Volver

"Técnicas de relevamiento de datos técnicos y sociales para el desarrollo de planes integrales de ordenamiento vial"

J. Julián Rivera[a], Gastón G. Elena[b], H. Gerardo Botasso[c]
LEMaC- Laboratorio de materiales de Construcción
Area Estudios del Transporte
U. T. N. - FACULTAD REGIONAL LA PLATA
Calle 60 y 124-1900 La Plata - Te/Fax: 54-221-4890413
Email: lemac@frlp.utn.edu.ar

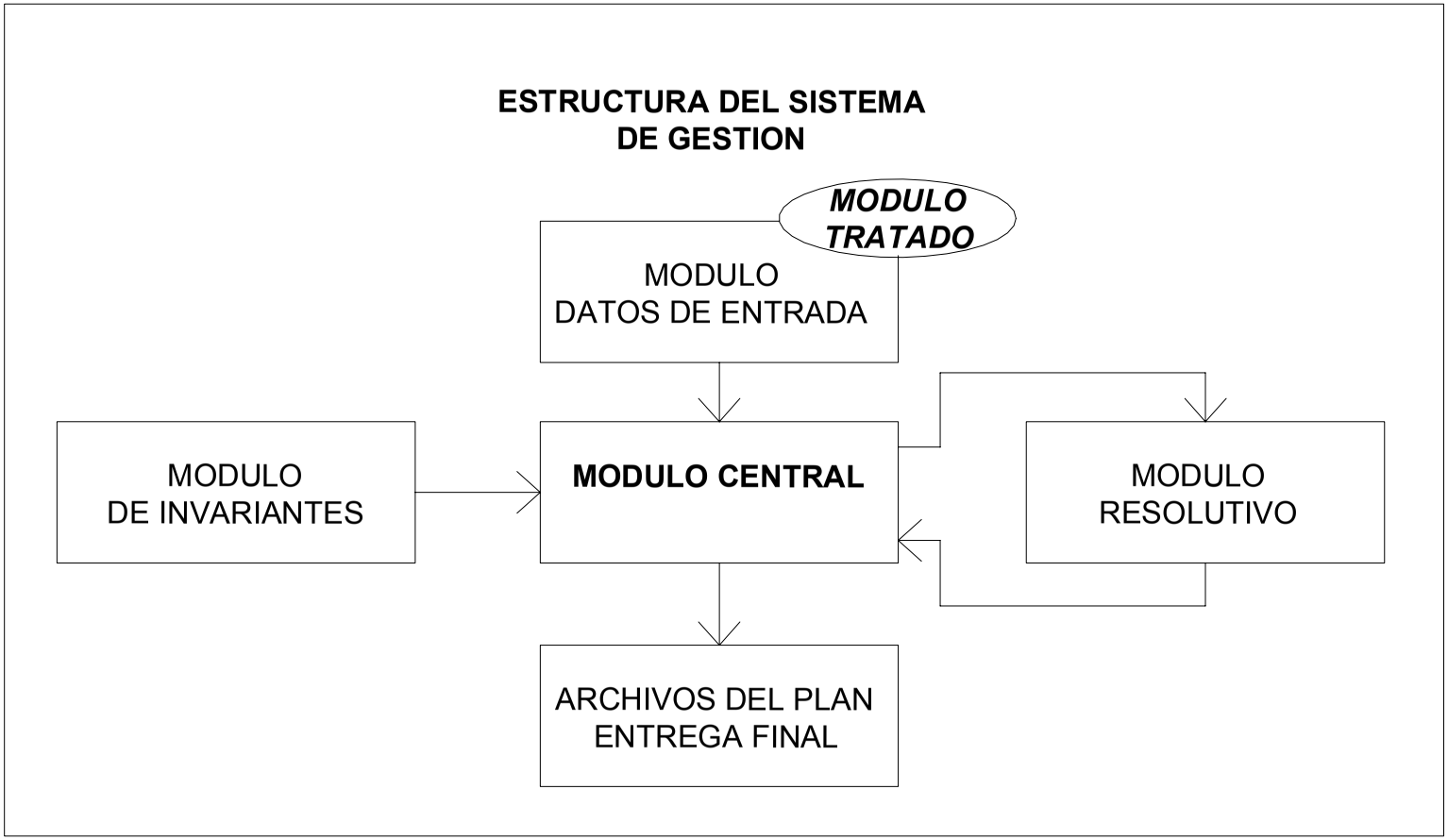
RESUMEN

El tratamiento de diversas problemáticas viales en una ciudad o zona de estudio se realiza, en la generalidad de los casos, abordando la situación en forma aislada. Esta política nos ha llevado, a nivel nacional, a malgastar los cada vez mas escasos recursos disponibles.
Por otro lado, la bibliografía existente contempla en su generalidad el abordar, a través de la planificación del tránsito, la problemática en forma casi integral, pero solo incluyendo en el análisis el punto de vista técnico.
Por estas razones el grupo interdisciplinario de investigación del Area de Estudios del Transporte de la UTN-FRLP ha diseñado un **Método para la redacción de planes de ordenamiento vial en municipios** que trata la totalidad de las aristas relacionadas con la actividad vial de una ciudad y que ya ha sido implementado con éxito en diversos municipios de la provincia de Buenos Aires.
La metodología aborda así obra nueva, mantenimiento y conservación de obras existentes, obras complementarias (señalamiento, semaforización, estacionamiento, seguridad, forestación, etc.), educación vial, órgano de control, prevención accidentológica, entre otros.
Este método, además, ha evolucionado a partir de su aplicación permitiendo la profundización en los conocimientos relacionados.
Como producto de esta evolución y como primer capítulo en la implementación del método, presentaremos en el siguiente trabajo las **Técnicas de relevamiento de datos técnicos y sociales para el desarrollo de planes integrales de ordenamiento vial**.
En su diseño han participado ingenieros viales, ingenieros de otras especialidades, arquitectos, psicólogos, psicopedagogos, abogados. Es decir, todos aquellos profesionales que forman el grupo profesional interdisciplinario del Area de Estudios del Transporte del LEMaC.

a- Responsable Area Estudios del Transporte, LEMaC.
b- Becario Area Estudios del Transporte, LEMaC.
c- Director LEMaC.

