

Vialidad Urbana - T 064

IMPACTO EN EL TRÁNSITO POR LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL CENTRO CÍVICO DE LA CIUDAD DE SAN JUAN

**Susana Graciela MENGUAL
Alfredo Daniel BOCCA BALZA
Rubén Roberto GONZÁLEZ
Pablo GIRARDI MANCINI
Mariana Laura ESPINOZA**

Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña - Facultad de Ingeniería -
Universidad Nacional de San Juan.

ARGENTINA

Resumen

El Centro Cívico de la Ciudad de San Juan concentrará gran parte de las oficinas de la administración pública del gobierno provincial, que se encuentran diseminadas en distintos puntos de la ciudad. El complejo edilicio se ubica en un espacio de aproximadamente 160m en la dirección este oeste por 300m en la dirección norte sur. Sólo en la primera de las tres etapas en que se divide la obra, trabajan cerca de 4000 agentes públicos y se reciben hasta 8000 personas por día, que realizan trámites de diversa índole. La progresiva ocupación de este importante complejo edilicio está ocasionando problemas crecientes con el tránsito en sus alrededores, zona de por sí conflictiva en horarios pico debido a los problemas de congestión y accidentes.

El trabajo de investigación, actualmente en ejecución en la Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, trata sobre la evaluación del comportamiento del flujo vehicular y peatonal sobre las vías adyacentes al Centro Cívico a través de un simulador de tránsito, con el fin de hallar en forma ágil posibles soluciones a los problemas antes mencionados.

Con la primera de las tres etapas del Centro Cívico habilitada, se realizaron censos y relevamientos de distintos parámetros que influyen en la circulación a fin de ajustar el modelo simulador a las características de la zona en estudio. Con la incorporación de estos valores al programa, se recrearon las condiciones de circulación con el edificio parcialmente ocupado, y en base a los resultados se han visualizado posibles alternativas de mejora, a través de un adecuado diseño de las señales semaforicas, de la prohibición de giros a la izquierda, de la visibilidad en las intersecciones, de la limitación de las zonas de estacionamiento, de la ubicación estratégica de los puntos de detención de colectivos, etc. Dichas mediciones se repetirán próximamente, una vez que el edificio esté funcionando a pleno.

A partir de los resultados, se realizarán propuestas de mejoras a la capacidad y al nivel de servicio de las instalaciones viales, que sirvan de base para aliviar el problema de la circulación vehicular y peatonal, con la consecuente disminución de demoras y riesgo de accidentes.

1.- INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña, con el apoyo de otras unidades de la Facultad de Ingeniería y de diversas instituciones municipales, provinciales y nacionales, ha desarrollado trabajos de investigación sobre accidentes de tránsito, sistemas de regulación, congestiones en accesos conflictivos del Gran San Juan, cuyas conclusiones condujeron al ajuste de un modelo simulador a las características locales de las vías, del tránsito y del conductor. Con dicho modelo se estudiaron los accesos más conflictivos de la ciudad y se realizaron propuestas de mejora, que resuelven o alivian la congestión en las vías estudiadas.

El modelo de simulación usado es el "TSIS" de la "Federal Highway Administration" de los EE.UU., que cuenta con abundante nivel de detalle y cantidad de elementos a verificar antes de su utilización. El modelo brinda la posibilidad de tener en cuenta simultáneamente todas las características distintivas de los protagonistas, y permite hallar en forma ágil posibles soluciones a los problemas de congestión y de accidentes que se producen. Esta herramienta recrea las condiciones de circulación, ya que se les incorporan las características de las vías, del tránsito y del conductor. Trabaja con el volumen y composición de vehículos que circulan por las vías en estudio, y con el flujo de peatones que las atraviesan, obtenidos de censos directos en las horas de mayor congestión, o mediante proyecciones cuando se estudian situaciones a futuro.

Aprovechando la experiencia adquirida, se está haciendo en un planteo similar para los alrededores del Centro Cívico. Se analizarán posibles cambios en los sistemas de regulación, en la geometría de las vías, en los estacionamientos permitidos, en las zonas de detención temporaria, etc.

Las tareas descriptas se aplicarán a las vías de los alrededores, obteniendo las simulaciones para las condiciones que se planteen, con las consecuentes mejoras o complicaciones que puedan generar los distintos cambios que se introduzcan.

Estas acciones contribuirán a conformar propuestas o lineamientos que mejoren el funcionamiento, aumenten la capacidad de las vías, y a su vez contribuyan a disminuir el riesgo de accidentes. Por tal motivo los resultados serán transferidos a reparticiones gubernamentales que desarrollan actividades vinculadas con el tránsito.

2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO

-Lograr una herramienta que permita implementar soluciones, desde el punto de vista vial, que atenúen o anulen los efectos adversos que puede provocar la insuficiencia o mal funcionamiento de las vías de los alrededores del Centro Cívico.

