberá realizar la demolición del cartel (mal estado), la demolición de cordón cuneta, la pavimentación del sector de la isla removida y la señalización horizontal correspondiente para demarcar la convergencia del tránsito. Además, se colocarán delineadores viales sobre los límites de la isla para evitar que los autos crucen a través de la misma o se estacionen sobre ella.

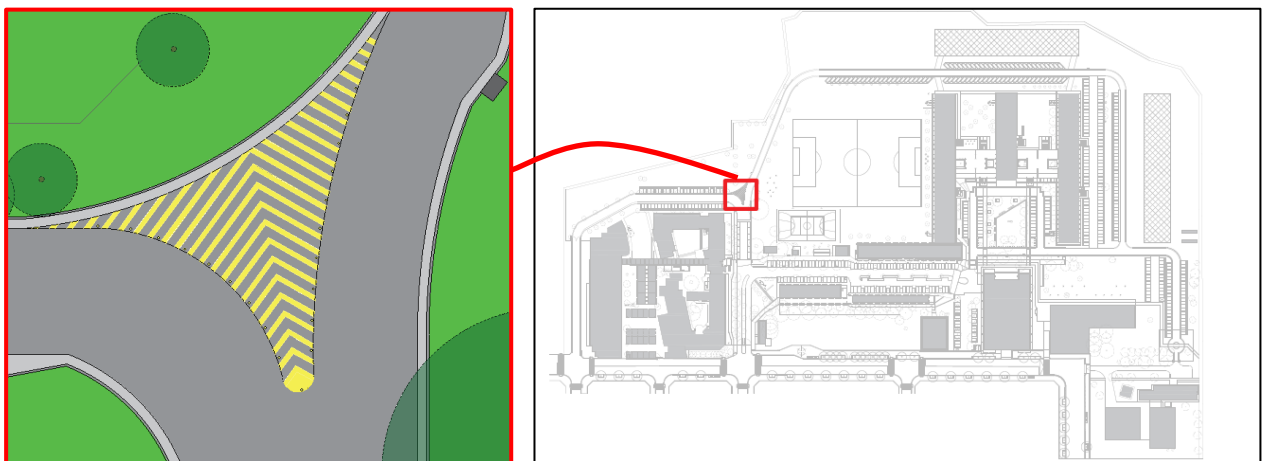


Gráfico 44 – Esquema isla Psicología.



Ilustración 12 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

Veredas peatonales.

Siendo la circulación peatonal la predominante y a la cual se busca dar prioridad en las instalaciones del predio, se plantean distintas acciones sobre las veredas para beneficiar así el tránsito de los peatones. De esta forma se pueden destacar las siguientes obras:

- **Ensanchamiento de la vereda de ingreso Sur:** exceptuando a las personas que concurren a las facultades de Música y Psicología, el resto de los asistentes circulan por la vereda Sur de calle Riobamba, la cual en la actualidad posee un ancho de 2,25m que se pretende expandir un metro, llegando a 3,25m e intentando mantener dicho ancho lo máximo que los árboles existentes lo permitan, para evitar que se genere el “cuello de botella” que en dicha zona ocurre cotidianamente cuando las personas coinciden en sus horarios y se concentran en este punto al ingresar o al retirarse de las instalaciones. Para conseguir dicho ensanchamiento, se tomará espacio de la pequeña zona verde existente sobre el ingreso y hacia ambos laterales en el camino al Andén.

Esta expansión se plantea realizar con losetas prefabricadas de piedra lavada (canto rodado) de forma de imitar la superficie existente, siendo conscientes de que la terminación no será la óptima pero que es una solución viable para no tener que cambiar toda la superficie, la cual no se encuentra en malas condiciones. Para la colocación de las losetas se deberá utilizar mortero de asiento con capacidad ligante adecuada a la pieza superficial respetando las dimensiones apropiadas de las juntas entre piezas y de las juntas de dilatación recomendadas por el fabricante, manteniendo elevado el nivel de humedad en las piezas y el contrapiso durante los procesos de colocación y de fragüe.

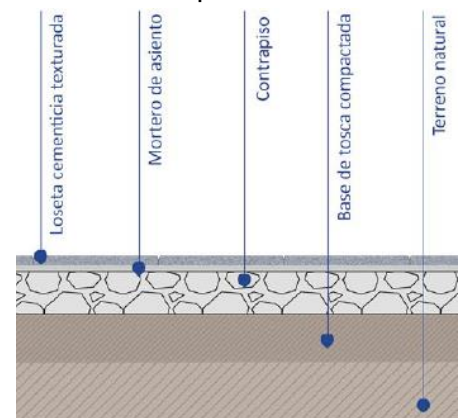


Gráfico 45 - Paquete estructural veredas.

A continuación se pueden ver los croquis comparativos entre la situación actual y la proyectada, la cual puede verse con detalle también en el *Plano 14*.

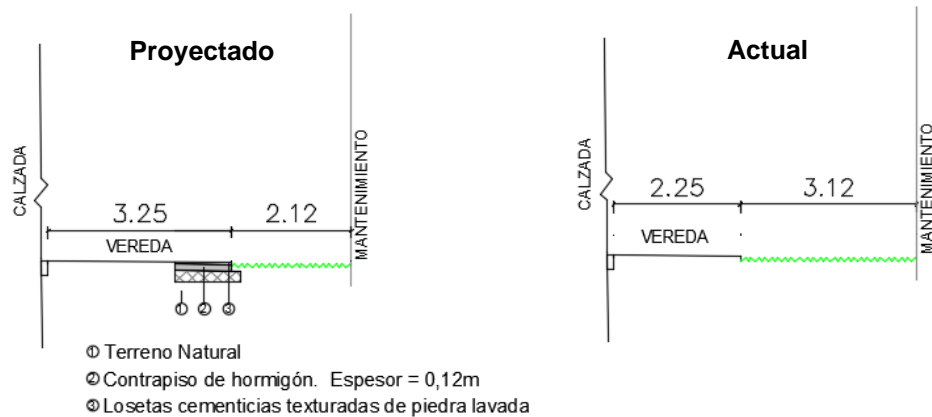
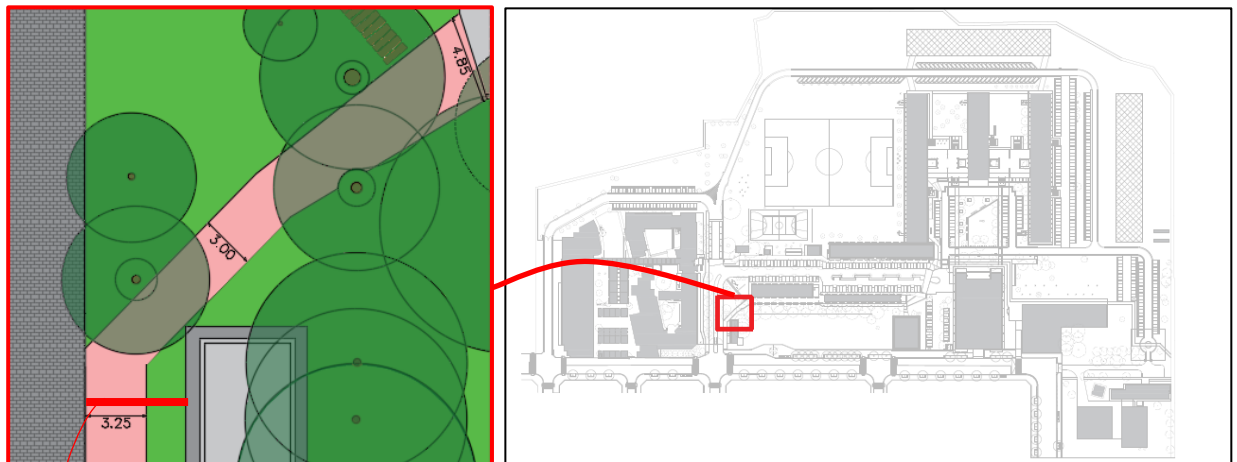


Gráfico 46 – Esquema de ensanchamiento de la vereda de ingreso Sur.

- **Ensanches para que las bicicletas tengan un espacio independiente por el cual circular:** se plantean en dos ocasiones, una en el ingreso por la vereda de Música y Psicología y la otra por el camino frente al IMAE y al Edificio Nuevo de Ingeniería Civil. Con éstos se buscará generar el espacio suficiente para que las bicicletas puedan circular por una infraestructura anexa a las veredas peatonales sin interferir con las mismas y sin poner en riesgo la seguridad de los transeúntes.

En el primer caso, se plantea una nueva vereda peatonal a la izquierda de la existente por donde hoy hay césped, paralela a la misma, con un ancho de 2,00m, dejando el cantero de un ancho de 2,40m. De esta forma se recortará un espacio verde que no es muy utilizado para brindar una infraestructura independiente a las bicicletas, dando mayor seguridad a ambas partes (ciclistas y peatones).



Ilustración 13 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

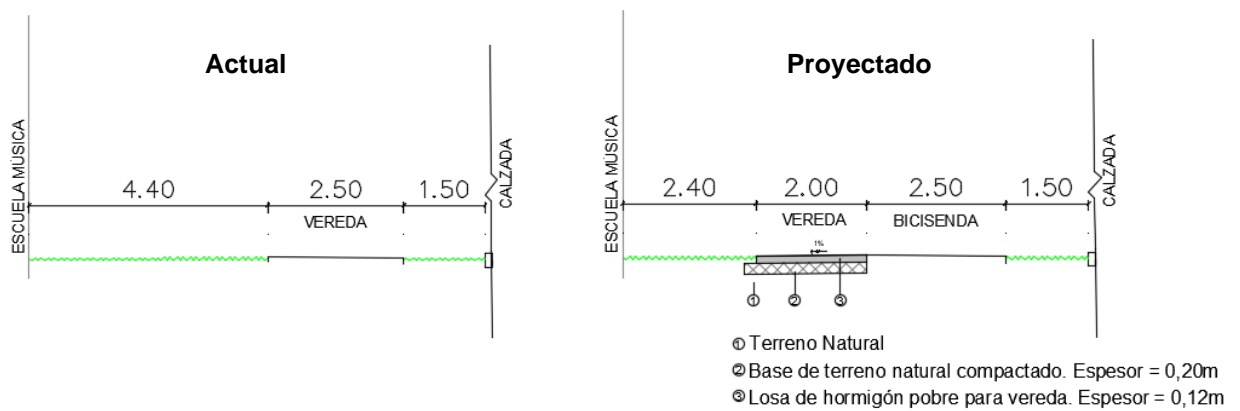


Gráfico 47 – Esquema de ensanchamiento de la vereda Norte.

Se deberá señalar de forma clara por dónde deberán circular las bicicletas y por dónde los peatones ya que se modificará el camino que los individuos están acostumbrados a realizar en el presente. Esta situación se plantea así ya que se considera que las personas que ingresan o salen del predio por esta vereda son las que asisten a las facultades de Música o Psicología cuyos edificios se encuentran sobre la mano izquierda (mirando desde el ingreso) por lo que, para acceder a éstos, no se deberían cruzar con las bicicletas, considerando además, que todas las personas que se dirijan al CUR en bicicleta deberán de pasar por este camino para dirigirse a los distintos destinos.

En el otro caso, se proyecta expandir la vereda frente al IMAE hacia ambos lados, de forma tal de pasar a disponer de una superficie de 3,80m de ancho (2,00m para la biciesenda y 1,80m para la circulación peatonal). Mientras que, al girar para el Nuevo Edificio de Civil, la expansión se realizará únicamente del lado contrario al cual se ubica la estación de “Mi bici tu bici”, con el objeto de no tener que modificar esta última. De este modo, se adicionarán 1,80m del lado contrario a la estación, contemplando el paso natural formado por el actual caminar de las personas las cuales no respetan la vereda existente. Frente al Nuevo Edificio, continuando con la vía hasta el estacionamiento de bicicletas, se proyectará también la ampliación de 2,00m de vereda para que los ciclistas dispongan de su espacio independiente.

Salvo en la expansión frente a la puerta del IMAE, en la que se plantea el reemplazo de las baldosas existentes por losetas lisas cementicias con una hilera de baldosas guía para demarcar la separación entre los espacios para ciclistas y peatones, el restante de los ensanches se proyecta con hormigón armado con superficie estriada, manteniendo la materia existente de las veredas actuales teniendo en cuenta que este método conlleva bajos costos relativos y breves tiempos de ejecución, lo que resulta ideal para poder materializarse en períodos de vacaciones.

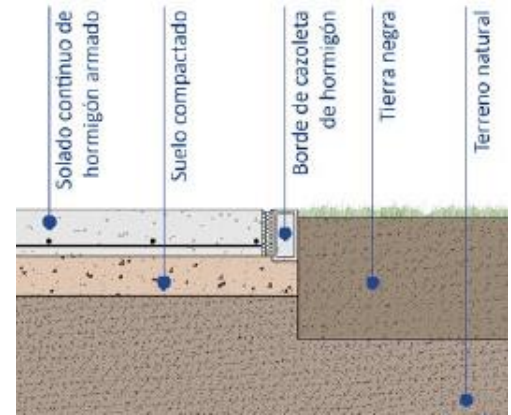


Gráfico 48 - Paquete estructural veredas.



Ilustración 14 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der) en la zona frente al IMAE.

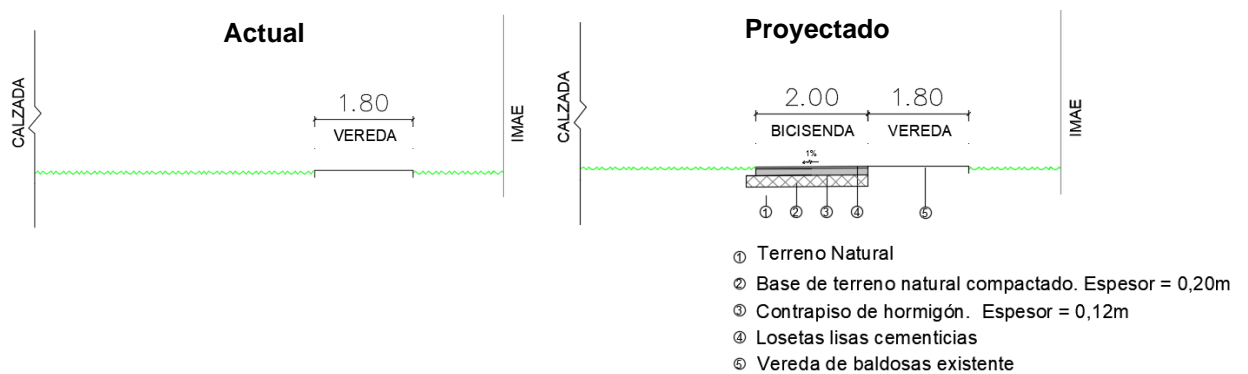


Gráfico 49 – Esquema de ensanchamiento de la vereda frente al IMAE.



Ilustración 15 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der) sobre el ala sur del IMAE.