INTRODUCCIÓN

La resolución integral de las problemáticas viales de una ciudad o área en estudio, según la perspectiva de nuestro grupo interdisciplinario, requiere en primer medida de la completa sistematización de la totalidad de las tareas involucradas; muy especialmente de todas aquellas relacionadas con el relevamiento de los datos de campo necesarios en la etapa posterior resolutiva.
Esto se debe principalmente a que esta labor será realizada en su gran mayoría por especialistas en ingeniería vial o técnicos, que trabajarán situados en forma continua en la ciudad en estudio, levantando los datos del mas amplio espectro de forma acelerada.
Claro está que estos especialistas conocen de manera mas o menos profunda los aspectos referidos a la vialidad desde un punto de vista técnico, pero es muy posible, y no está mal que así sea, que no conozcan en profundidad aspecto relacionados con la parte social de la vialidad. Aspecto éste sin embargo fundamental a la hora de tomar decisiones.
No es posible, por otro lado, apostar un grupo interdisciplinario completo en una ciudad de forma continua, pues no seria económicamente justificable. Aunque se recomienda que cada uno de los profesionales intervinientes en la etapa resolutiva visiten una o mas veces la ciudad en análisis durante la etapa de relevamiento.
Nuestro grupo de investigación trata toda esta problemática desde hace ya algunos años. Así fue como en un principio se diseñaron los **lineamientos para la redacción de planes de ordenamiento vial en pequeños municipios**, mas adelante se redacto un **método para la redacción de planes de ordenamiento vial** abriendo el espectro de municipios y ciudades que pueden hacer uso del mismo y en la actualidad nos encontramos trabajando en la redacción de un **sistema de gestión para la redacción de planes de ordenamiento vial en municipios (SIGEPOVIM)**.
Ha sido en torno a estas iniciativas en donde se han desarrollado paulatinamente una serie de técnicas coordinadas para la estructuración de las tareas de relevamiento de datos, tanto de orden técnico como social, en municipios sometidos a estudio.
Cabe aclarar que en el diseño de éstas han participado de manera directa o indirecta especialistas en ingeniería vial, especialistas en ingeniería de materiales, arquitectos, psicopedagogos, psicólogos, especialistas en programación, abogados, profesionales del área de la salud, entre otros.
También nos interesa destacar que estas técnicas forman parte del **módulo de entrada de datos** del **SIGEPOVIM**. Este sistema de gestión en desarrollo, tarea realizada en conjunto con el Laboratorio de Ingeniería en Sistemas (LINES) de nuestra Facultad, presenta el relevamiento por medio de una **base de datos visual** realizada automáticamente en **sistema GIS** y permite el desarrollo de los diversos programas y proyectos involucrados en el **Plan** por medio de su **módulo resolutivo**. Además el sistema esta diseñado para realizar el presupuesto de todas las tareas involucradas y programarlas durante el plazo de ejecución del Plan, generalmente de 10 a 20 años.


ESTRUCTURA DEL SISTEMA
DE GESTION
MODULO
TRATADO
MODULO
DATOS DE ENTRADA
MODULO
DE INVARIANTES
MODULO CENTRAL
MODULO
RESOLUTIVO
ARCHIVOS DEL PLAN
ENTREGA FINAL

DESARROLLO

Esta presentación es un resumen de los aspectos principales de las técnicas que surgen de los estudios realizados. Debido al amplio espectro tratado no se justifica la profundización en cada una de ellas, pues resultaría un trabajo de proporciones mayores a los alcances establecidos para este Congreso. Cualquier duda o necesidad de ampliación de una temática será respuesta con gusto por los autores, contactables a las direcciones que aparecen en la portada.

El desarrollo del trabajo incluirá el abordaje de los siguientes tópicos:

- **Relevamiento de datos sociales**

. Encuesta a la población
. Entrevista a los representantes de instituciones
. Generación de base de datos de ordenanzas viales municipales
. Iniciativas, antecedentes y propuestas particulares.

- **Relevamiento de datos técnicos**

. Relevamiento de oferta vial por cuadras
. Relevamiento de señales verticales
. Listado de elementos puntuales
. Relevamiento de puntos conflictivos
. Conteos de tránsito
. Relevamiento de estacionamiento público
. Relevamiento de subrasante, paquetes estructurales y estado superficial de arterias de la ciudad
. Relevamiento de accidentes
. Puntos importantes de la ciudad
. Matriz de origen y destino
. Estudio de diversos medios de transporte

Como ya lo dijéramos el conocimiento de las actividades viales de una ciudad, o sector en estudio, implica la recolección y posterior tratado de una considerable cantidad de datos básicos. Estos serán requeridos en las posteriores etapas resolutivas en la planificación.
Esta amplia variedad de datos recolectados debe ser luego reducida a información útil y ordenada.
Los medios de recolección de los datos básicos, como es fácil imaginar, son la realización de encuestas, entrevistas y campañas de levantamiento. Estas deben ser especificadas adecuadamente para lograr eficiencia tanto desde el punto de vista resolutivo como económico.