- Realizar propuestas que conduzcan a mejorar el funcionamiento de dichas arterias.
- Disminuir el riesgo de accidentes de tránsito por medio de la mejora de las condiciones de circulación, contribuyendo a mejorar la seguridad vial.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

3.1- Relevamiento y carga de datos

Se relevaron y cargaron los datos de las arterias estudiadas con el complejo parcialmente ocupado, los cuales, en términos generales son:

- Volumen: Cantidad de vehículos que ingresan por los nodos de acceso a la red, uniformidad con la que ingresan, porcentajes de giro a la derecha, movimiento recto, giro a la izquierda para cada tipo de vehículo.
- Composición vehicular: Vehículos ligeros, camiones simples, colectivos, vehículos de alquiler, motos y bicicletas.
- Características de los vehículos: Tipo de vehículo, largo, separación, composición porcentual de cada tipo de vehículo.
- Características de los conductores: Tipo de conductor según su agresividad, familiaridad con el recorrido, demoras en los arranques, reacción ante el inicio de ámbar, velocidad, tiempos de percepción y reacción, separación entre vehículos, intervalo crítico entre dos vehículos que cruzan para atravesar una intersección, duración del cambio de carril.
- Características físicas de las vías: Tramos (recorrido entre intersecciones), número y ancho de carriles, pendientes, señales, semáforos, ubicación de la línea de detención, intersecciones a distinto nivel, canalizaciones, carriles de giro, paradas de colectivos, recorridos de colectivos, estacionamiento, peatones, tipo y estado del pavimento.

Para los distintos casos se elaboraron planillas, procurando que los datos en campaña queden claramente asentados, como así también que sea sencillo procesarlos en gabinete, antes de proceder a cargar dichos valores en el programa.

3.1.1- Determinación de los horarios más cargados.

A efectos de determinar los periodos con mayor circulación vehicular se hizo un censo volumétrico sobre Av. Libertador, frente al complejo, desde las 6.30 de la mañana y hasta las 14.30 hs. En este censo no se distinguió la composición vehicular, como así tampoco los porcentajes de giro y de movimiento recto en las intersecciones.

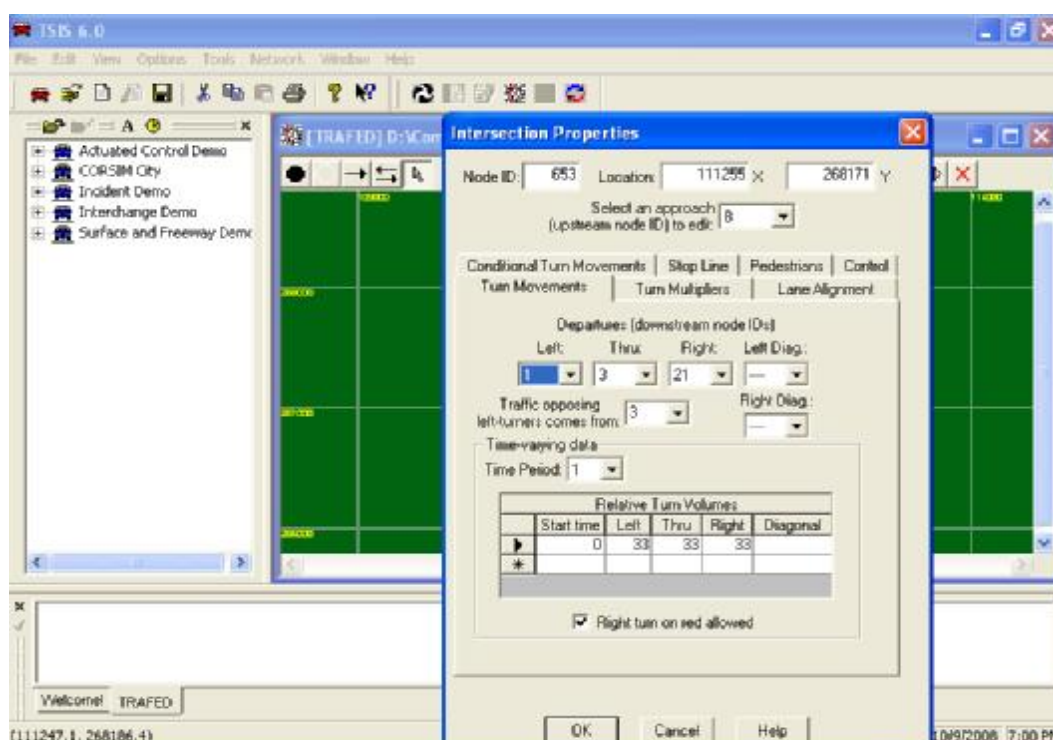


Fig. Nº 3: Porcentajes de giro para una intersección

Colectivos: La información sobre los recorridos se obtuvo de la consulta a los organismos pertinentes. En las paradas de colectivos se midieron los siguientes datos:

- Localización: Distancia desde la línea de detención del tramo a la línea de detención del colectivo. Generalmente la línea de detención no estaba marcada, como tampoco la longitud reservada para la detención. En estos casos se adoptó un promedio aproximado de los puntos donde se detenían los ómnibus. La longitud de detención se adoptó en función del máximo número de colectivos que se registraron detenidos simultáneamente.