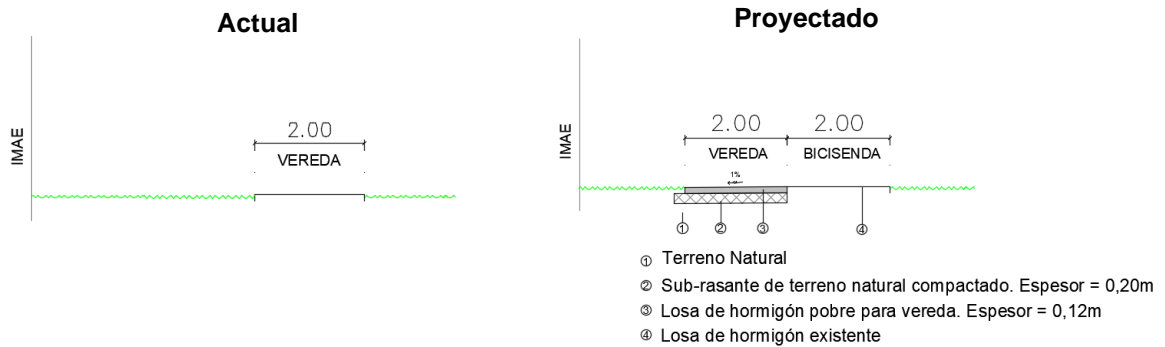


Gráfico 50 – Esquema de ensanchamiento de la vereda sobre el ala sur al IMAE.

- **Continuación vereda a CONICET:** para solucionar el problema del camino irregular existente, que conecta el interior del CUR con el CONICET, se piensa formalizar el mismo, aprovechándolo además para que haga de nexo entre el nuevo estacionamiento planteado (que será explicado en el apartado de *Estacionamientos*) y el Nuevo Edificio. La construcción del mismo se proyecta con hormigón armado con superficie estriada, con un ancho de vereda de 1,80m, el cual representa el mínimo recomendado.

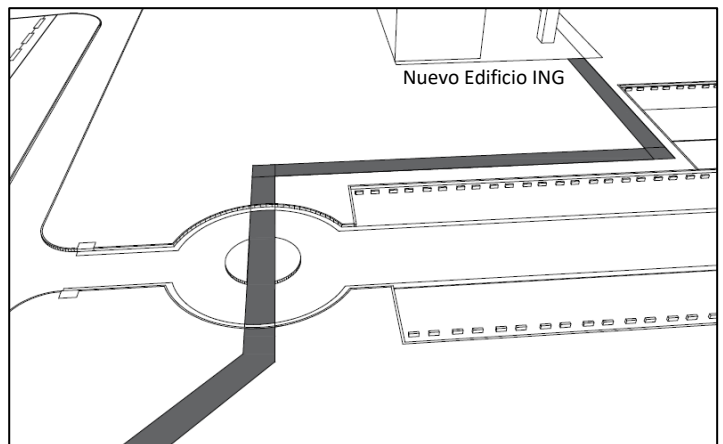


Gráfico 51 – Croquis de vereda a CONICET.

- **Remodelación de la vereda sobre las nuevas aulas de la Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales:** se buscará vincular a los concurrentes del CUR con los espacios verdes de forma de generar lugares de conexión con la naturaleza en donde puedan desconectarse de la urbe y reconvertir el espacio para su aprovechamiento. Para ello, se redefine el trayecto peatonal existente en el tramo frente a las Nuevas aulas de Cs. Políticas y RR.II. por el lado opuesto del edificio, modificando la interacción entre los peatones y los estacionamientos vehiculares por el espacio verde.

Con esta obra se pretende además incrementar el espacio de circulación existente ya que la vereda que se construirá tendrá un ancho de 3,40m mientras que aquella por la que circulan hoy en día los peatones tiene un ancho de 2,20m. Esta última quedará destinada principalmente para las personas que quieran acceder a los vehículos estacionados.

En lo que respecta a la materialidad, la nueva vereda se realizará de losetas lisas cementicias. Cabe resaltar que, la vereda frente al Andén, la cual es de baldosas de exterior, se encuentra en muy mal estado, por lo que se plantea su extracción y su renovación con las mismas losetas que se utilizarán en la vereda nueva, de modo de conseguir así un mejoramiento de la situación actual y una continuidad con la obra planteada.

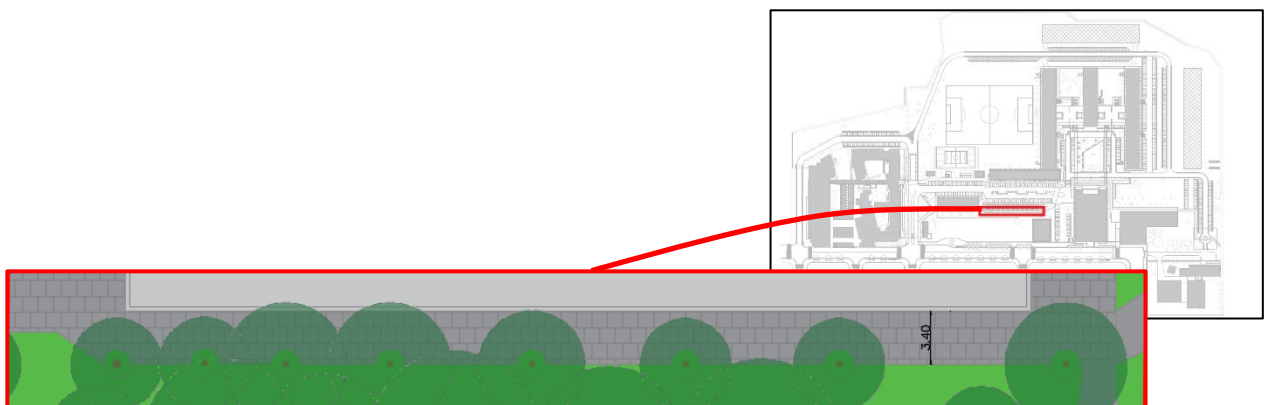


Gráfico 52 – Esquema vereda a construir frente a las Nuevas Aulas de Cs. Políticas.



Ilustración 16 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

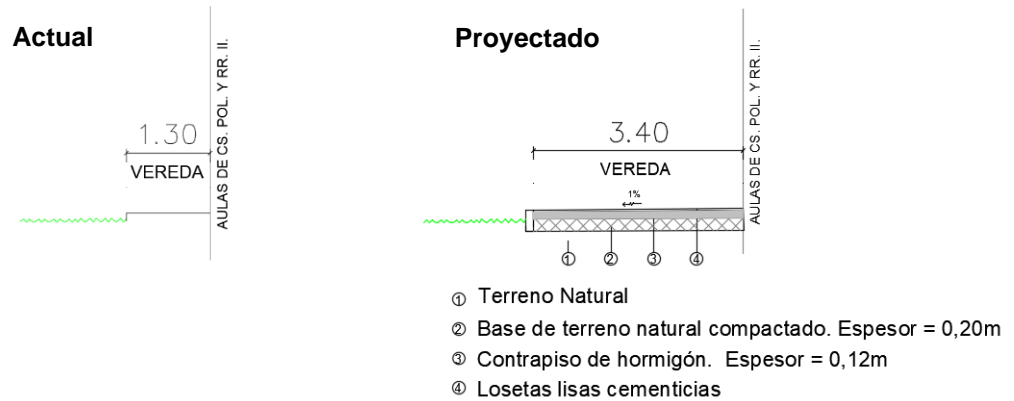


Gráfico 53 – Esquema de ensanchamiento de la vereda sobre el ala sur al IMAE.

Bicisendas.

Si bien las bicicletas se han convertido en uno de los ejes fundamentales de la movilidad sostenible y su desarrollo se ha incentivado en la ciudad con la implementación de una red de ciclovías que permite a los ciclistas desplazarse de forma rápida y segura sin invadir el espacio de los peatones ni generar maniobras de riesgo en las calzadas, se considera que incrementando la infraestructura en el predio no se mejorará el porcentaje de personas que utilizan este modo para dirigirse al mismo. Esto se entiende así ya que las personas que utilizan hoy en día este modo de transporte lo hacen por la infraestructura existente en los trayectos que deben recorrer hasta o desde el predio, por lo que si se quisiera incrementar dicho porcentaje deberían de mejorarse las condiciones a lo largo de la extensión de la ciudad, con una expansión de la red de ciclovías, más conectada y segura.

Es por este motivo, que el objetivo que se plantea no es la construcción de una estructura independiente a lo largo de todo el establecimiento, sino que se pretende separar a los ciclistas de los peatones y vehículos por una cuestión de seguridad.

De esta forma, se plantea un ingreso por calle Riobamba en donde se ubica la ciclovía actual, pero sobre la vereda Norte, debiendo tener que cruzarse de mano para el ingreso al predio. Esto tiene como objetivo canalizar en un único circuito a todos los ciclistas que se dirigen a las distintas unidades académicas, considerando que esta solución es la que mejor acompaña a los movimientos del conjunto, pensando siempre en la interacción vehicular – peatonal – ciclista.

Como se explicó en el apartado anterior de *Veredas peatonales - Ensanches para que las bicicletas tengan un espacio independiente* la bisisenda funcionará por donde hoy en día circulan los peatones, vereda que dispone de 2,50m de ancho, y para éstos es que se generará una nueva infraestructura por lo que la señalización será fundamental para evitar que los transeúntes mantengan la costumbre del uso actual del espacio (*tramo I-II*).

Una vez que el camino alcanza la entrada de la Facultad de Psicología, se plantea su continuación por el cruce existente hacia la vereda de la Secretaría de Infraestructura Universitaria y Departamento de Hidráulica (FCEIA). En este espacio no se dispondrá de una infraestructura independiente, sino que será de circulación prioritaria pero compartida con los peatones que deban acceder a los edificios que poseen ingresos sobre esta senda o con aquellas personas que deban

acceder a los vehículos estacionados (tramo II-III). Se debe destacar que, con las modificaciones de las veredas proyectadas, el grueso de las personas circulará por la otra vía, no debiendo generarse mayores inconvenientes en este sector.

Se plantea seguir la trayectoria de la bicisenda de forma recta por la vereda frente al edificio del IMAE, donde girará y pasará por la estación de bicicletas públicas, continuando la traza actual existente para la circulación de los peatones hasta el espacio de cicleros del Nuevo Edificio de Civil (tramo III-IV). Se debe destacar que, para no ser reiterativos los ensanchamientos requeridos no se vuelven a explicar ya que los mismos fueron expuestos en el apartado anterior.

El recorrido convivirá en todo su trayecto con la circulación peatonal, por lo que será esencial disponer de indicaciones que muestren y ordenen los espacios.

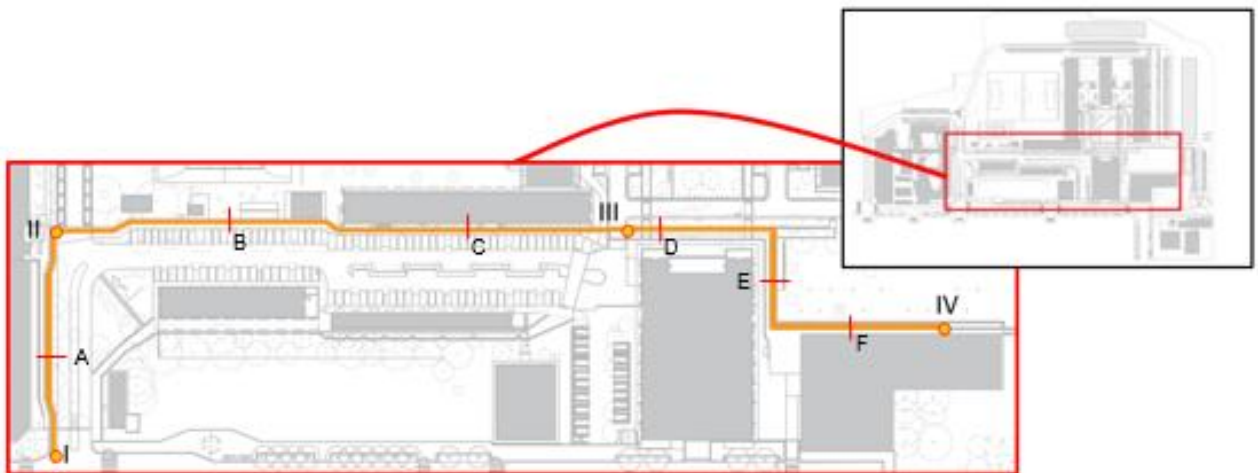


Gráfico 54 – Recorrido de la bicisenda dentro del CUR.

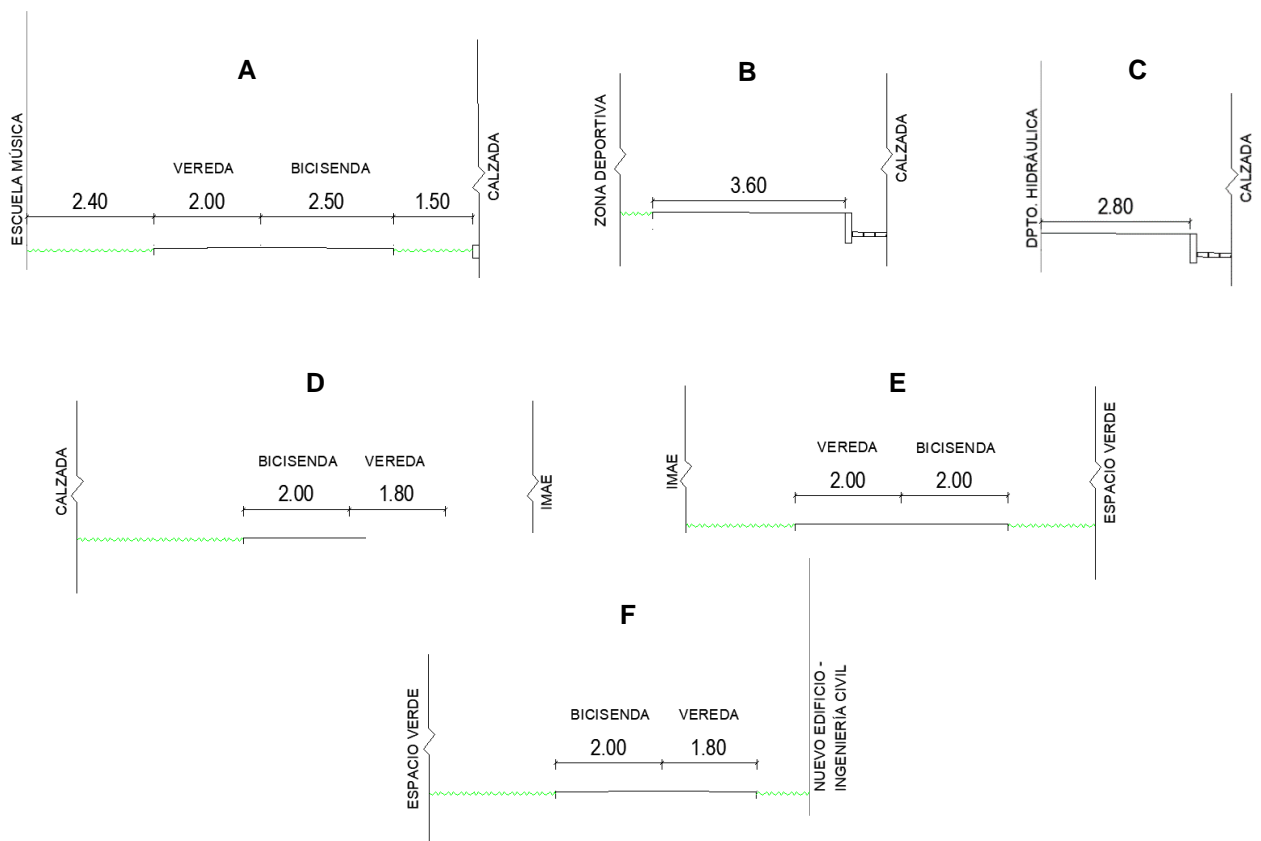


Gráfico 55 – Croquis de tramos bicisenda.