Existen dos grandes grupos en los cuales se dividen los datos a ser relevados y que tienen obviamente ingerencia en la problemática. Estos son:

a) **Datos técnicos**
b) **Datos sociales**

a) Datos técnicos

Estos datos están relacionados con la existencia de diversos elementos viales y con el estado de los mismos. También se incluyen entre estos los relacionados con el comportamiento del tránsito.
Las técnicas para el relevamiento de estos datos pueden dividirse a su vez en generales o puntuales, según la magnitud que alcancen y el grado de la población que intenten abarcar.

b) Datos sociales

Este tipo de datos son relevados debido a que son justamente los vecinos de la ciudad quienes conviven cotidianamente con las problemáticas viales. Ellos se transforman entonces muchas veces en la fuente mas calificada.

Mas allá de las características puntuales de los datos a relevarse existe una tarea previa, por todos conocida, que debe realizarse. Esta es la definición del área de estudio. Esta labor se constituye en el primer paso para la estructuración de las tareas de análisis, ya que así se determina la zona o área en la que se realizará el estudio. El área podrá a su vez estar dividida en subáreas dependientes de las características de las mismas. Esta tarea suele realizarse correlacionando esta división con el uso de suelo, accidentes geográficos, etc., como es bien sabido.

RELEVAMIENTO DE DATOS SOCIALES

La sociedad esta integrada por diversos sectores identificables uno del otro. Estos sectores generan una serie de problemáticas relacionadas con el orden vial y a su vez reclaman por soluciones a los conflictos que registran cotidianamente.
Cada individuo de la sociedad pertenece a uno o mas de estos sectores, por lo tanto el adoptar técnicas que atiendan a estos es una forma de llegar a cada uno de los pobladores.
Un ejemplo que aclara lo anteriormente expuesto es el siguiente: Un padre de familia cumple su rol como vecino de la comunidad, reclamando por las necesidades puntuales de su barrio. Pero a su vez, por realizar sus actividades recreativas en un club deportivo tiene necesidades relacionadas con éste. Esta persona puede ser miembro de una institución o de un partido político que centraliza reclamos de otra índole. Allí no acaba el problema, ya que su condición de padre hace que se le generen expectativas relacionadas con las actividades que sus hijos realizan. Vemos así que la problemática vial va mas allá de los límites simplemente fijados.
Este ejemplo es común a cualquier ciudad, pero es mas representativo aun en las ciudades de nuestro interior, ámbito al que especialmente se desea llegar con este

método. Es en éstas donde la población se encuentra mas comprometida con su comunidad y en donde se simplifican las oportunidades de ser un miembro activo de la misma.

Las técnicas utilizables para el relevamiento de datos sociales son:

1) Encuesta a la población

Estas pueden realizarse en forma general o por muestreo, dependiendo de las posibilidades y del volumen de la población atendida.

Se entiende como Encuesta General a aquella que llega a cada poblador o a cada unidad habitacional del sector en estudio. Estas pueden realizarse mediante el reparto de planillas a ser completadas y devueltas en un tiempo preestablecido. El reparto puede realizarse mediante personal técnico dispuesto a tal fin o mediante la colaboración de diversos sectores de la comunidad. Por ejemplo en algunos casos se ha utilizado la colaboración de niños en edad escolar, con el doble propósito didáctico, o de representantes de juntas vecinales de los diversos barrios de una ciudad.

Nuestra experiencia indica que esta última opción no es la mas adecuada, ya que no se tiene un absoluto control de los tiempos en los cuales se realiza el reparto ni de que se llegue a cada uno de los hogares como se desea.

La identidad del encuestado puede o no quedar registrada. La ventaja del registro de la misma reside en la posibilidad de profundizar, mediante el contacto con el mismo, en las inquietudes por éste vertidas.

También el registrar la identidad asegura de un cierto modo el hecho de que no se dupliquen encuestas ya que en poblaciones menores esto puede incidir notoriamente en los resultados obtenidos. Las desventajas de establecer la identidad del encuestado están dadas en que mucha gente infundadamente por temor a verse involucrada en posteriores inconvenientes, prefieren no contestar la encuesta. Es aconsejable por lo tanto dejar claramente expresada la posibilidad, o no, de detallar la identidad del encuestado.

Nuestra experiencia nos indica que las preguntas deberán ser redactadas en lenguaje coloquial y de la forma mas simple posible para asegurarnos la completa comprensión por parte de los encuestados.

También debe tenderse a las preguntas tipo Multiple Choice, en donde el encuestado responda llenando el espacio correspondiente a respuestas establecidas. Deberá contemplarse, por lo tanto, la posible gama de éstas o incluirse el casillero de “Otros” para asegurar que se puedan volcar las ideas o inquietudes.

La encuesta Multiple Choice facilita notoriamente el volcado en base de datos de las respuestas obtenidas.

Para la devolución de las encuestas se deberán ubicar buzones debidamente identificados en puntos importantes o estratégicos de la ciudad, distribuidos de forma tal que implique el menor esfuerzo posible de los vecinos. Estos puntos pueden ser las escuelas u oficinas públicas, en donde se dispone de vigilancia para controlar posibles actos de vandalismo.

El plazo de devolución debe ser de al menos quince días, planificando la encuesta para el principio de las actividades de relevamiento, de manera tal que una rápida lectura permita obtener indicadores de la problemática y deducir puntos que se deberán relevar.