Como ya había sucedido en relevamientos de trabajos anteriores, en ocasiones se detectaron vehículos estacionados sobre la misma parada, situación que provocaba que los colectivos se detuvieran en doble fila.

- Tiempo de detención: Junto con los censos de volumen y composición, se midió el tiempo de detención de cada colectivo, para descargar y/o cargar pasajeros. Dichos tiempos se dividieron en 10 grupos y se comparó el promedio de cada grupo con el promedio general. Cada vez que un colectivo se detiene en la parada durante la simulación, el programa elige en forma aleatoria alguno de estos valores.

También se registraron los colectivos vinculados a una parada, pero que no se detenían por no tener pasajeros para descargar o recoger. Se muestra en la Planilla 1 un ejemplo de la medición de paradas de colectivos.

Impacto en el Tránsito por la puesta en funcionamiento del Centro Cívico de la Ciudad de San Juan

Estacionamientos: Se relevaron las zonas de estacionamiento midiendo su ubicación y longitud. Se midió el número (frecuencia horaria) y se promedió la duración de maniobras, ya sea para estacionar o para abandonar el estacionamiento. La Planilla N° 2 es un ejemplo de un caso de medición de maniobras de estacionamiento.

Colectivos: Ubicación de la parada Operador: G. Oviedo Fecha: 26/08/2008 Hora: 13,00 a 14,00 Tiempo: Bueno N° de estación Ubicación: Calle: Libertador Entre España y Salta (Lado Sur) Distancia de la línea de detención de la esquina a la línea de para 70,7m=231,8ft Bloquea el tránsito No Estacionamiento en la cuadra: No permitido Longitud de la estación (máximo n° de colectivos que se detiene simultáneamente): 3							
Tiempo de detención (segundos)	No se detiene	Tiempo de detención (segundos)	No se detiene	Tiempo de detención (segundos)	No se detiene	Tiempo de detención (segundos)	No se detiene
31,4			x		x	19,54	
	x		x		x	4,76	
28,78		7,43					
51,02		7,63		23,44			
6,55		63		5,82			
	x	2,34		6,48			
	x	14,72		5,56			
	x		x		x		
8,31			x		x		
6,22		23,53		11,71			
23,6		21,58		25,53			
33,38		4,91		8,94			
	x	22,66		17,31			
	x	7,88		23,65			
7,38			x		x		
7,63			x		x		
	x	16,81			x		
25,12		11,32		16,52			
30,34		14		7,82			
25,49		6,41		6,13			
Porcentaje de Vehículos que no se detienen		34%					
Demora media de parada:		16,89		seg			

Planilla N° 1: Paradas de colectivos

Maniobras de estacionamiento															
Ubicación: Calle España entre Rivadavia y Laprida.										Sentido: N-S					
Operador: Gustavo										Fecha: 24/10/08		Día:		Tiempo: Bueno	
Estacionamiento permitido: Sí										Hora: 11:30-14:00					
Oeste						Este									
Longitud zona de estacionamiento:						Longitud zona de estacionamiento:									
Distancia *:						Distancia *:									
Duración del tiempo de maniobra:						Duración del tiempo de maniobra:									
26,04	21,16					8,93									
10,5	3,75					7									
7	16,54					35,7									
8,72	4,28					19,03									
14,34	6,22					17,12									
16,25	5,03					23,07									
8,53	11,25					34,88									
13,65	4,63					24,44									
25,85	16,37					8,41									
10,49	26,09					11,44									
15,85	8,38					13,46									
24,65	4,1					9,19									
22,46	5,53					65									
63	21,06					Cantidad:	31				Cantidad:	13			
27,17	13,88					Promedio	16,55				Promedio	21,36			
50,27															
Observaciones: *Distancia medida desde la línea de parada corriente abajo al extremo corriente debajo de la zona de estacionamiento															

Planilla N° 2: Maniobras de estacionamiento

Impacto en el Tránsito por la puesta en funcionamiento del Centro Cívico de la Ciudad de San Juan

Detenciones en doble fila: En los alrededores del Centro Cívico, vehículos particulares y de alquiler se detienen frecuentemente en doble fila para descargar o recoger pasajeros.

Este efecto también se produce con los colectivos que se detienen en las paradas, debido a los vehículos estacionados en la zona de detención de los colectivos.

Se expone en la Planilla N° 3 un caso de bloqueos.