Estación “Mi bici tu bici”.

Con la nueva traza planificada la estación de bicicletas públicas ubicada frente al Andén (Estación 05) deberá reubicarse para ser compatible con el nuevo reordenamiento concebido.

Para esto, se la ubicará en un espacio libre disponible entre la Secretaría de Infraestructura Universitaria y Departamento de Hidráulica, al Norte de los vestuarios que existen en este sitio, considerando mantener las mismas prestaciones que presenta hoy en día, con sus dimensiones y capacidad de unidades, para lo cual se deberá coordinar el traslado con las autoridades del ente de transporte correspondientes.

Cantero central calle interna.

Uno de los principales problemas que se tuvo a la hora de plantear las soluciones fue poder determinar cómo se evitará que los autos utilicen el cantero central para estacionar a 45° frente a las Nuevas Aulas de la Facultad de Cs. Políticas y Relaciones Internacionales, y cómo se evitará que se ubiquen del lado opuesto en forma paralela al cordón; ya que actualmente, con estas acciones se reducen los espacios libres necesarios para la circulación y para la correcta realización de las maniobras de los autos estacionados a 90°. Cabe resaltar que en el diseño que está planteado hoy en día, se respetan las distancias reglamentarias mínimas teóricas para permitir las maniobras pero la existencia de los transgresores dificulta la realización de las mismas y perjudica las condiciones del tránsito, no pudiéndose utilizar los espacios tal y como fueron planificados.

La solución que se plantea es la reconfiguración del cantero central, no alterando el espacio de los árboles existentes, disponiendo una forma de “S” repetidas. De esta manera, se aumentan los anchos del mismo, disminuyendo las calzadas 50cm y esta disminución imposibilitará los aparcamientos indebidos, ya que, de estacionarse un vehículo, el espacio libre resultante sería insuficiente para permitir la circulación y además, imposibilitaría la maniobra de salida de los autos que se encuentren estacionados en el cantero. Con esta intervención no se estarían perjudicando los anchos de pasillo requeridos para las maniobras a 90° ya que, al quedar por debajo del nivel del chasis, será como si la misma no existiera.

Las plazas de estacionamiento quedarán encuadradas de esta manera sobre el cantero con accesos intercalados por las calzadas de distinto sentido de circulación, para que los automóviles se ubiquen paralelo al cordón, dejando un espacio libre de circulación en ambos carriles de 4,70m. Con una cantidad de 12 espacios resultantes, que cumplen con dimensiones mínimas para estacionamientos de automóviles (5,00m x 2,40m), el número resulta igual al planteado por los proyectistas originales, salvando el problema que se genera en la actualidad de la mala utilización del espacio por la falta de señalización y restricciones.

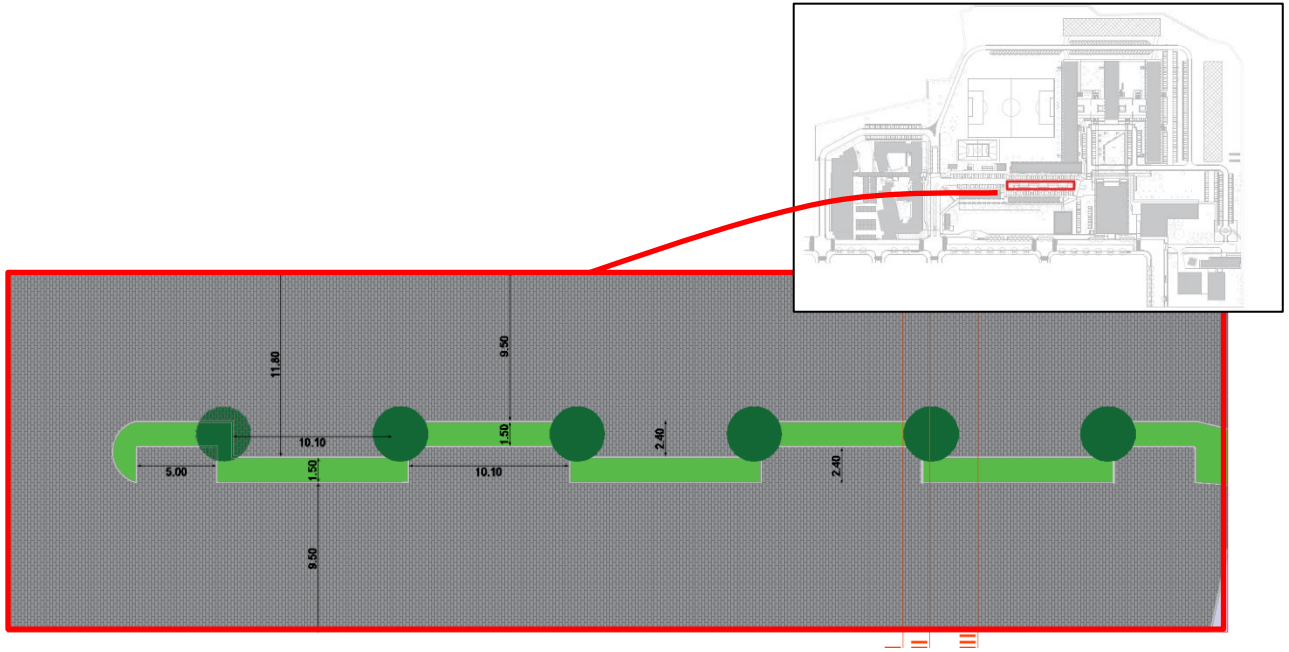


Gráfico 56 – Esquema cantero central de calle interna.



Ilustración 17 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

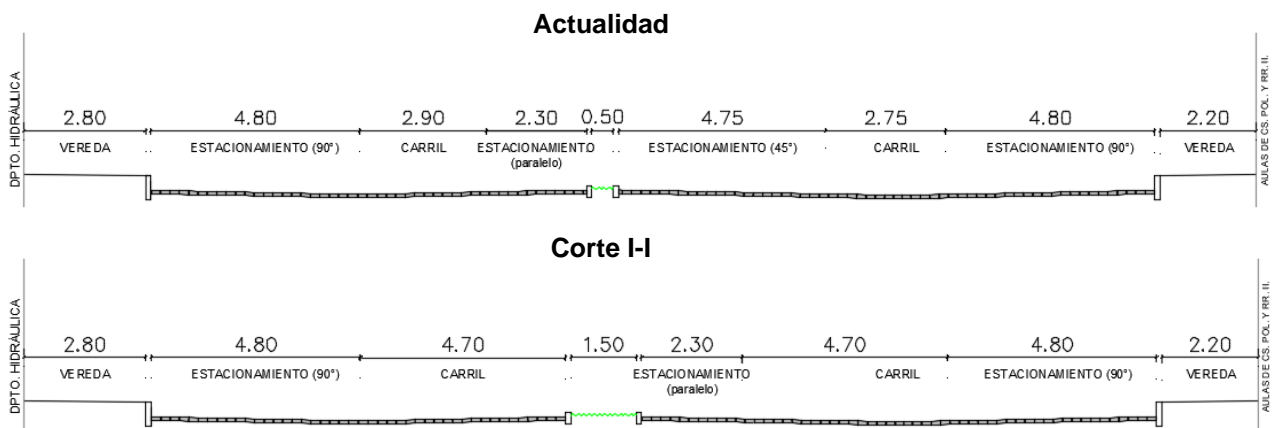


Gráfico 57a – Croquis de perfiles transversales de cantero central.

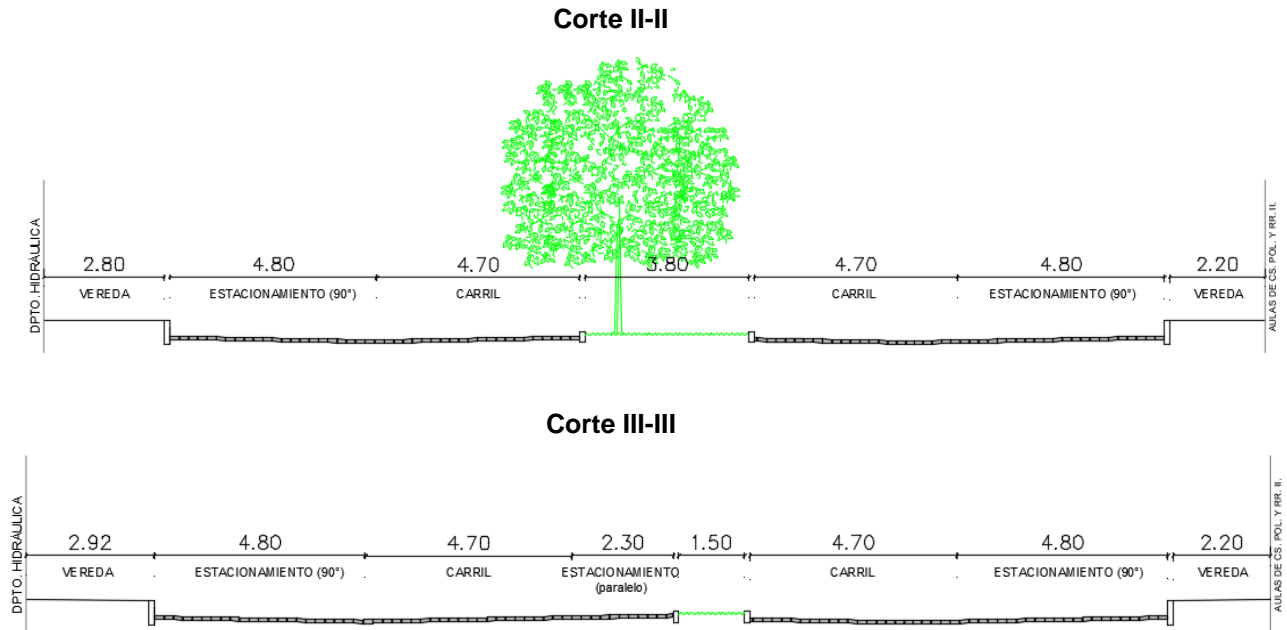


Gráfico 57b – Croquis de perfiles transversales de cantero central.

Continuación de cantero de calle interna.

Se decide extender el cantero central ubicado sobre la calzada entre el Departamento de Hidráulica y el Andén, dándole una forma de “gota”. Con esto se buscará dirigir la circulación vehicular, encauzar el flujo y permitir que los autos realicen la vuelta en “U” de manera ordenada. En este punto se tiene un importante cruce de peatones, para lo cual se prevé una interrupción del cantero y la realización de un vado para el paso peatonal que se colocará al mismo nivel que la calzada y el cual tendrá un ancho promedio de 3,30m. Este espacio intermedio hará de “refugio” para los peatones, permitiendo la permanencia de los mismos y fraccionando la longitud de cruce de la calzada.

Esta propuesta, que puede pensarse como una suerte de mini-rotonda urbana, es una solución que aumenta la seguridad vial de la intersección. Este tipo de glorietas consiguen una reducción de la velocidad en la circulación, principalmente por la percepción que tienen los conductores de la existencia de un obstáculo en su camino, que les obliga a frenar, para desviar su trayectoria y rodearlo. En este caso, la gota estará cubierta por césped por lo que se tendrá un contraste en color y configuración que destacará y avisará al conductor que se aproxima a un objeto y que necesita reducir la velocidad.

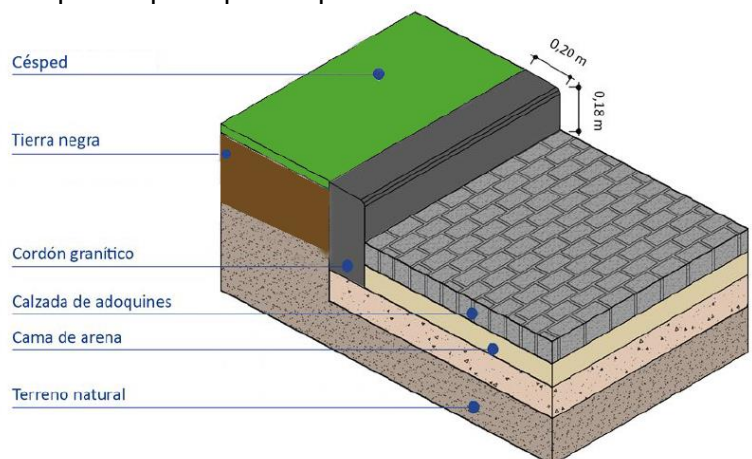


Gráfico 58 - Detalle islote central.

Para definir las dimensiones de esta obra, se tuvieron en cuenta los requerimientos existentes referentes a los radios de giro necesarios. El islote central será pequeño, si se considerara de una forma circular quedaría de un diámetro cercano a los 4,50m, dejándose el espacio libre de calzada suficiente para garantizar el radio de giro exterior requerido por el vehículo de diseño elegido (DE-335), el cual fue seleccionado por ser representativo de automóviles, camionetas y vehículos de reparto ligeros, observados durante los aforos.

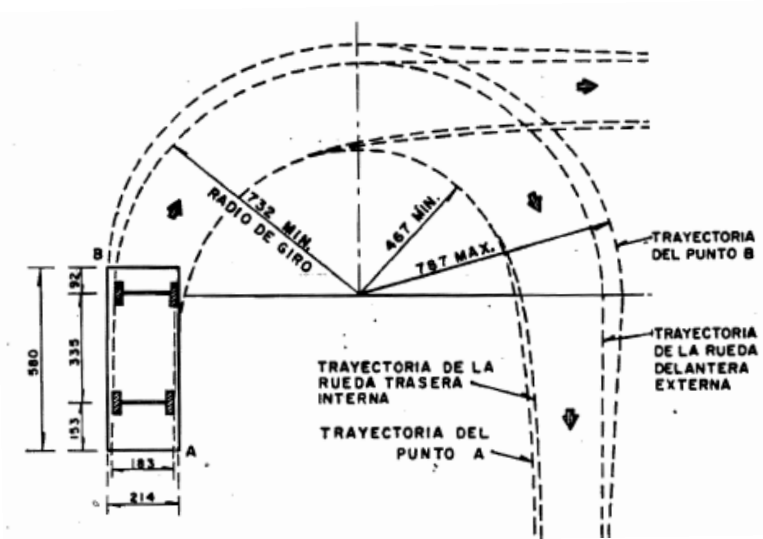


Gráfico 59 – Requerimientos de radios de giro para coche tipo EEUU.