Entre los tópicos a tratarse pueden encontrarse:

- Seriedad de la problemática vial en general
- Temáticas mas relevantes
- Comportamiento del conductor, ciclista y peatón
- Comportamiento de los agentes de tránsito
- Conocimiento de las normas de tránsito, cumplimiento de las mismas
- Accidentología
- Accesos a la ciudad
- Tránsito de vehículos pesados
- Señalamiento vertical, nomencladores de calles, demarcación horizontal y semaforización
- Educación vial en la vía pública y colegios
- Otros

La variante de encuesta por muestreo se realiza estableciendo la proporción de la población a ser encuestada. Esta proporción se establece según la magnitud de la población en estudio y va desde 1 en 10, para poblaciones menores a 50.000 habitantes, hasta 1 en 100 en poblaciones de mas de 1.000.000 de habitantes.
El llenado de las encuestas estará a cargo de personal técnico debidamente entrenado para la realización de la misma. Como parámetro fundamental la acción de los encuestadores deberá tender a no incidir en las respuestas y a interpretar éstas de la manera correcta.
Cada encuestador puede realizar aproximadamente, durante una jornada de 8 horas, entre 40 y 50 encuestas. Deberá elegirse para la realización de las mismas horarios que no interfieran con las actividades normales de la población.
Se tendrá que utilizar un número tal de encuestadores que permita cubrir absolutamente el sector en estudio en un lapso de entre 2 y 5 jornadas.
Cuando se cubran zonas de bajos recursos o zonas peligrosas deberán instrumentarse grupos con no menos de 2 encuestadores.

2) Entrevistas a los representantes de las instituciones

Previo al comienzo de las actividades de relevamiento deberá generarse un listado de instituciones de la ciudad en estudio.
El mismo deberá contener el nombre de dicha institución, su área de acción y objetivo, su ubicación, representante, teléfono, etc.
Se considerará institución a todas aquellas entidades gubernamentales y no gubernamentales, como así también a los cargos públicos (Secretariado de Obras Públicas, Dirección de Tránsito, etc.).
Una vez efectuado este listado se seleccionarán las instituciones a ser entrevistadas, arreglándose en forma telefónica, o por otro medio, la fecha, hora y lugar de realización de la entrevista.

Las entrevistas deberán ser realizadas por profesionales o técnicos con amplio conocimiento de la temática o dirigidos previamente por profesionales del área. Durante las mismas se tomarán fotografías, para ser incluidas luego en el resumen de la entrevista.
Las entrevistas podrán realizarse con respuestas tipificadas que permiten la obtención de las estadísticas de las mismas, o mas convenientemente, mediante la trascripción completa o resumida de las respuestas obtenidas.
No es conveniente realizar entrevistas de mas de 45 minutos, si este lapso no fuera suficiente se recomienda la realización de la misma en partes. Tendrá que dejarse siempre abierta la posibilidad de una nueva entrevista para dar tiempo a los entrevistados a reflexionar con respecto a los tópicos tratados.
En la entrevista deberá preguntarse por:

- Intervención de la institución en las actividades viales
- Problemáticas registradas en forma general o puntual
- Propuestas para la atención de estas problemáticas
- Opinión con respecto a la iniciativa llevada adelante (estudios)

3) Generación de base de datos de Ordenanzas Municipales viales

La relativamente reciente implementación de Códigos de Tránsito en el orden nacional y provincial, ha sustituido en cierto modo a las Ordenanzas Municipales relacionadas con la actividad vial existente en cada uno de los municipios.
De todos modos existe cierto número de Ordenanzas que complementan estos Códigos y que conservan su validez. Las mismas deberán ser relevadas para generar con éstas una base de datos, en la que se detallará:

- Número de Ordenanza
- Año de su aprobación
- Título de la misma
- Descripción de sus alcances
- Observaciones adicionales

4) Iniciativas, antecedentes y propuestas particulares

Dentro de la comunidad suelen existir antecedentes de iniciativas tendientes al mismo fin, contemplando en el estudio llevado adelante, como así también propuestas particulares mas profundas que las relevadas mediante la encuesta a la población.
Estos deberán quedar debidamente registrados en una base de datos constituida a tal efecto.

RELEVAMIENTO DE DATOS TÉCNICOS

Dependiendo de las características de los datos a ser relevados, diversas técnicas pueden ser utilizadas para la recolección de lo que hemos dado a llamar como datos técnicos de una ciudad o sector. A continuación se darán algunos detalles de éstas:

a) Relevamiento de oferta vial por cuadras

Esta tarea se puede realizar mediante el volcado de datos en planillas, cuadra por cuadra y a ambos lados de la calle. Así se registrarán los diversos elementos existentes en la vía pública, como así también el estado de los mismos.

Previo a esta tarea se deberán tomar fotografías o se realizarán esquemas de las diversas tipologías codificadas de los elementos y estados registrados en el área de estudio. De este modo el personal que realice el relevamiento contará con una guía que simplifique su labor y que genere la homogeneidad de criterio con el resto de las personas que realicen esta tarea. El relevamiento puede realizarse a pie en forma individual o de a dos personas en vehículos.

Deberá tomarse la precaución de identificar debidamente al personal con chalecos y/o insignias visibles de modo tal que no se produzca la posibilidad de accidentes, ni que se considere a estos como personas peligrosas que puedan estar revisando la zona con malas intenciones.

También será conveniente la identificación de los vehículos con carteles y balizas, con la misma finalidad ya expresada.

Esta tarea se puede realizar simultáneamente con otras, como es el caso del relevamiento de señales, el cual se detallará mas adelante. Dependiendo de las características del relevamiento se consumirá también diversa cantidad de tiempo en la realización de esa tarea. Cada técnico puede realizar en una jornada de ocho horas alrededor de 80 cuadras de relevamiento.