Calle:		AV LIBERTADOR (Lado SUR: Centro Cívico)				Hora:		13,00 a 13,15		Tiempo: Bueno			
Fecha:		04/06/2009											
Operador: Erica													
Sentido: Hacia el este				Sentido:				Sentido:					
Carril bloqueado	Hora inicio	Hora fin	Duración	Carril afectado	Hora inicio	Hora fin	Duración	Carril afectado	Hora inicio	Hora fin	Duración		
Lado sur	01:12,0	05:08,6	03:56,6										
	03:31,0	05:09,3	01:38,3										
	04:05,0	09:52,3	05:47,3										
	06:28,0	06:50,2	00:22,2										
	06:33,0	06:49,2	00:16,2										
	07:18,0	10:15,1	02:57,1										
	07:38,0	08:16,3	00:38,3										
	07:49,0	11:32,3	03:43,3										
	08:48,0	09:30,1	00:42,1										
	11:34,0	11:43,0	00:09,0										
	12:20,5	12:36,7	00:16,2										
	16:05,2	16:26,8	00:21,6										
	16:17,2	16:49,6	00:32,4										
Duración media del evento:			29:20,1										
Observaciones:													
Nota: Corta duración si duración media < 60seg. Larga duración si duración media > 60seg. Si se sabe que los eventos son de corta duración, indicar sólo la duración.													

Planilla N° 3: Detenciones en doble fila en Av. Libertador frente al Centro Cívico

Peatones: Simultáneamente con el censo vehicular, se midió el flujo de peatones que cruzaba las intersecciones. Se expone en la Planilla N° 4 un caso de medición de peatones.

cada uno, del grupo de los vehículos más lentos en reaccionar a los más rápidos. La demora promedio de cada grupo se comparó con la demora promedio de todo el conjunto, obteniendo un valor porcentual para cada grupo. Se acepta que estos valores se corresponden con los tipos de conductores 1 a 10, definidos anteriormente. Se muestra en la Planilla N° 5 una fracción con los valores ya procesados para una intersección.

Nº	Demora seg/100	Nº	Demora seg/100
1	-191	66	162
2	-123	67	170
3	-112	68	172
4	-77	69	173
5	-67	70	177
6	-42	71	177
7	-37	72	183
8	24	73	187
9	26	74	187
10	31	75	189
11	35	76	192
12	42	77	194
13	44	78	203
14	55	79	203
15	65	80	205
16	68	81	208
17	70	82	208

CANTIDAD DE DATOS= 130 VALOR PROMEDIO = 181		
GRUPO	Demora Promedio seg/100	Demora Prom / Prom.Gral. %
10	-34	-19
9	76	42
8	104	57
7	122	67
6	143	79
5	182	100
4	217	120
3	252	139
2	305	168
1	446	246
1000		

Planilla N° 5: Demora en el arranque para intersecciones semaforizadas

Separación entre vehículos en el arranque: Es la separación en segundos entre vehículos en la descarga de la cola. Se mide a partir del cuarto vehículo de los que estaban detenidos esperando el semáforo. Para hacer esta medición se colocó una cámara en correspondencia con la línea de detención y se midió el tiempo transcurrido entre el paso de los vehículos. Las mediciones se dividieron en 10 grupos, con igual cantidad de vehículos cada uno, del grupo de los vehículos más lentos en reaccionar a los más rápidos. El tiempo promedio de cada grupo se compara con el tiempo promedio de todo el conjunto, obteniendo un valor porcentual para cada grupo. Se acepta que estos valores se corresponden con los tipos de conductores 1 a 10, definidos anteriormente. La Planilla N° 6 muestra una fracción de las mediciones y los valores ya procesados para una intersección.

Nº	Demora seg/100	Nº	Demora seg/100
1	29	51	123
2	42	52	123
3	47	53	123
4	54	54	124
5	55	55	124
6	69	56	125
7	69	57	125
8	69	58	129
9	73	59	129
10	73	60	130
11	78	61	135
12	79	62	141
13	82	63	141
14	82	64	142
15	85	65	142
16	85	66	148
17	86	67	150
18	87	68	153

CANTIDAD DE DATOS= 100 VALOR PROMEDIO = 144,58		
GRUPO	Demora Promedio seg/100	Demora Prom / Prom.Gral. %
10	58	40
9	84	58
8	94	65
7	105	73
6	117	81
5	126	87
4	146	101
3	176	122
2	224	155
1	316	218
Suma		1000

Planilla Nº 6: Separación en el arranque para intersecciones semaforizadas

Intervalo crítico: En una intersección sin semaforizar, un vehículo que desea cruzar la intersección o uno que necesita girar a la izquierda con tránsito en sentido contrario, debe aguardar un hueco entre dos vehículos para poder ejecutar la maniobra. Para cada tipo de conductor, existe un tiempo mínimo entre el paso de dos autos que impiden la maniobra, a partir del cual el conductor se arriesgará a realizar la maniobra de cruce o de giro a la izquierda. En trabajos anteriores hicieron filmaciones para distintas intersecciones sin semaforizar congestionadas y se midieron los distintos intervalos de tiempo entre dos vehículos, a partir de los cuales los conductores que querían girar o cruzar se arriesgaban a realizar la maniobra. De la forma ya descripta se definió un intervalo mínimo para cada tipo de conductor. Estos valores no sólo dependen del tipo de conductor, sino también del tipo de señal (Pare o Ceda el Paso), y del número de carriles a cruzar.