Para la construcción de este cantero se deberá romper la calzada en la zona donde se colocará la gota, quitar los adoquines existentes, colocar los nuevos cordones que definirán los límites de la obra en cuestión y luego, rellenar con tierra y césped. Además, se deberá modificar el final del cantero que existe actualmente para conseguir la continuidad con la extensión planteada. El tipo de cordón a utilizar será cordón de granito de 70cm de largo, 40cm de alto y 20cm de ancho. Se debe destacar que esta intervención requerirá de una correcta señalización informativa y preventiva.

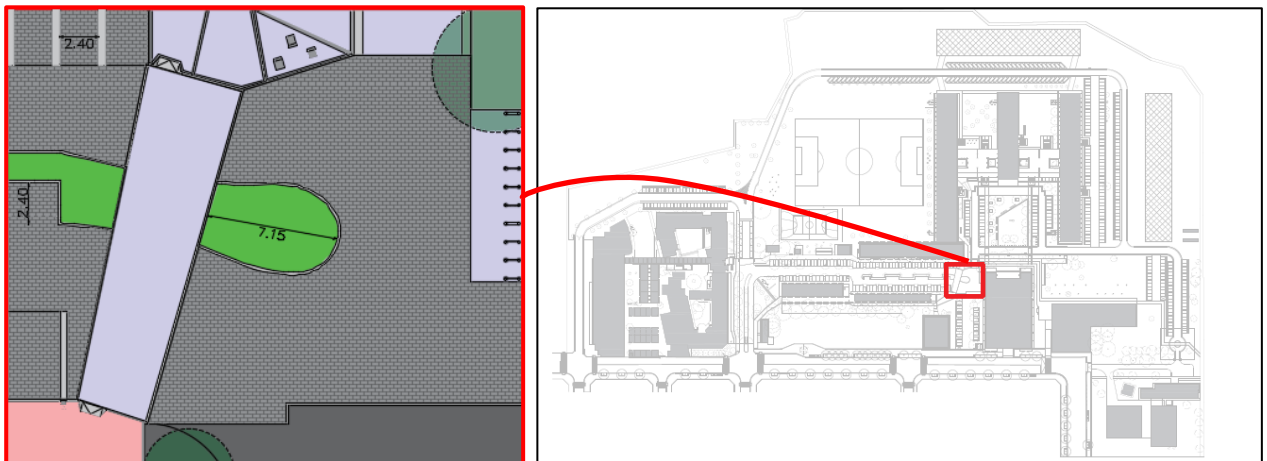


Gráfico 60 – Esquema de gota en cantero central de la calle interior.



Ilustración 18 – Situación actual (izq) vs Situación futura (der).

Calles.

Pensando en la generación del nuevo egreso planteado en la sección 5.1, en la intersección de Viamonte y Beruti, es que resulta indispensable poder conectar este punto con el circuito interno actual del predio. A este efecto es que se idea continuar con la calle que se corta frente al Nuevo Edificio de Civil, de forma tal de rodear este edificio, y conectarla con la infraestructura existente actualmente en el ingreso por este portón.

Teniendo en cuenta que no se encuentran obstáculos mayores por ser un área verde que se utiliza de manera irregular como espacio de estacionamiento y, la cual se piensa formalizar y organizar, es que se proyecta la traza de una calle doble mano con un ancho de 7,00m y una longitud total de 98,00m, con un quiebre que subdivide la traza en un tramo aproximado de 31,00m y otro de 67,00m.

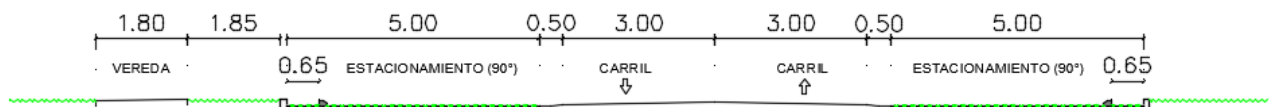


Gráfico 61 – Croquis de perfil transversales de calle doble mano.

Ésta convergerá en una rotonda de 5,00m de diámetro interior que permitirá el retorno de los vehículos que se encuentren en la búsqueda de un lugar disponible para estacionar, ya que a ambos lados del trayecto largo se plantean estacionamientos (tema que será abordado en los apartados siguientes) y funcionará de resguardo para el cruce de los peatones que circulen hacia o desde el CONICET.

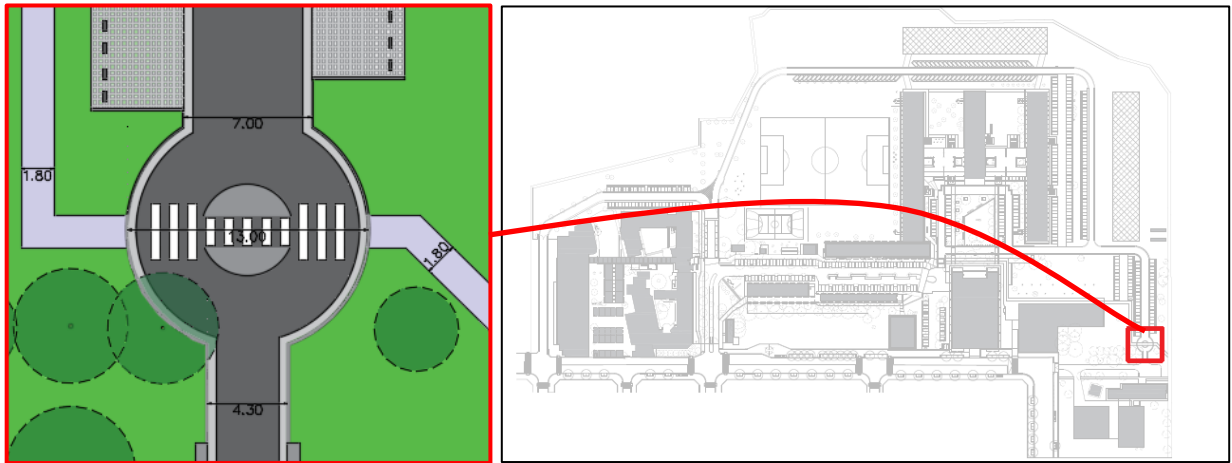


Gráfico 62 – Esquema de rotonda.

Teniendo en cuenta que el paquete estructural deberá soportar las cargas transmitidas por los autos, brindando adecuadas condiciones de uso, es que se plantea mantener la misma estructura existente de la calle perimetral, es decir, un pavimento flexible con cordón cuneta a los laterales de la calzada y perímetros de estacionamientos.

La composición propuesta es la siguiente:

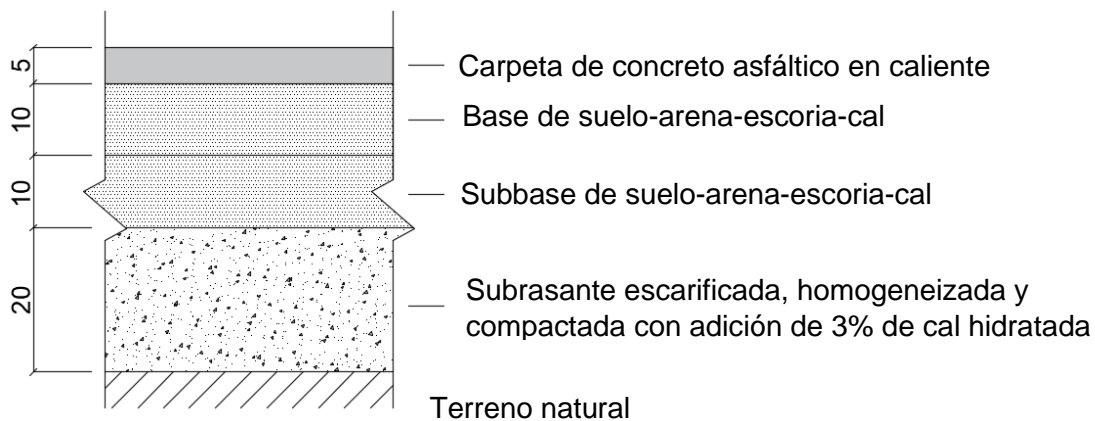


Gráfico 63 – Paquete estructural de calzada.

Estacionamientos.

En el *Plano 3* se indicaron los espacios de estacionamiento que se utilizan hoy en día dentro del CUR, y en esta solución se propone formalizar aquellos que están señalados como espacios “a formalizar” y aquellos “informales”; además, se generarán algunos espacios nuevos y se quitarán aquellos ubicados de manera indebida, los cuales complican la circulación dentro del predio.

Como se puede ver en el plano de la solución (*Plano 9*), dependiendo del lugar de emplazamiento de los aparcamientos, éstos se plantean a 45° o a 90°. Las dimensiones de los mismos se definen de manera de cumplir las recomendaciones generales planteadas en el libro “Ingeniería de Tránsito” de Antonio Valdez. Los cajones de estacionamientos serán de 5,00m de largo por 2,40m de ancho y las dimensiones de los pasillos de circulación dependerán del ángulo de inclinación que disponen los cajones como se indica a continuación:

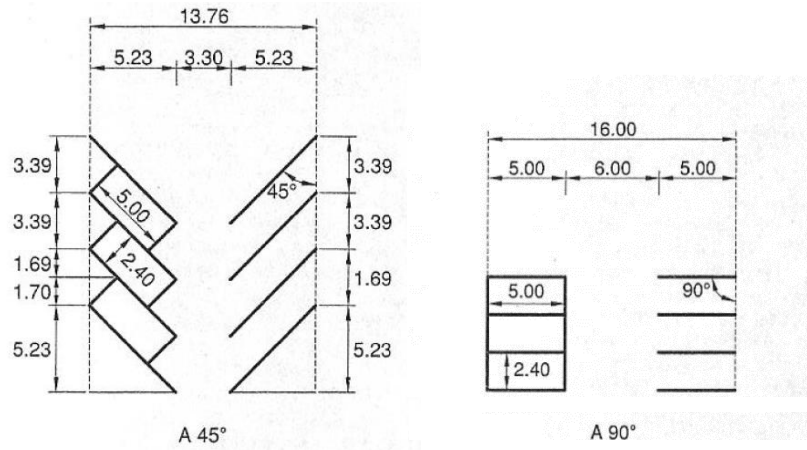


Gráfico 64 – Dimensiones mínimas para estacionamientos de automóviles (en metros).

En lo que respecta a la materialidad, estos espacios se resolverán a través de pavimentos articulados compuestos por piezas prefabricadas de hormigón combinadas con césped. Esta opción, como solución para una playa de estacionamiento, presenta múltiples beneficios como ser una alta superficie permeable, larga vida útil, ser capaz de soportar la carga vehicular y mejorar el paisaje urbanístico. Además, con ésto se conseguirá tener una marcada diferencia entre las superficies destinadas al aparcamiento de vehículos y aquellas destinadas a la circulación.

Las dimensiones de los bloques prefabricados son de 33x33x8 centímetros. Éstos se ensamblarán unos con otros sobre una capa de arena fina de 4 a 6cm de espesor. La subrasante deberá ser de una composición homogénea, libre de materia orgánica, y se compactará lo necesario para proporcionar un soporte uniforme y nivelado. Una vez que se haya colocado el pavimento, se esparcirá una capa de humus para facilitar el crecimiento de césped entre las piezas.

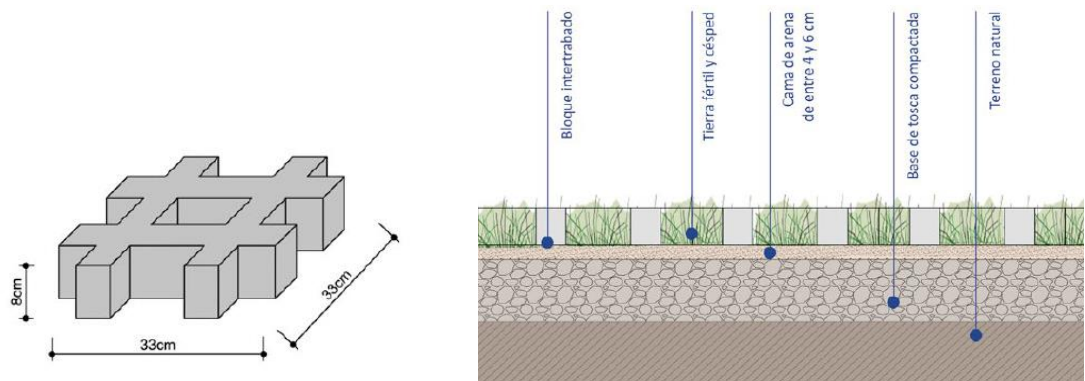


Gráfico 65 – Pavimento articulado compuesto.

Con el fin de delimitar las distintas plazas de aparcamiento se colocarán topes de llantas de hormigón cuyas dimensiones serán de 60cm de largo, 15cm de ancho y 10cm de alto. Con estos elementos se conseguirá que los coches se estacionen siempre en el lugar adecuado, respetando los límites de cada plaza, garantizando así el máximo aprovechamiento de los espacios de estacionamiento y asegurando siempre el espacio libre necesario para abrir las puertas cómodamente y evitar el roce con coches colindantes u otros elementos.

En los sectores de estacionamientos que se ubican por fuera de la vía de circulación, los pasillos entre plazas de aparcamiento se realizarán de estabilizado granular, dejando una capa de 20cm de espesor.

Cabe aclarar que los estacionamientos que existen frente a los ingresos de las Facultades de Ciencias Políticas y Arquitectura se mantendrán tal cual están, y lo mismo ocurre con las plazas a 90°, ubicadas frente a las Nuevas Aulas de Política y al Departamento de Hidráulica, cuya superficie se mantendrá con el adoquinado que posee actualmente.

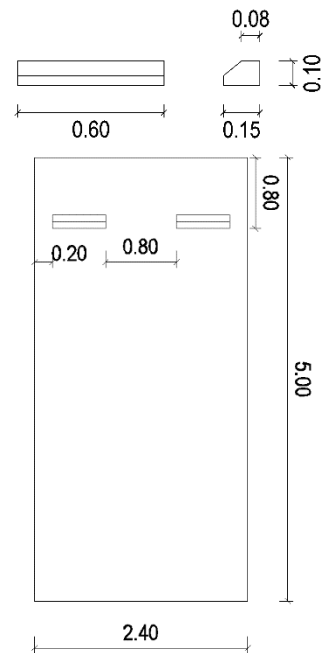


Gráfico 66 – Detalle de topes.