Para la aplicación de esta metodología puede utilizarse una planilla como la siguiente:

PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE CALLES

Identificación de la planilla

PLANILLA Nº:	CALLE:
RELEVADOR:	DESDE CALLE:
FECHA:	HASTA CALLE:

Datos de eje de calle

TIPO DE SUPERFICIE DE RODAMIENTO:	Tierra	Mejorado	Pav. Asf.	Pav. Hº.	Adoquines
ESTADO DE LA SUPERFICIE:	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
DISTANCIA ENTRE EJES DE CALLES:					
EXISTENCIA DE SEPARADOR CENTRAL:	Si	No			
TIPO DE SUPERFICIE:	Pasto	Baldosón	Vainilla	Alisado	Otros
ESTADO DE LA SUPERFICIE:	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
EXISTENCIA DE LUMINARIAS EN EL SEP.:	Si	No			
TIPO DE LUMINARIAS:	A	B	C	D	E
ANCHO DEL SEPARADOR:					
ANCHO DE LA CALZADA (E/CORDONES):					

Datos de bordes

LADO:	Norte	Oeste

LADO:	Sur	Este

NOMENCLADOR:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
VEREDA CONSTITUIDA:		Si	No
Ancho:			
Tipo:			
Estado:			
CORDON CUNETA:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
SENDA PEATONAL:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
RAMPA DISCAP.:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
REDUCT. DE VEL.:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
LUMINARIAS VEHIC.:		Si	No
Cantidad:			
Tipo:			
Estado:			
LUMINARIAS PEAT.:		Si	No
Cantidad:			
Tipo:			
Estado:			
CANT. DE ARBOLES:			
CANT. DE COMERCIOS:			

NOMENCLADOR:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
VEREDA CONSTITUIDA:		Si	No
Ancho:			
Tipo:			
Estado:			
CORDON CUNETA:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
SENDA PEATONAL:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
RAMPA DISCAP.:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
REDUCT. DE VEL.:		Si	No
Tipo:			
Estado:			
LUMINARIAS VEHIC.:		Si	No
Cantidad:			
Tipo:			
Estado:			
LUMINARIAS PEAT.:		Si	No
Cantidad:			
Tipo:			
Estado:			
CANT. DE ARBOLES:			
CANT. DE COMERCIOS:			

Los datos así obtenidos podrán ser volcados a una base de datos para la obtención de las estadísticas y mapas temáticos en el sistema GIS correspondiente.

b) Relevamiento de señales verticales

Simultáneamente o por separado del relevamiento anteriormente descrito se relevará el sistema de señales viales verticales existente.

Para ello se pueden confeccionar planillas a ser utilizadas por el personal destinado a dicha tarea. Estos tomarán fotografías de cada señal, preferentemente digitales, y volcarán los datos relevados por medio de la visualizacion de las señales.

Será conveniente preestablecer criterios uniformes para la identificación homogénea de los datos relevados.

Este personal contará además con un mapa a escala conveniente, en donde volcará lo mas ajustadamente posible la ubicación de la señal, identificándola con el número de registro y con la fotografía correspondiente de la manera que se crea conveniente.

Los datos a relevarse son:

- Identificación de la señal (para reconocimiento propio)
- Ubicación
- Fotografía correspondiente
- Estado general
- Procedencia
- Tipo y estado de la marca
- Tipo y estado de la placa
- Tipo y estado del poste

Con estos datos podrán confeccionarse fichas para cada señal y/o mapas temáticos en sistema GIS.

c) Listado de elementos puntuales

De manera similar a la llevada adelante para las señales verticales se relevarán todos aquellos elementos puntuales que se consideren convenientes.

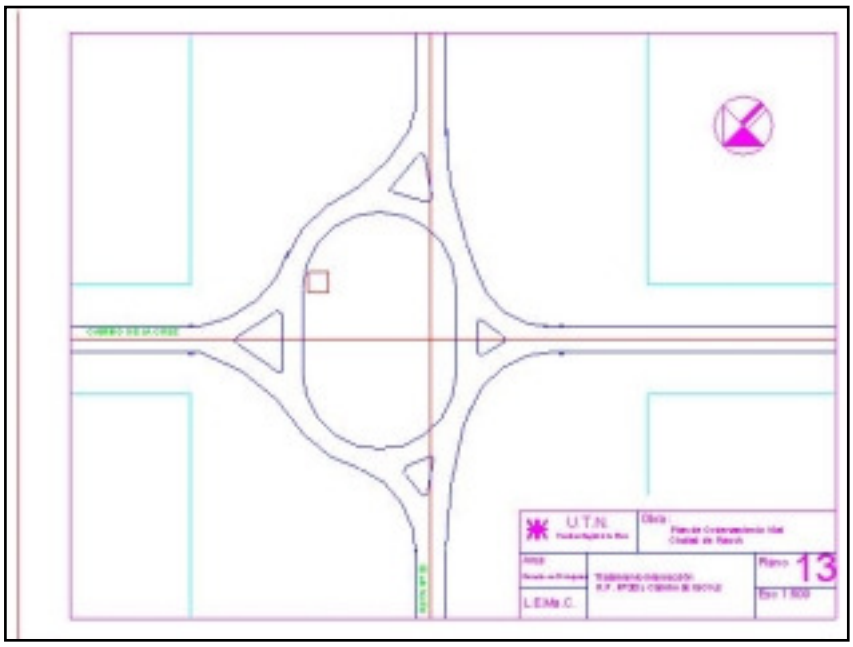
Entre estos pueden encontrarse intersecciones semaforizadas, rotondas, alcantarillas, etc.