Duración de cambios de carril: Es el tiempo que tarda un vehículo en pasar de un carril a otro. También en este caso se adoptaron los valores determinados en trabajos anteriores. Se colocaron cámaras tanto en autopistas como en calles a nivel; luego en gabinete se tomó el tiempo cada vez que se detectaba un vehículo realizando la maniobra de cambio de carril.

3.1.4- Características de los vehículos

Tipos de vehículos: Para la presente investigación se han adoptado cuatro tipos: Auto de pasajeros, camión, colectivo, vehículo de alquiler. En la zona en estudio no circulan o difícilmente lo hacen otros tipos de vehículos (camiones con acoplado, camiones semirremolque).

Para cada tipo de vehículo se pueden ingresar distintas características, como ser largo, ocupación promedio, factor de separación, valor de cambio de aceleración.

	VEHICULO	LARGO (mm)
1	AUTO	4270
2	AUTOS DE ALQUILER	4250
3	COLECTIVO	9330
4	CAMIÓN SIMPLE	10135

Planilla Nº 7: Longitudes de cada tipo de vehículo

Largo de los vehículos: Es el largo de paragolpes a paragolpes. Para calcular la longitud efectiva en una cola detenida o la longitud de una estación de parada de colectivos, se agregan tres pies a este valor.

Se midió un cierto número de cada tipo de vehículo. El valor adoptado surgió de promediar las longitudes medidas u obtenidas de catálogo para cada tipo.

Factor de separación: Con este factor se busca comparar los tiempos de descarga de los distintos tipos de vehículos con los del vehículo de pasajeros típico. Al vehículo de pasajeros se le asigna el 100%, y al resto un porcentaje que surgirá de comparar su demora promedio con la demora promedio calculada para el vehículo de pasajeros. A la medición realizada se la dividió según el tipo de vehículo y se compararon los promedios a fin de obtener los porcentajes.

Vehículo ligero:	100%
Camión simple:	138%
Colectivo:	145%
Vehículo de alquiler:	100%

Planilla Nº 8: Factor de separación según el tipo de vehículo

3.1.5- Características de las vías

Tramos: Las arterias a analizar se dividieron en tramos. Cada tramo está limitado por nodos, que son las intersecciones.

Se tomó un valor aproximado de pendiente del 1% ascendiendo hacia el oeste, y se consideró una pendiente aproximadamente nula de sur a norte.

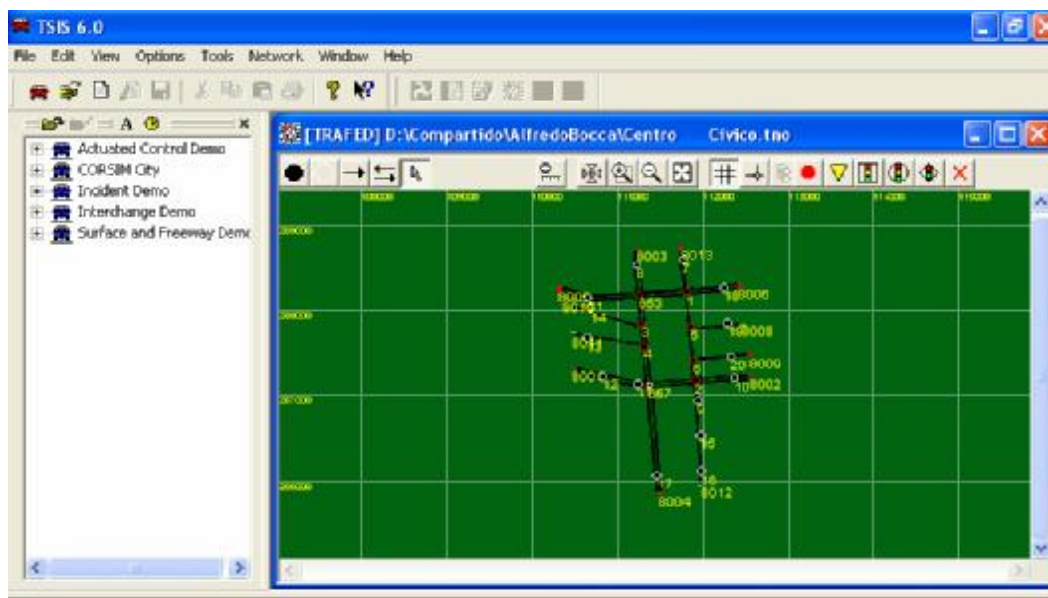


Fig. Nº 4: Esquema de las vías alrededor del Centro Cívico

Carriles: Se ingresaron el número de carriles de cada tramo, como así también su ancho en pies. También se ingresaron los carriles de giro a la izquierda en los casos en que corresponde.