Estacionamientos bicicletas y motos.

Para el desarrollo de este ítem se debe resaltar que estos modos se caracterizan por querer llegar con su vehículo hasta la puerta del establecimiento al cual se dirigen, dejando sus motos o bicicletas estacionadas en las inmediaciones del ingreso en cuestión. Hoy en día, los edificios tienen previstos estacionamientos destinados a estos modos cerca de sus accesos, los cuales se planea mantener, mejorar y ampliar en esta alternativa de solución. Además, se generarán nuevos espacios especiales para las motocicletas, ya que estos rodados son los que menos lugares reservados poseen y terminan ocupando veredas o sectores destinados a otra función.

La mejora y renovación de los espacios de estacionamiento existentes se llevará a cabo mediante la realización de una platea de hormigón y la colocación de paradores de motos y bicicleteros del tipo U invertida, los cuales serán de caño de hierro galvanizado, lo que los hace muy resistentes a la intemperie y que casi no requieran mantenimiento. Estos elementos permiten el estacionamiento ordenado de los vehículos de dos ruedas. Cabe resaltar que, en los sectores donde ya exista una superficie de material, es decir, que los vehículos no estén estacionando sobre la tierra, no será necesario entonces realizar la platea de hormigón y sólo se colocarán los mobiliarios sobre la superficie existente.

Los lugares donde se deberán realizar las modificaciones explicadas anteriormente son:

- Estacionamiento de la Escuela de Música, ubicado entre el edificio y la calle Beruti.
- Estacionamiento exterior de la Facultad de Psicología, ubicado de manera informal sobre el lado Este del ingreso. El cual estará destinado prioritariamente a motos ya que las bicicletas tienen un espacio propio ubicado dentro de la facultad.

- Estacionamientos de las Facultades de Cs Política y de Arquitectura (sólo colocación de paradores y bicicleteros).

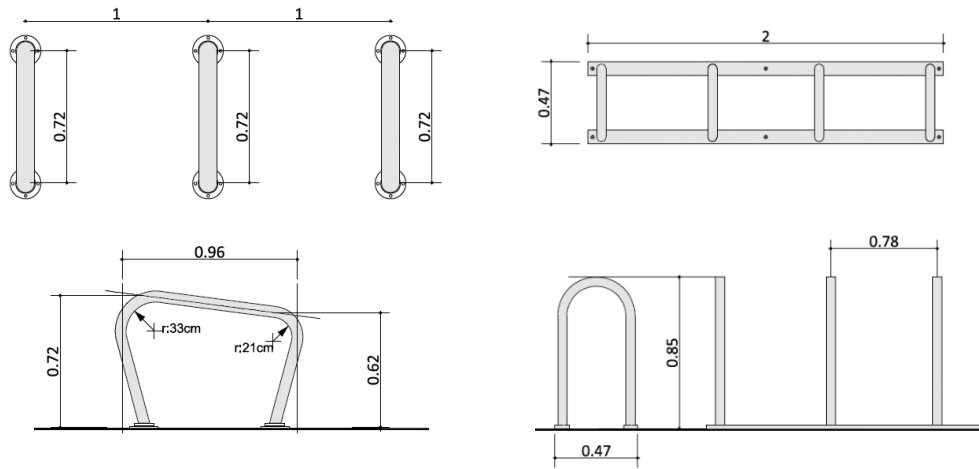


Gráfico 67 – Plantas y vistas de los paradores de motos y los bicicleteros. Unidades en [m]

En lo que respecta a los espacios nuevos, se generarán dos estacionamientos, los cuales estarán ubicados: uno sobre el lado Norte del IMAE (frente a la gota del cantero central) y el otro contiguo a la segunda estación de “Mi bici tu bici”, cercano a la Facultad de Ingeniería y a la de Arquitectura. El primero estará destinado únicamente a motocicletas, mientras que el segundo incluirá los dos tipos de vehículos.

Para el diseño de todos los espacios se deberá tener presente que la superficie que ocupa una moto es de $2m^2$, producto de un rectángulo de 2m de largo por 1m de ancho, mientras que el espacio ocupado por una bicicleta es de 2m de largo por 0,50m de ancho, involucrando una superficie de $1m^2$.

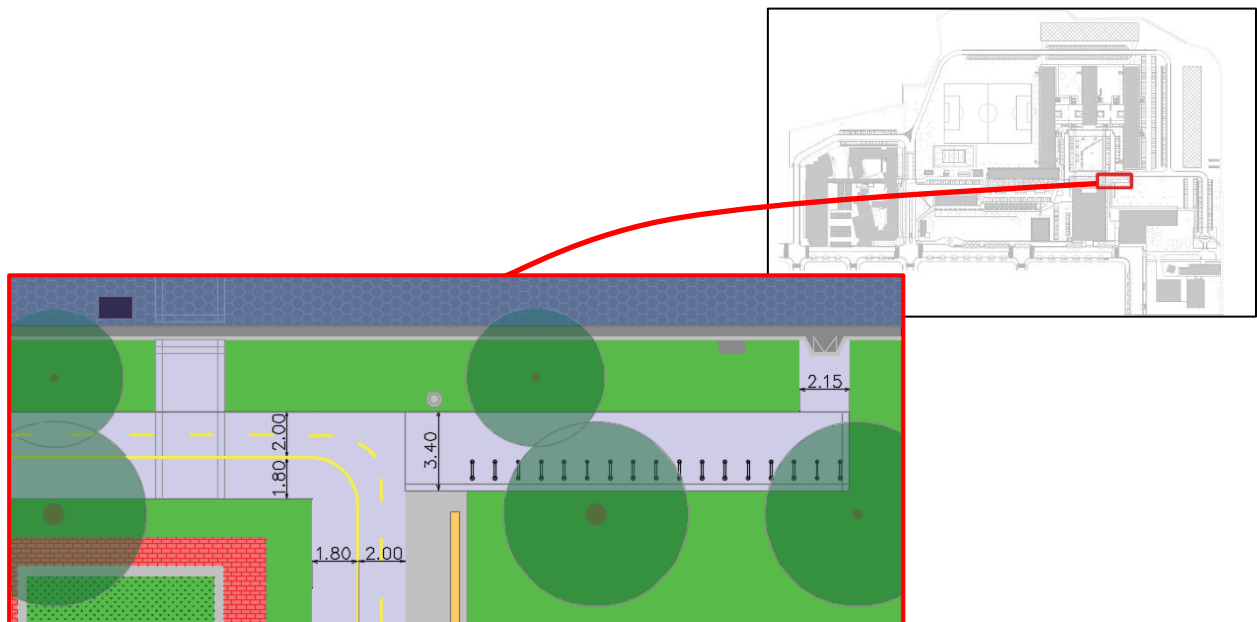


Gráfico 68 – Esquema de estacionamiento agregado para motos.

Colocación de bolardos.

Con el objetivo de prevenir que los vehículos invadan zonas no permitidas para su circulación o las utilicen como espacios de estacionamiento, siendo conscientes de que muchas veces con la señalización prohibitiva no alcanza, se plantea la colocación de bolardos de forma de impedir el paso.

Se proyectan bolardos cilíndricos de hormigón armado con cabezal cubierto con chapa de hierro galvanizado, de 50cm de altura y 15cm de diámetro, los cuales son resistentes al impacto de vehículos y necesitan bajo o casi nulo mantenimiento, teniendo presente que estas características dependen de que se encuentren correctamente fundados.

Para cumplir con su objetivo primordial se deben ubicar a una distancia máxima entre sí de 2m de forma tal de impedir que ningún vehículo sea capaz de atravesarlos.

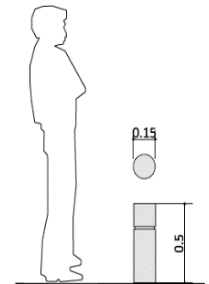


Gráfico 69 – Bolardos.

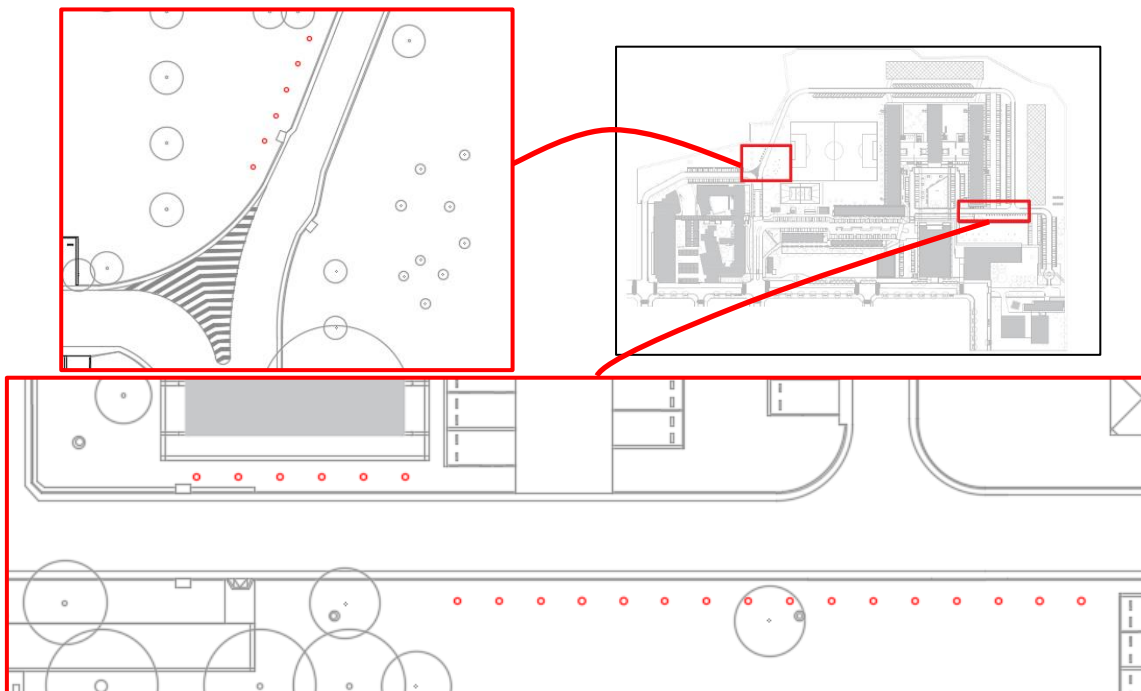


Gráfico 70 – Esquemas de colocación de bolardos.

5.6. Señalización.

La señalización vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en los caminos y calles. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas vías dependen de lo que la señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen. En ese sentido, el lenguaje vial guía tanto a transeúntes como a conductores por el camino de la seguridad y la prevención de cualquier tragedia.

Para poder asegurar el éxito de la propuesta planteada será de suma importancia una correcta señalización, con la que se buscará condicionar la actuación de los individuos de la manera deseada.

En el *Plano 12* se puede ver el detalle y ubicación de las distintas señalizaciones.

Señales verticales.

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías y brindar la información necesaria para guiar a los conductores.

A continuación se describen las señales utilizadas en la propuesta:



Rotonda: el derecho de circulación lo tiene el que está dentro de la rotonda. Tomar las precauciones al ingresar y salir.



Doble circulación: el tramo en el que circula tiene doble sentido de circulación. Mantenerse alerta.



Prohibido estacionarse: en dicho tramo de la vía no está permitido el estacionamiento.



Estacionamiento permitido: se permite el estacionamiento en dichos sitios en los que se busca obtener una mayor utilización del espacio disponible beneficiando a un mayor número de usuarios.



Contramano: dirección opuesta a la fijada para la circulación vehicular. Avanzar en contramano es una infracción.



Giro obligatorio: se debe seguir en el sentido de la flecha obligatoriamente.



Dirección obligatoria: se debe seguir en el sentido de la flecha obligatoriamente.



Bicicletas: carril de circulación exclusiva para ciclistas.



Convivencia sin demarcación: indica que se trata de una senda de circulación para bicicletas y peatones.



Ceda el paso: indica al conductor la obligación de ceder el paso en una intersección, en caso de que no alcance a cruzar o incorporarse de forma segura sin interferir en la maniobra de los vehículos de la otra corriente.



Estacionamiento para personas con discapacidad: plaza de estacionamiento cercana a los edificios, de uso exclusivo para personas con discapacidad.

Señales horizontales.

Corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos o letras que se pintan sobre el pavimento y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, como así también los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Las utilizadas en el presente trabajo son:



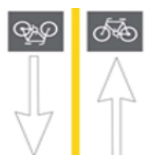
Cordón amarillo: indica que no puede estacionarse en toda la zona en que se encuentre pintada la franja amarilla.



Senda peatonal: se debe respetar, en todo momento, el derecho de paso del peatón que circule por esta zona.



Cruce de ciclistas: pintura horizontal que demarca y advierte a los conductores sobre un cruce de ciclistas.



Circulación bisisenda: indican los sentidos de circulación en los carriles para ciclistas.

5.7. Espacios verdes.

Según el Plan de Conservación y Desarrollo, el árbol urbano es un elemento fundamental en el paisaje de la ciudad ya que brinda diversos beneficios de orden ambiental, estético, paisajístico, recreativo, social y económico, los cuales son aprovechados de variadas formas por la población, a tal punto que el arbolado urbano se constituye en uno de los indicadores de los aspectos vitales y socioculturales de la ciudad. Los árboles tienen una enorme capacidad configuradora y ordenadora de los espacios en que se encuentran, ocupando su volumen y definiendo vacíos interiores con formas y tamaños diversos, cubriéndolos total o parcialmente.

El Plan hace hincapié en los beneficios que proveen en el paisaje urbano, entre los que se pueden destacar que: actúan como controladores de contaminación ya que disipan la polución del aire, amortiguan los ruidos, controlan la luz y disipan los malos olores. Además, estructuran el paisaje permitiendo una mejor definición de los espacios, rompen con la monotonía del mismo, dan sensación de profundidad, crean ambientes aislados y tranquilos, protegen y constituyen focos de atracción visual, generando lugares para la reflexión, relajación y contemplación de la naturaleza, lo que compone una especial atracción en un ambiente de estudio como lo es el CUR.

Es por tales motivos que en todas las nuevas obras planteadas se intenta esquivar la forestación existente, de forma de tener que quitar la menor cantidad de follaje posible. Se busca aprovechar y generar nuevos espacios verdes para valorizar las distintas zonas de circulación y esparcimiento, como en el caso de la vereda planteada frente a las nuevas aulas de la Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales o la inclusión del sembrado de árboles en las obras de estacionamiento. Asimismo, se plantean acciones para evitar la invasión de los espacios verdes por parte de los automóviles que, como se ha mencionado anteriormente en el informe, perjudican y degradan el césped poniendo en riesgo su integridad, haciendo que el uso normal de estos espacios no pueda llevarse a cabo. Para prevenir las malas maniobras de estacionamiento se colocarán bolardos en estos espacios.