Estos datos se podrán volcar posteriormente también a un sistema GIS.

d) Relevamiento de puntos conflictivos

Aquellos puntos conflictivos señalados por las autoridades municipales, por la encuesta a la población, por las entrevistas a las instituciones y por la observación de los profesionales del equipo apostados en el lugar que esta siendo estudiado, serán analizados profundamente para posibilitar la redacción de los anteproyectos relacionados. Se analizarán entonces, volcando los datos en planillas preparadas a tal fin:

- Ubicación del conflicto y descripción
- Causas del mismo
- Planimetría del lugar
- Fotos descriptivas
- Descripción de los elementos existentes



e) Conteos de tránsito

En aquellos lugares en los cuales se desee conocer el volumen de tránsito y sus características, para de este modo diseñar soluciones a posibles conflictos existentes, se deberá efectuar conteos de tránsito y clasificación del mismo.

Las características de la ejecución de esta tarea dependen del equipamiento que se posea.

En el caso de contarse con un sistema de conteo y clasificación deberá utilizarse según las indicaciones del fabricante. En caso contrario podrían realizarse conteos manuales esporádicos para obtener resultados extrapolables.

El caso mas usual de aplicación es la semaforización de una intersección.

En este caso se recomienda el realizar, a diversas horas del día y durante diferentes días de la semana, conteos de media hora para las dos vías intersectadas y para cada uno de los movimientos involucrados.

En experiencias propias se han implementado planillas consistentes en columnas para automóviles, camionetas, camiones simples y colectivos, camión con acoplado, semirremolque y máquina agrícola, en la que se registraron el pase de los vehículos, señalando con distintos símbolos si el movimiento realizado es en línea recta, girando a la derecha o a la izquierda. Deberá indicarse correctamente la hora, día de la semana y mes en que se realiza la medición.

f) Relevamiento del estacionamiento público

El estacionamiento público de vehículos en zonas de importancia para la ciudad también podrá ser relevado para permitir la adopción de políticas resolutivas asociadas. Se pueden realizar en estos casos, mediante rondas cada lapsos prefijados, relevamientos de los tiempos de estacionamientos usuales mediante la observación de las patentes de los vehículos detenidos.

También se contará la cantidad de cajones para estacionamiento disponibles en cada cuadra y las facilidades de estacionamiento tarifado o privado.

Mediante estos datos se tendrá una idea de la oferta y demanda de estacionamiento en diversos sectores, para determinar así la posibilidad de establecer estacionamiento tarifado o la necesidad de disponer de nuevas zonas de estacionamiento.

g) Relevamiento de la subrasante, paquetes estructurales y estado superficial de arterias de la ciudad

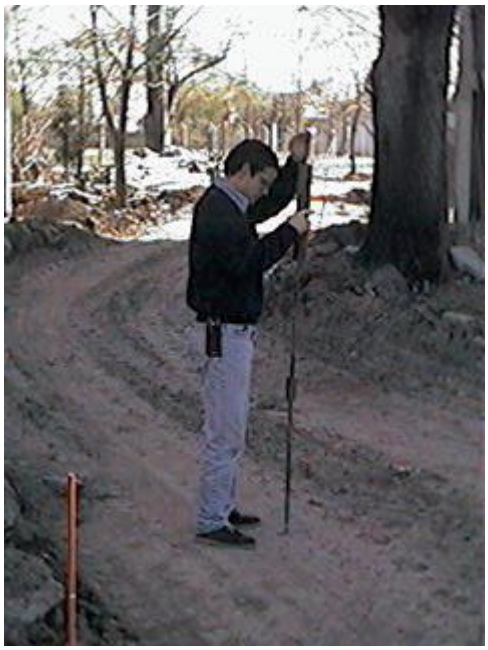
Las arterias de una ciudad poseen en la generalidad de los casos superficies de rodamiento características de su función o de su ubicación. Así es común encontrar calles de similar importancia que han sido realizadas casi simultáneamente o, por otro lado, calles de un sector de la ciudad que presentan características muy similares.

Esto permite organizar tareas de relevamiento de las estructuras que las mismas presentan en puntos estratégicos para la extrapolación de resultados a otros sectores. Así se podrán diseñar programas de pavimentación o de refuerzo de los pavimentos existentes con un predimensionado mas o menos ajustado.

Dependiendo de las características de la región en la que se encuentra ubicada la ciudad, del tamaño de la misma, del equipo de análisis disponible, de la precision deseada, etc., variados son los datos necesarios y los medios para su relevamiento posibles.

Podrán usarse entonces:

- Densímetros
- DCP
- Determinaciones in situ de VSR
- Deflectómetros
- Sondeos y Clasificación HRB de las muestras
- Extracción de testigos
- Otros



Será conveniente la utilización de planillas prediseñadas que permitan un ahorro de tiempo en la ejecución de las tareas y que ordenen la información obtenida para su posterior análisis.

h) Relevamiento de accidentes

El conocimiento de los puntos conflictivos accidentológicamente hablando, permite adoptar soluciones relacionadas racionales.

Para su relevamiento el personal destinado deberá investigar diversas fuentes. Así, acudirá a los registros de las actas asentadas en la o las comisarías de la zona en estudio. También se podrá consultar la existencia de registros en el cuartel de bomberos y en el hospital.

Se podrá tomar nota así de:

- Ubicación del accidente
- Fecha en que se produjo
- Causa que lo motivo
- Vehículos involucrados
- Estado del tiempo
- Gravedad del accidente
- Observaciones adicionales

i) Puntos importantes de la ciudad

Otra tarea importante es el relevamiento de los puntos de la ciudad que atraen y generan viajes, con el propósito de la inclusión de su tratamiento en el estudio que se lleva adelante. Estos puntos, a diferencia de los ya tratados en el punto d, no conllevan a un conflicto significativo por si mismo, pero sumados y situados en su entorno colaboran a la disminución del confort de los usuarios de la vía pública.