Salvo algunos casos de carriles exclusivos de giro a la izquierda, los carriles de las vías estudiadas funcionan para uso irrestricto, es decir sirven para cualquier movimiento y no hay carriles exclusivos para colectivos, taxis o autos particulares con más de un ocupante.

Señales: En general importan las líneas de detención, la demarcación para estacionamiento y los semáforos. En simulaciones de trabajos anteriores, las señales de “Pare” se consideraron como de “Ceda el paso”, ya que se observó que el conductor local las toma como tales.

Impacto en el Tránsito por la puesta en funcionamiento del Centro Cívico de la Ciudad de San Juan

Fases semafóricas									
Intersección: Ignacio de la Roza y Las Heras.						Tiempo: Bueno			
Datos de la intersección:						Tiempo de Ciclo: 1min 24seg			
Operador: Alejandro			Fecha: 12/09/2008		Día: Viernes	Horario: 18hs			
Sentido	Primera medición			Segunda medición			Tercera Medición		
	Verde	Ambar	Rojo	Verde	Ambar	Rojo	Verde	Ambar	Rojo
S N	17,94	3,12	63	17,87	3,31	62,97	17,97	3,09	62,78
N S	18,28	1,75	63,34	18,93	1,91	63,06	18,62	1,95	63,41
E O - E O	25,25	2,06	56,04	25,25	2,23	55,94	25,47	2,17	56,1
Giros	10,22		73,18	10,03		73,44	10,1		73,04
Observaciones: Secuencia: S-N; N-S; E-O y O-E; O-N y E-S (giros)									

Sentido	Promedio				Sentido	Promedio			
	Verde	Ambar	Rojo			Verde	Ambar	Rojo	
S N	17,93	3,17	62,92	84,02	S N	18,00	3,00	63,00	84,00
N S	18,61	1,87	63,27	83,75	N S	19,00	2,00	63,00	84,00
E O y O E	25,32	2,15	56,03	83,50	E O y O E	26,00	2,00	56,00	84,00
Giros	10,12	0,00	73,22	83,34	Giros	10,00	0,00	74,00	84,00
				83,65					

Planilla Nº 9: Duración de fases semafóricas

En las intersecciones semaforizadas, se midió la duración de cada una de las fases (verde, ámbar, rojo). La duración y la distribución de las fases en una intersección son de gran importancia en el nivel de servicio, ya que en algunos casos puede lograrse una sustancial mejora con una adecuada regulación semafórica. La Planilla Nº 9 muestra una distribución semafórica medida en campaña y la Fig Nº 5 muestra la carga de datos semafóricos de una intersección.

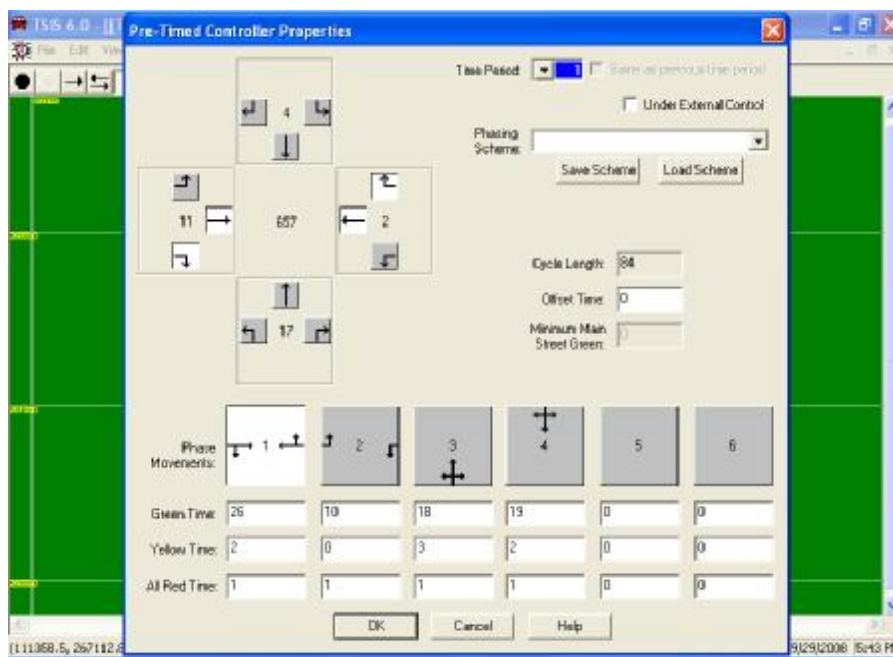


Fig. Nº 5: Carga de datos semafóricos de una intersección

Geometría: Se realizaron relevamientos de la geometría de las vías incluidas en este trabajo. La Fig. N° 6 muestra la carga de datos geométricos en una pantalla del software y la Fig.N°7 muestra la geometría de una intersección.