Se buscará generar nuevos espacios verdes de modo de suplir las remociones obligadas por las obras planteadas, considerando siempre el impacto que éstas pudieran llegar a ocasionar, de modo que si se quita un árbol obligadamente deberá de trasplantarse en otro sitio de ser posible o se sembrará uno nuevo de forma tal de que la población de ejemplares no se vea disminuida.

Se plantea la especial preservación y desarrollo de 2 zonas que en la actualidad tienen un número importante de ejemplares, de forma tal de generar pulmones dentro de las instalaciones. Una de estas zonas se encuentra entre el Andén, las nuevas aulas de la Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales y la futura Avenida de la Universidad, por donde las personas van a circular, incidiendo esto de forma positiva en sus emociones y estados de ánimo y por consiguiente en su calidad de vida; y la otra zona es frente al Nuevo Edificio de Ingeniería Civil, espacio para el que tienen vista, además de este último, el IMAE y la Facultad de Arquitectura, y es un sector por donde circulará un número importante de vehículos y de personas. El objetivo de la conservación y

el desarrollo es conseguir una sintonía con la naturaleza para que la Ciudad Universitaria se transforme en un verdadero campus universitario brindando los espacios necesarios para el encuentro de los estudiantes, generación de vínculos y desarrollo de actividades extra curriculares. En la actualidad, se pueden mencionar 3 zonas críticas donde se genera la acumulación de residuos, resultando en un aspecto negativo, el cual se plantea solucionar con la remoción de los mismos. Las zonas conflictivas son: la primera, sobre la Facultad de Ingeniería, detrás de la estación de “Mi bici tu bici”, en donde se puede encontrar una gran cantidad de adoquines y escombros; una segunda sobre parte del enrejado perimetral lindante al CONICET donde se tienen grandes estructuras metálicas en desuso; y por último, una zona sobre el Taller de Prácticas Constructivas, anexa a la FAPyD, con escombros y restos de materiales.

Resulta entonces fundamental, que dentro de las tareas que se plantean realizar en el proyecto, se incluya la limpieza de estos sectores de forma de revalorizar los espacios y que estos sitios de depósitos de desperdicios no sigan perdurando en el tiempo y no alienten a la generación de nuevos.

5.8. Puntos críticos resultantes.

Se muestran a continuación los esquemas de movimientos que resultan de aplicar la solución planteada sobre los puntos de conflicto que se identificaron durante el análisis de la situación actual. Se puede observar que se reducen considerablemente los cruces de movimientos vehiculares y los cruces entre los diferentes modos, disminuyéndose los riesgos y aumentándose ampliamente la seguridad en la circulación, consiguiéndose además, una mayor protección de los peatones.

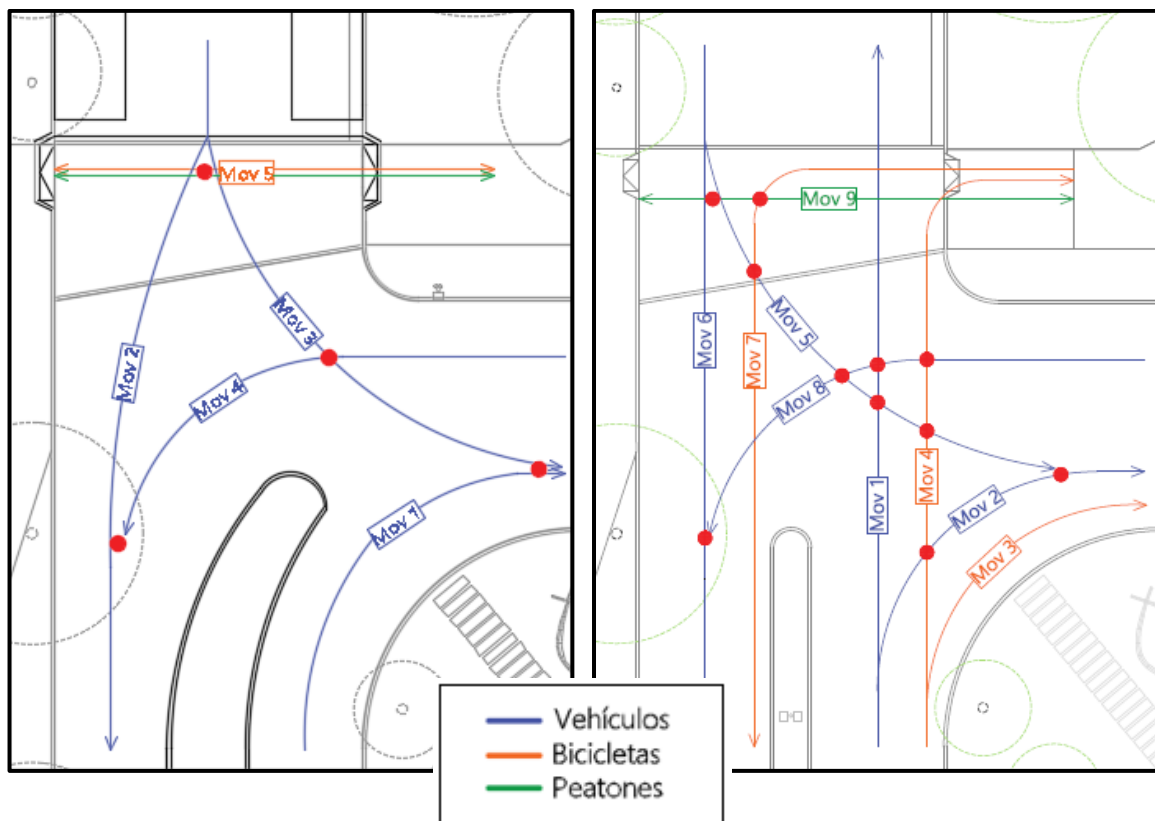


Gráfico 71 – Comparación de puntos críticos proyectados (izq) vs actuales (der) del punto A (Gráfico 27).

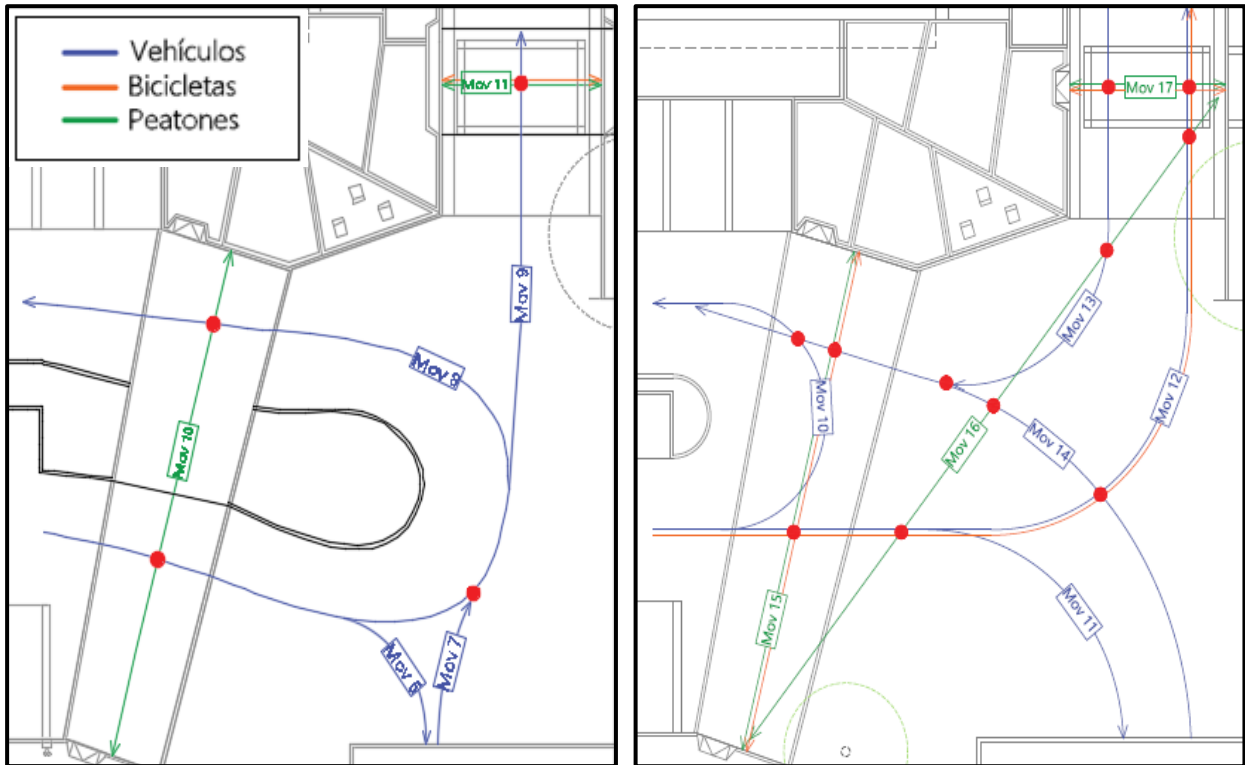


Gráfico 72 – Comparación de puntos críticos proyectados (izq) vs actuales (der) del punto B (Gráfico 27).

5.9. Demanda futura.

Como se mencionó en numerosas ocasiones, en la Siberia se encuentran en construcción dos edificios nuevos: uno que consiste en un anexo para las facultades de Política y Arquitectura, y el otro, un Edificio Tecnológico. El primero, al tratarse de aulas destinadas a facultades que ya están desarrollando sus actividades en el predio, no generará una demanda extra a la que ya generan dichas facultades hoy en día. Sin embargo, el segundo edificio se convertirá en un nuevo atractor de viajes dentro del CUR, por lo que creará una nueva demanda. Este último edificio provocará que más personas se acerquen al predio, las cuales lo harán utilizando los diferentes modos de transporte existentes, y se tendrá un aumento de los vehículos particulares que llegan al CUR.

En la propuesta que se planteó a lo largo del informe se tiene un déficit del 7,5% entre la demanda vehicular calculada y la oferta de plazas de estacionamiento proyectada. A este valor además se le sumará, en un futuro próximo, la demanda generada por el Edificio Tecnológico, y no hay que perder de vista que la Siberia está en constante crecimiento provocando que cada vez más personas concurren a las instalaciones.

Para afrontar los crecimientos de demanda y evitar que los vehículos particulares invadan espacios dentro del predio que no están destinados a estacionamiento, se plantea un trabajo en conjunto con la Municipalidad de la ciudad para tomar medidas que inciten a las personas a utilizar el TUP y conseguir así que la menor cantidad de autos posible se dirija a la Siberia. Las encuestas realizadas en este trabajo lanzaron como resultado que el principal motivo por el cual las personas optan por el auto para acercarse a la Siberia es debido al tiempo de viaje, factor que perfectamente puede

optimizarse mejorando las frecuencias de los colectivos y la infraestructura por la cual circulan. Además, se obtuvo que casi el 50% de las personas que utilizan el vehículo particular estarían dispuestas a utilizar el TUP. Es por esto que, tomando las medidas adecuadas para mejorar la experiencia de viaje de las personas al utilizar el TUP, es posible disminuir el número de vehículos particulares que llegan al CUR y reducir así la demanda de estacionamiento.

Es importante que la Universidad no se sienta ajena al impacto que genera en la ciudad, ésta debe ser consciente de su magnitud y proponer acciones, debe haber comunicación y colaboración entre ella y la Municipalidad, de modo de poder obtener el máximo beneficio de todas las personas involucradas.

Otra medida que se plantea para afrontar los posibles crecimientos de la demanda a futuro es la creación de un predio de estacionamiento fuera de los límites actuales del CUR. Dicho estacionamiento se puede ubicar en alguno de los terrenos baldíos existentes en las inmediaciones del predio y allí las personas podrán dejar sus vehículos y dirigirse a los distintos edificios a pie. Se propone que el espacio de estacionamiento se construya con la misma materialidad que los espacios planteados dentro del CUR para crear una continuidad con las modificaciones propuestas en este proyecto.

5.10. Cómputo métrico.

A modo de síntesis, se adjunta una tabla que presenta el cómputo métrico de las tareas que se proyectaron en la propuesta de solución.

CÓMPUTO MÉTRICO			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	Canteros centrales		
	<i>Ensanchamiento cantero ingreso calle Riobamba</i>		
1.1	Demolición de calle de adoquines	m2	94
1.2	Colocación de cordón prefabricado de hormigón	ml	128
1.3	Relleno de tierra	m3	14
	<i>Cantero central calle interna</i>		
1.4	Reconfiguración cantero central calle interna entre Departamento de Hidráulica y Nuevas Aulas de Política	m2	181
1.5	Colocación de cordón prefabricado de hormigón	ml	204
2	Veredas		
	<i>Losetas prefabricadas de piedra lavada</i>		
2.1	Veredas de losetas prefabricadas de piedra lavada	m2	37
2.2	Contrapiso de hormigón pobre, e=12cm	m2	48
	<i>Hormigón armado</i>		
2.3	Veredas de hormigón armado, e=20cm	m2	445
	<i>Losetas prefabricadas lisas cementicias</i>		
2.4	Remoción baldosas frente al Andén	m2	284
2.5	Veredas de losetas lisas cementicias	m2	737
2.6	Contrapiso de hormigón pobre, e=12cm	m2	490
3	Estación "Mi bici tu bici"		
3.1	Construcción de losa de hormigón, e=20cm	m2	60
3.2	Retiro y reubicación de los elementos de la estación	gl	1
3.3	Demolición de losa de hormigón ubicación actual	m2	60
4	Pavimento flexible		
4.1	Carpeta asfáltica, e=5cm	m2	803
4.2	Base de suelo-arena-escoria-cal, e=10cm	m2	826
4.3	Subbase de suelo-arena-escoria-cal, e=10cm	m2	848
4.4	Subrasante escarificada, homogeneizada y compactada con adición de cal hidratada, e=20cm	m2	893
5	Estacionamientos vehiculares		
5.1	Sectores de estacionamiento con bloques prefabricadas de hormigón combinadas con césped	m2	5.144
5.2	Colocación topes de llantas	u	696
5.3	Pasillos de estabilizado granular	m2	1.525
6	Estacionamientos de motocicletas		
6.1	Construcción de losa de hormigón armado, e=20cm	m2	162
6.2	Colocación de paradores de hierro galvanizado tipo U invertida	u	46
7	Isla zona Psicología		
7.1	Demolición isla existente	m2	66
7.2	Reconstrucción del pavimento asfáltico	m2	66
7.3	Colocación de delineadores viales	u	11
8	Bolardos		
8.1	Colocación de bolardos cilíndricos de H°A°	u	28
9	Señalización		
9.1	Señalización vertical	u	46
9.2	Señalización horizontal	m2	382

Tabla 14 – Cómputo métrico.

5.11. Difusión del proyecto.

La comunicación y la correcta difusión del proyecto, el cual incluye nuevas obras de infraestructura y una nueva organización interna, son actividades fundamentales para el garantizar el éxito y un impacto positivo del mismo. Para lograr un correcto funcionamiento y aceptación por parte de los concurrentes a las instalaciones es esencial promover el conocimiento del proyecto y las ventajas que conllevará, ya que el mismo se desarrolla en pos del beneficio comunitario.