Se indicará para estos su ubicación, motivo de su importancia y se tomarán fotos representativas.

j) Matriz de origen y destino

Cuando el uso de algunas arterias de la ciudad llega a volúmenes significativos, en su comparación con su capacidad, estudios de distribución de tránsito se hacen necesarios. Estos estudios se realizan en función de la conocida matriz de origen y destino.

Su determinación puede realizarse de muchas maneras diferentes dependiendo de la información previa disponible, de la profundidad deseada para el estudio, de los recursos disponibles, etc.

Existe abundante bibliografía que aborda esta temática, y debido a que su profundización requeriría de mayor espacio que el disponible, se recomienda acudir a ella.

k) Estudio de diversos medios de transporte

Las características de los diversos medios de transporte existentes en el área de estudio, sus puntos de parada intermedios y terminales, su relación con otros medios existentes y su impacto en la comunidad deberán ser analizados en caso de ocupar un rol importante.

También en esta temática es posible encontrar una amplia gama de posibilidades, lo que conlleva a un desarrollo de una serie de temáticas que escapan a los propósitos de esta publicación.

Si podemos asegurar que no es sencillo desarrollar una técnica que abarque por completo el tema. Por esta razón se recomienda la realización para cada caso de un análisis previo de situación que permita el diseño particular de las actividades ha realizarse en el lugar que esté puesto a consideración.

UTILIZACIÓN DE LOS DATOS

Nuestro equipo ha estructurado, en función de su conocimiento previo y de la experiencia recabada, el tratamiento de las problemáticas, su solución y la presentación de las mismas. Estos puntos serán materia de posteriores publicaciones. De todos modos nos parece adecuado realizar una breve referencia del sistema de gestión que nos encontramos desarrollando.

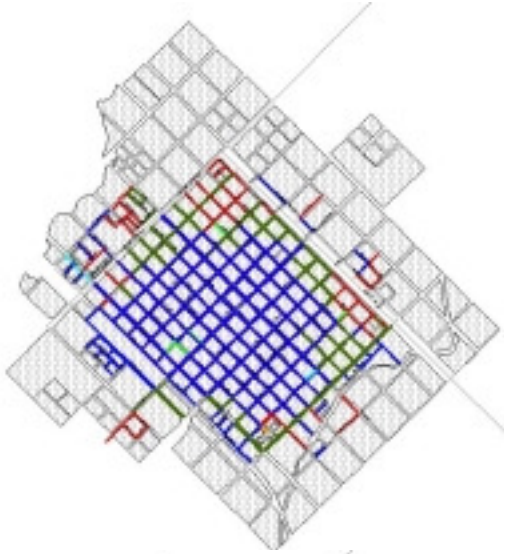
El **sistema de gestión para la redacción de planes de ordenamiento vial en municipios (SIGEPOVIM)** es un producto que está desarrollando el **LEMaC**, a traves de su **Area de Estudios del Transporte**, y el **LINES**, ambos laboratorios de la **UTN Facultad Regional La Plata**, desde hace ya algunos meses, en el marco de un **trabajo de I+D** llevado a cabo en forma conjunta.

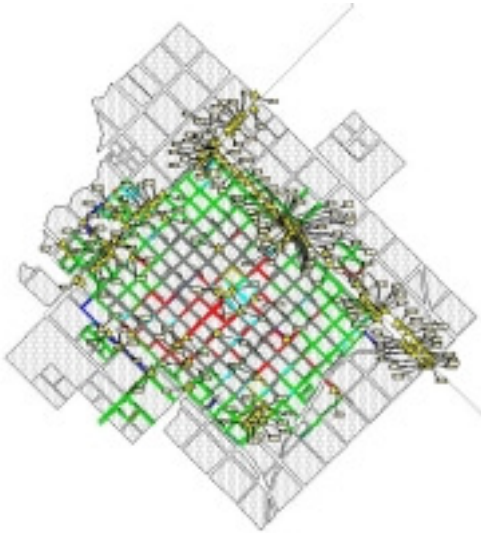
Este sistema se encuentra estructurado con un **módulo central** desde el cual se accede a los diversos **módulos periféricos**.

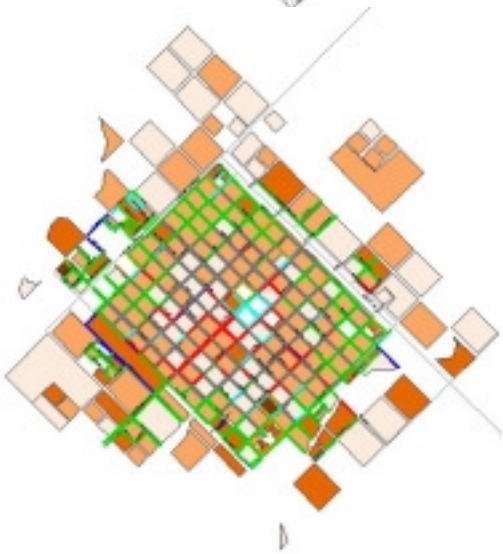
Las técnicas desarrolladas en el trabajo presentado en este Congreso forman parte del denominado **módulo de entrada de datos**. Por medio de este módulo se organizan las tareas de relevamiento, se diseña e imprimen las planillas base a utilizarse, se cargan los datos ya relevados, se ordenan y se presentan a través de su **base de datos visual en sistema GIS**.

Esta forma de presentación es sumamente versátil y resulta de muy sencilla actualización. Además, debido a la casi generalización de su uso a nivel mundial, este sistema nos permite a través de un sistema de georeferenciamiento su interrelación con otras bases de similares características de zonas circundantes.