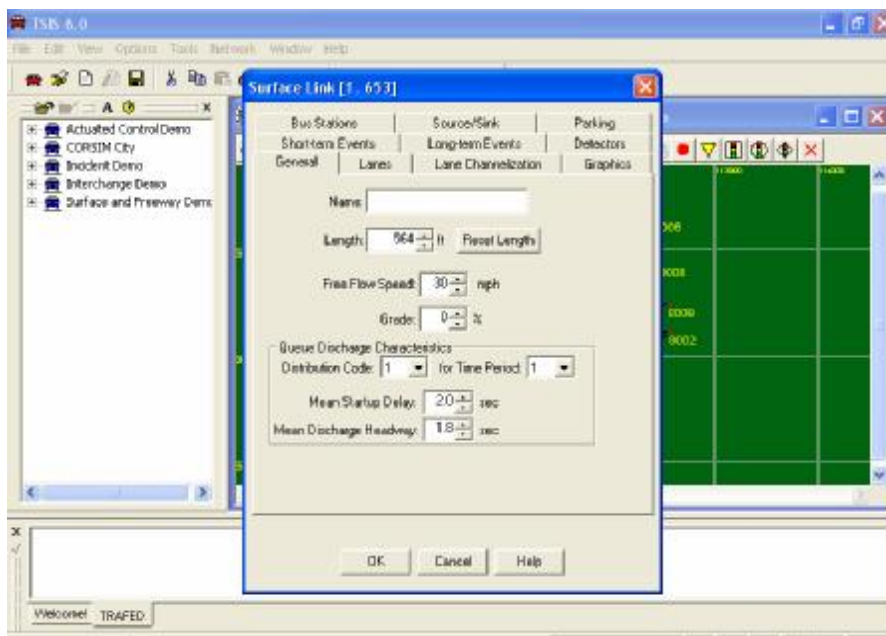


Fig. N° 6: Datos geométricos y características de los conductores

3.2.2- Simulación con cambios en las condiciones:

Existen distintas alternativas para intentar mejorar las condiciones de circulación, como ser prohibir los estacionamientos, prohibir giros a la izquierda, modificar la ubicación de paradas de colectivos, instalar o remover de semáforos, ensanchar calles cuando existe disponibilidad física. En muchas ciudades se establecen carriles especiales para transporte público, o también para vehículos particulares que lleven más de un ocupante, lo cual contribuye a disminuir el volumen de autos particulares.

Se prevé ajustar las fases de verde de los movimientos y la duración de los ciclos semafóricos. En la intersección de Av. Ignacio de la Roza con Av. Las Heras se propondrá la alternativa de eliminar la fase separada de giro a la izquierda desde Ignacio de la Roza, incorporando este giro a la fase de movimiento recto y de giro a la derecha, o bien se mantendrá la fase separada, pero materializando un carril especial de giro a la izquierda para el movimiento este-sur, que no existe en la actualidad.

Se estima que la circulación sobre Av. Las Heras tendrá una sensible mejora en el funcionamiento prohibiendo el estacionamiento, que actualmente se produce a ambos lados. Esto implicaría dos carriles de circulación por sentido. En varios sectores está prohibido estacionar pero no se respeta esta disposición, por lo que se debe asegurar su efectivo cumplimiento durante las horas pico.

4- REFLEXIONES SOBRE LOS AVANCES DEL TRABAJO

- De las observaciones realizadas se estima que es factible introducir soluciones que contribuyan a aliviar los problemas de circulación vehicular y peatonal.

- Las modificaciones que se pongan en práctica no sólo mejorarán la calidad de circulación del tránsito, sino también contribuirán a reducir el riesgo de accidentes. Los accidentes de tránsito constituyen un motivo de gran importancia para justificar el permanente estudio de las arterias y la evaluación de toda acción posible que contribuya a su mejora.

- Debe tenerse en cuenta la posibilidad de aplicar medidas para desalentar el uso del vehículo particular con un solo ocupante, a favor del transporte en colectivos o en vehículos con alta ocupación de pasajeros. Entre ellas ya se mencionó la posibilidad de carriles exclusivos para colectivos y vehículos con tres o más ocupantes.

- Las detenciones en doble fila sobre los lugares de acceso al edificio tienen notable influencia sobre el tránsito, situación que puede evitarse haciendo efectiva la prohibición de estacionamiento en las zonas correspondientes.



Foto1: Automóviles estacionados en el lugar de la parada de colectivos.

- En general las construcciones de la ciudad no prevén suficiente espacio para estacionar. El Centro Cívico cuenta en los subsuelos con espacios destinados para el estacionamiento de aproximadamente 200 vehículos, valor poco significativo si se tiene en cuenta la cantidad de agentes y público que asiste a diario.



Foto2: Automóviles estacionados en ambas márgenes.

- Se debe tratar de disminuir la existencia y duración de obstáculos de calzada, montículos de tierra, escombros, que son factores de riesgo, especialmente en horarios nocturnos. Un ejemplo de esto fue la construcción de las veredas en la parte sur del complejo; durante gran cantidad de meses se improvisó una senda peatonal sobre la calzada vehicular, con soportes metálicos y tela metálica ó plástica, tanto sobre Av. Las Heras como sobre Calle España. Esto no sólo complicaba aún más los problemas de tránsito en las horas de mayor demanda, sino que también generaba un significativo riesgo para los peatones que se desplazaban por la senda provisoria.