De esta forma, se plantea realizar la difusión por distintos medios de comunicación como lo son las páginas web oficiales de cada facultad, redes sociales y folletos informativos repartidos en los ingresos al establecimiento. A continuación, se indican algunas de las páginas web a utilizar:

- Facultad de Psicología: <https://fpsico.unr.edu.ar>
- FAPyD: <https://fapyd.unr.edu.ar>
- Facultad de Ciencia Política y RRH: <https://fcpolit.unr.unr.edu.ar>
- Escuela de Música: <https://fhumyar.unr.edu.ar>
- FCEIA: <https://web.fceia.unr.edu.ar>
- IMAE: www.imaefceia.unr.edu.ar

Con esto se pretenderá mostrar a los distintos usuarios las nuevas vías de circulación y se intentará educarlos acerca de las nuevas disposiciones aplicadas, las cuales buscan lograr una organización tal que promueva la circulación eficiente y segura para los distintos modos de transporte.

En la información a exponer se deberán incluir, en forma sintetizada, los puntos más importantes acerca de las modificaciones a realizar respecto al funcionamiento actual, para lo cual los gráficos simples resultan siempre en una buena herramienta.

5.12. Necesidad de control.

Según el libro de Ingeniería de Tránsito de Antonio Valdés, la experiencia demuestra que en cualquier solución que se proponga deberán existir tres bases en las que se apoye la misma. Son los tres elementos que trabajando simultáneamente van a dar lo que se busca, un tránsito seguro y eficiente. Estas son:

- Ingeniería de tránsito.
- Educación vial.
- Legislación y vigilancia policíaca.

Aquella solución en la que falte alguno de estos elementos, no tendrá un tránsito exento de accidentes y de congestionamientos. Se debe aclarar que si bien los primeros dos ítems sí se tuvieron en cuenta a lo largo del proyecto; el primero con los análisis desarrollados y las propuestas materializadas; y el segundo con la preparación previa del individuo, la difusión y la explicación de los lineamientos del proyecto; el último excede el alcance de este proyecto.

Sin embargo, será necesario entonces tener en cuenta que para garantizar el éxito de la solución adoptada deberá existir personal que haga cumplir las reglamentaciones, ya sea generando un

nuevo ente de control desde la Universidad o brindando a la seguridad del establecimiento esta autoridad, lo cual no se puede establecer desde este trabajo ya que supera lo proyectual y requiere de decisiones políticas que tendrán alto impacto social y que deberán ser tomadas autoridades de altos rangos.

CAPÍTULO 6: Conclusiones.

Del análisis realizado sobre la movilidad interna en la Ciudad Universitaria de Rosario, se concluye que ésta es una temática que toca de forma muy directa a las personas que concurren al predio, las cuales se muestran conscientes de ello y consideran que es necesaria una intervención sobre la misma. A la hora de plantear un proyecto, contar con la aprobación de los sujetos implicados es un factor sumamente importante que no debe pasarse por alto.

En este trabajo se utilizaron diferentes tipos de herramientas como: análisis de antecedentes, realización de aforos, encuestas, etc., para poder estudiar en profundidad la situación y plantear una solución eficiente. Como se explicó a lo largo del informe, se proyecta una propuesta de ordenamiento de los espacios y de la circulación, con el propósito de que sea una solución que pueda implementarse al corto plazo, teniendo en cuenta que ya existen actualmente propuestas integrales de modificación del CUR, las cuales no se llevan a cabo.

Otro aspecto a resaltar es que, por contarse con tiempos acotados para poder cumplir con la currícula de la materia Proyecto Final, este trabajo estuvo abocado desde un principio al estudio de la situación y al planteo de una solución desde el punto de vista del ordenamiento, sin proyectar una modificación de la matriz modal.

Se concluye además que, el hecho de encontrarse en ejecución la obra de la Avenida de la Universidad, alteró las condiciones normales de acceso y circulación en la Siberia como se explicó en reiteradas ocasiones, pero sin quitar validez a la información recolectada y al planteo realizado durante este informe.

En lo que respecta a la propuesta de ordenamiento, vale destacar que la capacidad de estacionamientos brindada en dicha solución es de 502 vehículos, resultando un 7,5% menor que la capacidad requerida calculada durante los aforos (543 autos), ya que se priorizó mantener los espacios verdes y no seguir aumentando la plaza de aparcamientos. Cabe resaltar que, más allá de esta diferencia que queda entre la demanda y la oferta, esta última, si se compara con la oferta actual, se ha incrementado en gran medida y se han formalizado los espacios optimizando su aprovechamiento. En resumen, se puede destacar:

- Demanda actual: 543 vehículos.
- Oferta actual: 191 vehículos (déficit 65%).
- Oferta de la propuesta: 502 vehículos (déficit 7,5%).

Como puede observarse se tiene un déficit en la plaza de estacionamientos, pero se entiende que, al ser un porcentaje bajo sobre el total, de mejorarse las condiciones de los otros modos, este valor podría ser captado por éstos.

Se considera que es de suma importancia que el municipio siga tomando medidas que fomenten la utilización del TUP y de las bicicletas, mejorando la infraestructura en la ciudad y la conectividad, de modo de desalentar el uso del vehículo particular. Esta cuestión excede el alcance de este proyecto pero hay que destacar que influye de forma directa sobre el mismo, ya que las personas

elijen el modo de transporte mediante el cual se dirigen a la Siberia basándose en su comodidad, según la infraestructura existente en la ciudad y no sólo por las condiciones propias internas del predio. De igual manera, la institución debe ser consciente del impacto que genera y no hacerse ajena al problema, siendo el trabajo en conjunto, entre la Universidad y la Municipalidad, un factor determinante para una adecuada organización y lograr el bienestar de todas las personas que hacen uso de las instalaciones.

Para finalizar, cabe resaltar que con la propuesta planteada se reducen considerablemente los cruces entre las trayectorias de los diferentes movimientos, se consigue pasar de un valor de 11 intersecciones a un valor de 4 en ambos puntos de conflicto identificados. De este modo se disminuyen posibles situaciones de riesgo y se aumenta la seguridad en la circulación. Además, se debe tener presente que, de garantizarse el ordenamiento vehicular propuesto, ante una situación de emergencia, los vehículos de asistencia podrán circular de forma adecuada por el predio, escenario que no es posible en la actualidad.

CAPÍTULO 7: ANEXOS.

En el siguiente apartado se incluyen planillas, gráficos, ilustraciones y otra información de interés.

A1: Tabla de aforo vehicular.

A2: Tabla de aforo de peatones y bicicletas.

A3: Cuestionario.

A4: Diagramas de flujo de ingreso de peatones.

A5: Diagrama de flujo de ingreso de bicicletas.

A6: Diagramas de flujo de egreso de peatones.

A7: Diagramas de flujo de egreso de bicicletas.

A8: Cómputo métrico.

Índice de planos:

Plano 1: Plano de edificaciones.

Plano 2: Plano de circulación actual.

Plano 3: Plano de estacionamientos.

Plano 4: Plano de fotos de estacionamientos actuales.

Plano 5: Planteo de Alternativa 1.

Plano 6: Planteo de Alternativa 2.

Plano 7: Planteo de Alternativa 3.

Plano 8: Planteo de Alternativa elegida.

Plano 9: Plano Circuito de emergencia.

Plano 10: Desarrollo de elección.

Plano 11: Plano de superficies.

Plano 12: Plano de señalización.

Plano 13: Plano de cortes.

Plano 14: Cortes AA y BB.

Plano 15: Cortes CC.

Plano 16: Cortes DD y EE.

Plano 17: Corte FF.

Plano 18: Cortes GG y HH.

Plano 19: Cortes II, JJ, KK y LL.

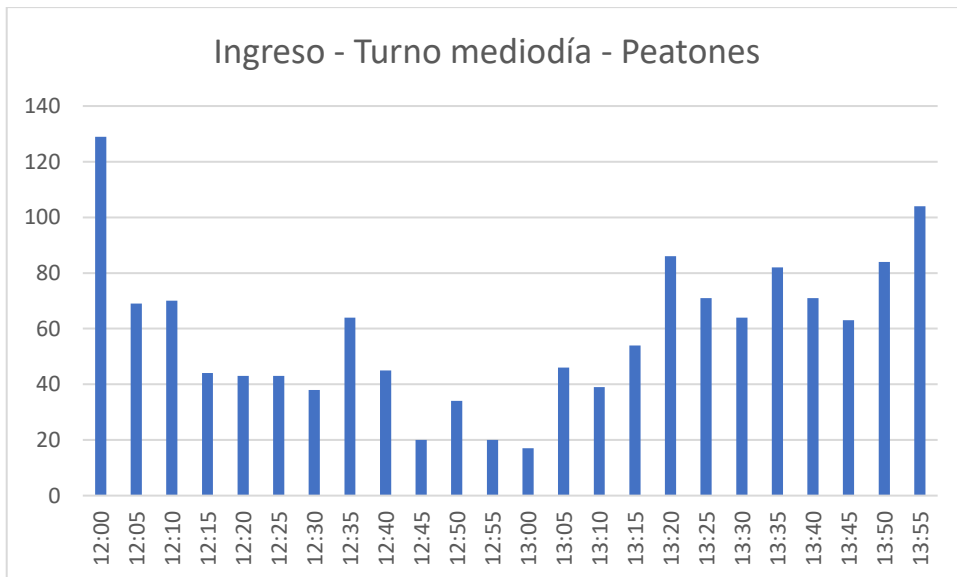
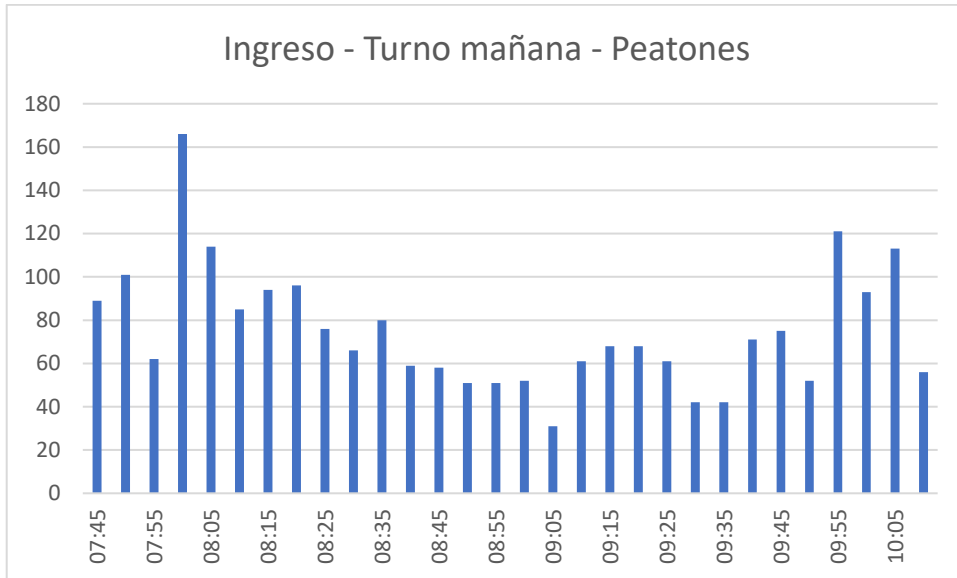
A2: Tabla de aforo de peatones y bicicletas.

PROYECTO IV: MOVILIDAD INTERNA DE LA SIBERIA	
AFORO PEATONES Y BICICLETAS	
Fecha: _____	Hoja: _____
Hora de inicio: _____	Hora final: _____
Estación: <u>2</u>	
Movimiento: INGRESO / SALIDA	
BICICLETAS	PEATONES
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>
Hora: <input style="width: 100%;" type="text"/>	
<input style="width: 50%;" type="text"/>	<input style="width: 50%;" type="text"/>

A3: Cuestionario.