La información es presentada en esta base en diferentes niveles, diferenciándose los datos referidos a la manzana, al eje de calles, a los bordes y a sucesos puntuales.







Como detalle final nos parece adecuado describir como suelen estar constituidos los **planes de ordenamiento vial municipal** redactados por el LEMaC, para ofrecer una idea de cómo son tratados luego los datos relevados:

- ***Plan de Ordenamiento Vial:*** Aqui se establecen los objetivos y la duración del ***Plan***. Se fundamentan los diversos capítulos constituyentes del ***Plan*** anexándose todos los datos relevados que llevan al estudio de las temáticas implicadas. También se adjunta la base de datos actualizable obtenida de la etapa de relevamiento, acompañada de una serie de planos que facilitan la visualización del estado actual de la ciudad en diversos aspectos que la caracterizan.

- ***Aspectos urbanísticos relacionados con las obras viales:*** Se da una reseña histórica y una descripción del estado actual de la ciudad desde el punto de vista del urbanismo relacionado con la obra vial. Se enumeran luego una serie de recomendaciones de obras y actividades a realizarse en el marco del ***Plan*** como fortalecimiento de las actividades netamente viales a ser incluidas. En este punto se incluye el ***Proyecto para el tratamiento de la forestación*** que contempla todos los aspectos relacionados con la temática en diversos ámbitos y especialmente en las obras viales.
- ***Programa de señalamiento:*** Se realiza en un principio un análisis de situación, para luego redactarse el proyecto de señalamiento de la ciudad. Se incluyen en el proyecto las especificaciones técnicas para el sistema de señalamiento a adoptarse y las etapas en que el proyecto deberá llevarse a cabo. El proyecto de señalamiento incluye todas las actividades relacionadas con el señalamiento vertical vial, nomencladores de calles, demarcación horizontal, señalamiento luminoso (semáforos) y otros elementos de control de tránsito.
- ***Programa de pavimentación y mejora de la infraestructura vial:*** En este se tratan los proyectos para la solución de todos los puntos conflictivos detectados. Además se confecciona el ***Programa de pavimentación y mejorado de calles de tierra*** que incluye el análisis de todo el casco urbano de la ciudad. Se anexan a este capítulo las recomendaciones para el tratamiento de las obras complementarias (iluminación, reductores de velocidad, veredas, vegetación, etc.). Todas las recomendaciones son acompañadas de las ***Especificaciones Técnicas*** para su puesta en obra por parte del personal municipal o para la redacción de los pliegos licitatorios correspondientes.

- ***Programa de educación vial para colegios:*** Este programa incluye los lineamientos y temáticas a ser incluidas en los programas para el dictado de la materia de Educación Vial en los colegios de la comunidad, para los distintos cursos.
- ***Programa de órgano de control:*** Mediante este se regulan todas las actividades que deben realizarse en función a la creación y establecimiento del órgano de control. Este estará constituido por diversos sectores de la comunidad (policía de tránsito, policía provincial, poder judicial, departamento ejecutivo, profesionales especialistas, etc.). Se incluye en este capítulo el tratamiento del ***Programa de educación vial para la comunidad*** en donde se establecen diversas campañas y líneas de acción a ser seguidas y el ***Estudio accidentológico*** tendiente a la disminución de los accidentes e importancia de los mismos.

- ***Programación de las tareas:*** Este último capítulo esta destinado a la programación de las tareas dentro del ***Plan***. Se detallan presupuestos estimativos para cada una de las mismas y los plazos en que estas deberán ser adoptadas. También se distinguen aquellas que pueden ser incluidas dentro del presupuesto municipal o que implicarán algún tipo de financiamiento externo.

El último elemento importante que forma parte de la entrega final es la ***Base de datos de la infraestructura vial***, totalmente actualizable por sistema GIS.

CONCLUSIONES

La gran mayoría de las actividades a realizarse en función a la redacción de un plan de ordenamiento vial de un municipio pueden ser estructuradas casi en su totalidad.

Esta estructuración permite la optimización en la utilización de los recursos necesarios para su realización y la sistematización de éstas, de las técnicas para su interpretación y de la solución de los problemas detectados.

El estudio continuo en la temática y la experiencia en la realización de estas tareas son las acciones que permiten avanzar en la resolución racional e interdisciplinaria de las actividades viales de una ciudad.

BIBLIOGRAFÍA

- “Método para la redacción de planes de ordenamiento vial en municipios”, Rivera – Botasso, XIII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito, Argentina 2001.
- “Conceptos fundamentales de ingeniería de tránsito y transporte automotor”, Rivera – Mikelaites, publicación interna del LEMaC, Argentina 2001.
- “Introducción al planeamiento del transporte”, Bruton – Hotchinson & Co., Inglaterra 1970.
- “Ingeniería de tránsito. Fundamentos y aplicaciones”, Cal Mayor – Cardenas, Alfaomega, México 1995.
- “Plan rector de ordenamiento vial ciudad de Ayacucho”, Area de Estudios del Transporte LEMaC – Consejo Federal de Inversiones, Argentina 2001.
- “Plan de ordenamiento vial de Rauch”, Area de Estudios del Transporte LEMaC – Municipalidad de Rauch, Argentina 2001.
- “Consideraciones, estudios y análisis técnico del reordenamiento de la ciudad de Bahía Blanca”, Lis, Dirección de Vialidad de la provincia de Buenos Aires, Argentina 1967.
- "Ingenieria de transporte", Hay, John Wiley & Sons, Estados Unidos 1998.
- "Fundamentos de la ingeniería de transporte", Papacostas, Prentice-Hall, Estados Unidos 1987.