Foto3: Vereda provisoria sobre Av. Las Heras

- Durante los relevamientos se observó que no estaban demarcados los carriles con las correspondientes líneas de trazo blancas o bien la doble línea amarilla que separa sentidos opuestos. Otras veces la demarcación era apenas visible. El mantenimiento de demarcaciones y señales contribuye a un mejor aprovechamiento de las arterias.

- Al igual que en trabajos anteriores, se siguen detectando muchos casos donde no se respeta el espacio reservado para la detención de colectivos, situación que se ve agravada por la falta de demarcación adecuada o su mantenimiento insuficiente. Este problema se ha agravado en los últimos años, con la disminución de los recorridos de las grúas que removían los vehículos detenidos en zonas prohibidas. Incluso años atrás, se notaba una gran diferencia entre el respeto que un mismo conductor tenía por las zonas de prohibición de estacionamiento en la zona de influencia de estas grúas, en comparación con zonas más alejadas del centro, donde las mismas no circulaban.



Foto4: Falta de mantenimiento de la demarcación.



Foto5: Peatones fuera de la senda peatonal, bicicleta en contramano, vehículos estacionados donde está prohibido y detenciones en doble fila

• También se reiteran aspectos negativos sobre la forma de conducir y la des-
aprensión del conductor por su vida y la ajena. Durante las mediciones se siguió observando
el comportamiento inapropiado de buena parte de los peatones y conductores. Como ejem-
plo se menciona el desorden provocado por ciclistas y motociclistas, los peatones que no
respetan las señales y lugares establecidos para su desplazamiento por la calzada, y la ve-
locidad de los automotores. Estas situaciones provocan accidentes de tránsito cuyas vícti-
mas principalmente son peatones, ciclistas y motociclistas.

• Es aceptado generalmente que una de las principales acciones que seguramente conducirán a mejorar la calidad de la circulación y la preservación de la vida, está en el ámbito de la educación vial, especialmente del niño. Por lo tanto se remarca la importancia de impartir educación vial en las escuelas, no en forma aislada, sino como un tema incorporado al currículo. Sin embargo debe tenerse en cuenta la opinión de docentes consultados, sobre el exceso de contenidos, muchas veces intentando que el educando adquiriera en la escuela lo que debe recibir en su hogar.

A su vez existen soluciones inmediatas, pero que requieren un incremento importante de personal policial de tránsito, que oriente primero y que sancione luego al infractor, entendiendo por tal al automovilista, al motociclista, al ciclista y al peatón.

4- BIBLIOGRAFÍA

1. "Propuestas de Racionalización de la Operación Vehicular en zonas de riesgo de Accidentes Graves del Gran San Juan". Escuela de Ingeniería de Caminos de Montaña (EICAM). Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Nacional de San Juan (UNSJ). Argentina. Fernández de Cieza, Arístides Osvaldo y otros. Año 1998.
2. "Red de Semáforos del Gran San Juan, Análisis de su operación en Corredores viales de accidentes de Tránsito". EICAM y Departamento Vías de Comunicación. F I. UNSJ . Fernández de Cieza, Arístides Osvaldo y otros. Año 1999.
3. "Accesos al Gran San Juan, Evaluación de la Necesidad de Nuevas Vías de Penetración". EICAM y Departamento Vías de Comunicación. F I. UNSJ. Argentina. Fernández de Cieza, Arístides Osvaldo y otros. Año 2002.
4. "Calibración de un Simulador de Tránsito para la Optimización de la Circulación en los Accesos del Gran San Juan". EICAM. F I. UNSJ. Mengual, Susana; Bocca, Alfredo y otros. Año 2005.
5. "Análisis y propuestas de posibles mejoras en accesos conflictivos del Gran San Juan a través de un modelo simulador de tránsito". EICAM. F I. UNSJ. Mengual, Susana; Bocca, Alfredo y otros. Año 2008.
6. "Highway Capacity Manual" (HCM). Transportation Research Board, Edición 2000.
7. "A Policy on Geometric Design of Highways and Streets". American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Ed.2001.
8. "Costos de Operación de Vehículos – 1996". Dirección Nacional de Vialidad, Argentina.
9. "Capacidad y Nivel de Servicio en Calles Urbanas". J. Galárraga y otros. XIV Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Buenos Aires, 2005.
10. Ley Nacional de Transito N° 24449 y Decreto Reglamentario 779/95.

***Impacto en el Tránsito por la puesta en funcionamiento
del Centro Cívico de la Ciudad de San Juan***

11. Ley Provincial de Tránsito N° 6684 (adhesión a la Ley Nacional N° 24449).
12. Publicaciones de prensa relacionadas con el tema.