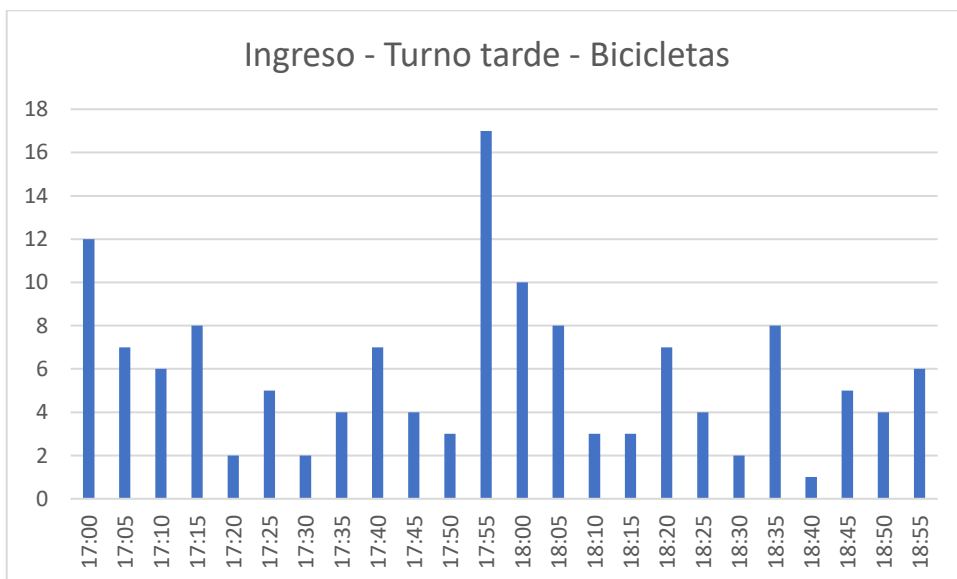
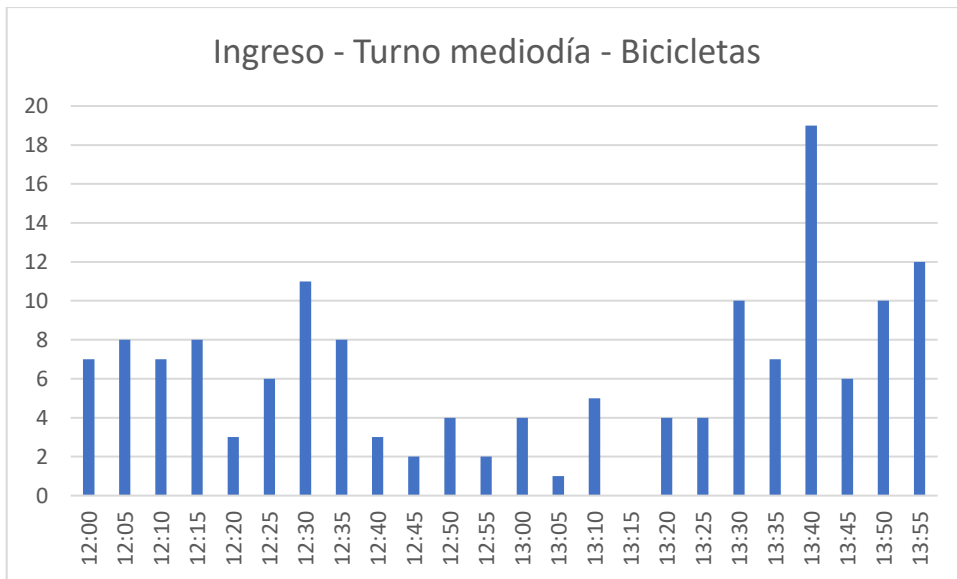
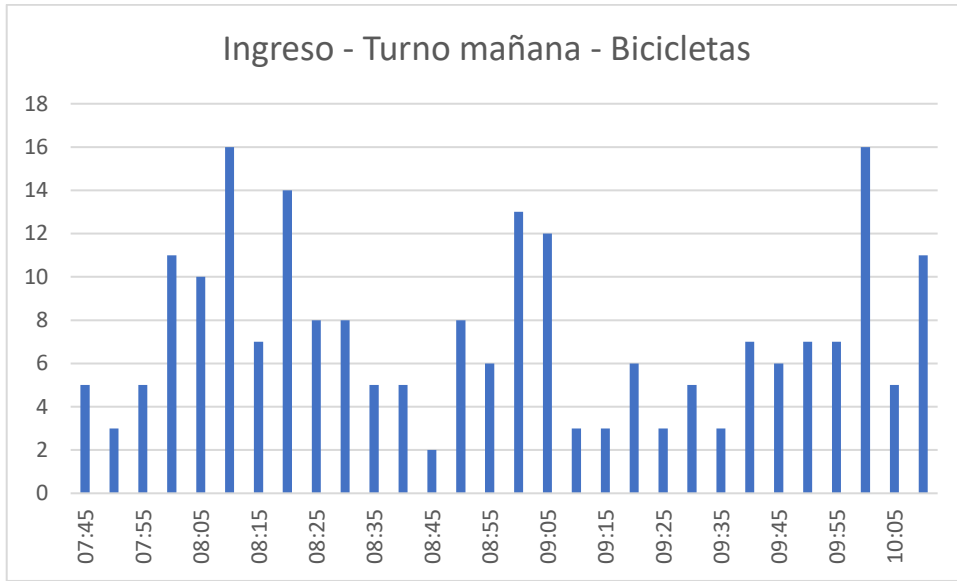
PROYECTO IV: MOVILIDAD INTERNA DE LA SIBERIA	
ENCUESTA A USUARIOS FRECUENTES DEL CUR	
1. ¿Cuántos días por semana concurrís a la Siberia?	
0	1
2	3
4	5
	6
<i>Si la respuesta ha sido 0, no prosiga con la encuesta.</i>	
2. ¿En qué horarios lo hacés? (Puede ser más de una opción)	
Mañana	(8 a 11) _____
Mediodía	(11 a 14) _____
Tarde	(14 a 19) _____
Noche	(19 a 23) _____
3. ¿En qué facultad estudiás/trabajás?	
Psicología	_____
Arquitectura	_____
Política	_____
Música	_____
Ingeniería	_____
CONICET	_____
4. ¿Qué modo de transporte utilizás? (Puede ser más de una)	
Caminando	_____
Bicicleta	_____
Moto	_____
Auto	_____
Taxi	_____
Colectivo	_____
5. Si usas el auto particular para ir a la Siberia, ¿por qué razones no elegís el transporte público?	
No utilizo el auto particular	_____
Confort	_____
Seguridad	_____
Precio	_____
Tiempo	_____
Conectividad	_____
Otro	_____
6. En el caso de una mejora en los aspectos de la pregunta 5, ¿utilizarías el transporte público?	
Si	_____
No	_____
No se	_____
7. ¿Crees que la Siberia necesita un reordenamiento de los espacios vehiculares?	
Si	_____
No	_____
No se	_____
Observación	_____
8. Datos de interés	
8.1. Edad	_____
8.2. Sexo	M _____
	F _____
8.3. Actividad	Estudio _____
	Trabajo _____

A4: Diagramas de flujo de ingreso de peatones.



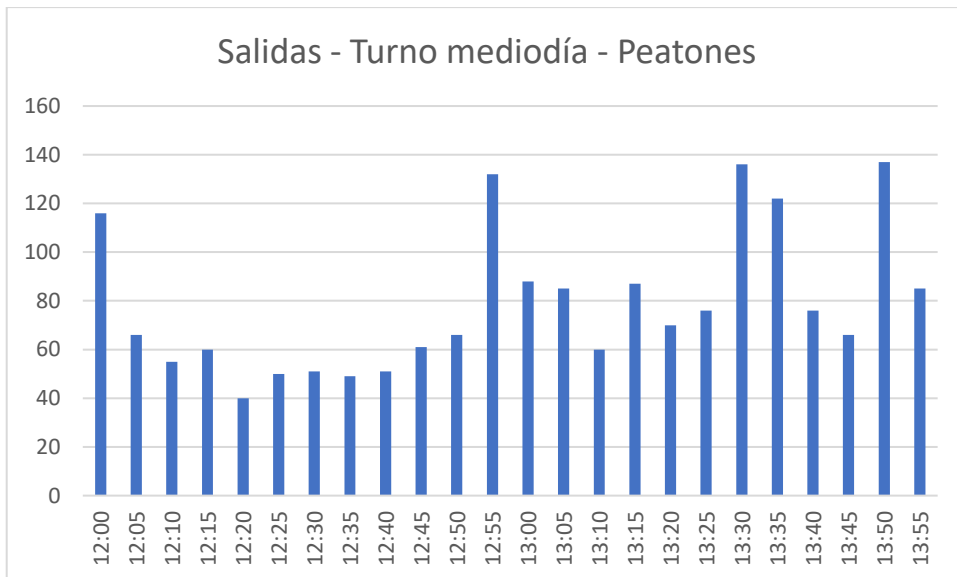
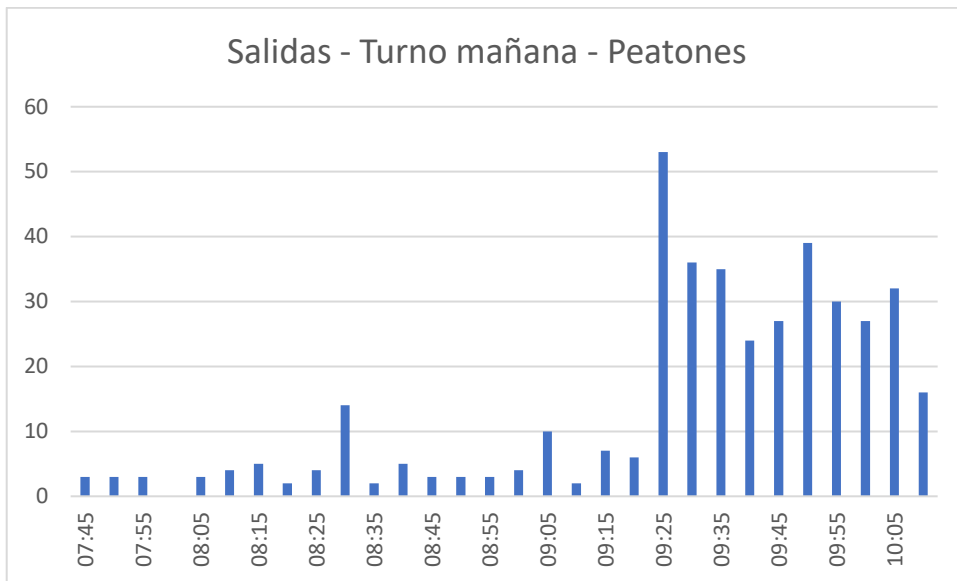
Anexo 4 - Flujos de ingreso de peatones.

A5: Diagramas de flujo de ingreso de bicicletas.



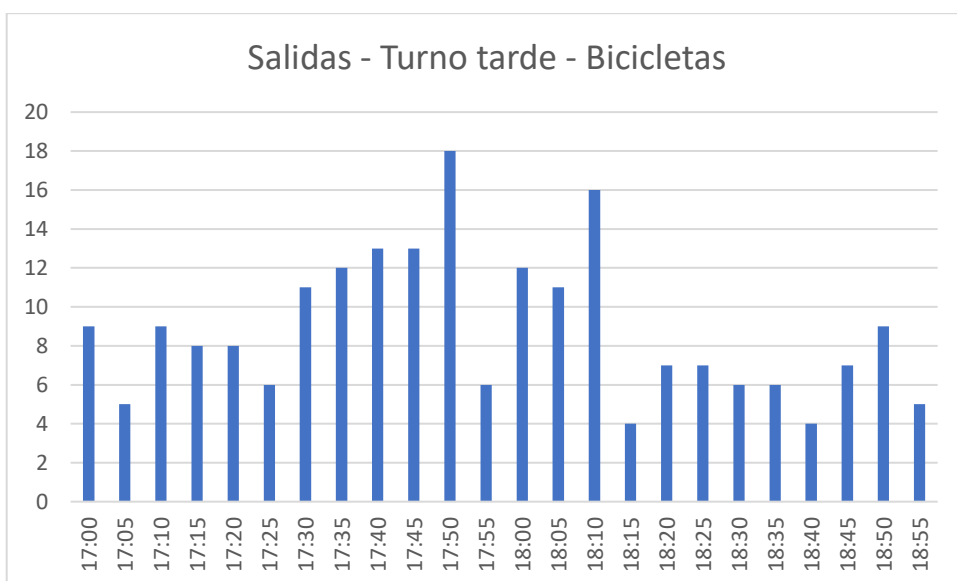
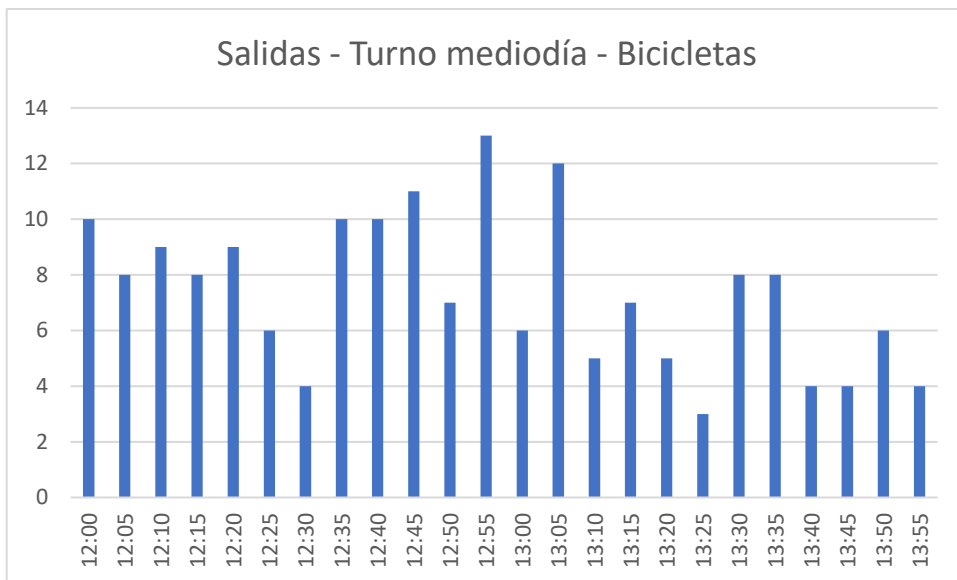
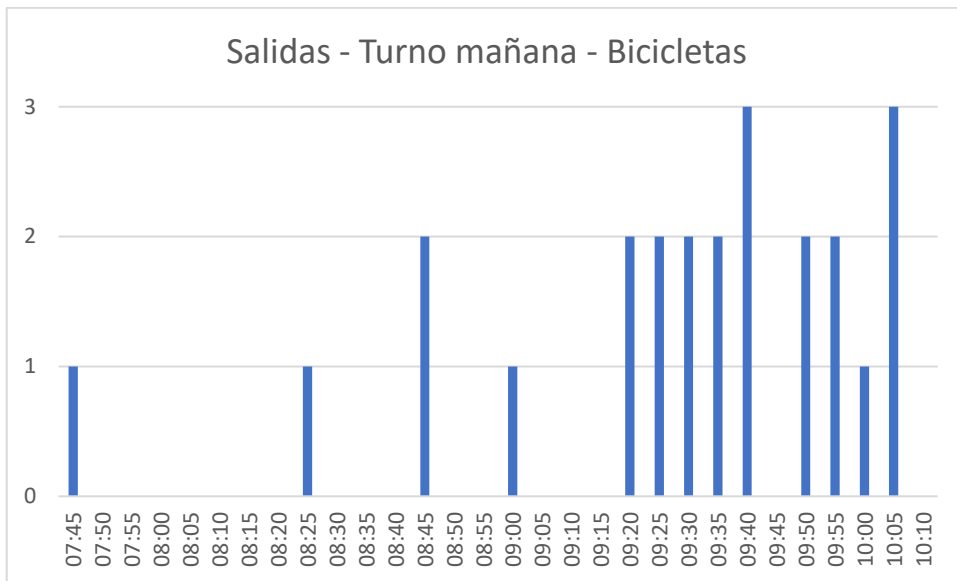
Anexo 5 - Flujos de ingreso de bicicletas.

A6: Diagramas de flujo de egreso de peatones.



Anexos 6 - Flujos de salidas de peatones.

A7: Diagramas de flujo de egreso de bicicletas.



Anexo 7 - Flujos de salidas de bicicletas.

BIBLIOGRAFÍA y FUENTES.

Antonio Valdez Gonzalez Roldán. (s.f.). *Ingeniería de tráfico, Segunda y tercera edición*. Dossat SA.

Dirección General de Estadísticas de Rosario. (2017). *Anuario de Población y Estadísticas Vitales*. Obtenido de https://www.rosario.gob.ar/ArchivosWeb/anuario_poblacion_estadisticas_vitales2017.pdf

Dirección Nacional de Vialidad. (2012). *Manual de Señalamiento Horizontal y Vertical*. Buenos Aires.

Ente de la Movilidad de Rosario. (2019). Consultas particulares.

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño. (2019). *FAPYD*. Obtenido de <https://fapyd.unr.edu.ar/>

Jorge Felizia, Leonardo Felizia. (2016). *Highway Capacity Manual*. Rosario.

Ministerio de Desarrollo Urbano del Gobierno de CABA. (2015). *Manual de Diseño Urbano*.

Nicholas J. Garber y Lester A. Hoel. (s.f.). *Ingeniería de tránsito y carreteras, Tercera edición*. Thomson.

Secretaría de Infraestructura Universitaria. (2010). *Plan Paisajístico de conservación y desarrollo CUR de la UNR*. PDCUR - UNR.

Secretaría de Obras Públicas de Rosario. (2019). Consultas particulares.

Survey Monkey. (2019). *Survey Monkey*. Obtenido de <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>