



Manual de usuario Interfaz Gráfica y Base de Datos de TRANUS - TUS

Actualizado a la versión 2012.04.0 09/04/2012 © Modelistica 1985-2012





TUS: Interfaz gráfica y base de datos

TUS: INTERFAZ GRÁFICA Y BASE DE DATOS	1
VENTANA PRINCIPAL DE TUS	
Panel Izouierdo	
PANEL DERECHO	4
VISTAS DE LA RED - ARCHIVO BASE DE DATOS TUS	6
VISTAS DE LA RED - ARCHIVO DE PASOS POS	7
VISTAS DE LA RED - ARCHIVO DE ASIGNACIÓN T3S	8
MENÚ FILE	11
File New	
FILE OPEN (CTRL+O)	
FILE SAVE (CTRL+S) Y SAVE AS	
File Close	
FILE PRINT (CTRL+P)	
FILE EXIT $(ALT+F4)$	
BOTONES DE ATAJO	
MENÚ EDIT	
EDIT - UNDO	
EDIT - COPY	
Edit Delete (nodes o links)	
MERGE (NODES O LINKS O ROUTES) (CTRL+M)	14
MENÚ VIEW	20
VIEW - OPTIONS	
VIEW ALL (CTRL+A)	
VIEW REFRESH (F9)	
VIEW FIND NODE (CTRL+F)	
VIEW FIND LINK (CTRL+G)	
VIEW FIND SIMILAR ROUTES	
View Zoom Out, Zoom In (F7 - F8)	
VIEW SHOW/HIDE LEFT PANEL	
VIEW - BACKGROUND FILES	24
HERRAMIENTAS DE EDICIÓN DE LA RED	28
MENÚS PARA MANEJO DE DATOS (PROJECT, LAND USE Y TRANSPORT)	
BOTONES DE LA LISTA DE ENTIDADES	
CREAR NUEVAS ENTIDADES	
Modificar datos	
VISTAS DEL DIÁLOGO PRINCIPAL	
FILTROS A LA LISTA DEL DIÁLOGO PRINCIPAL	
Formas de búsoueda en la lista del Diálogo Principal	
UNDO. CÓMO DESHACER CAMBIOS	
REMOVER CAMBIOS Y COPIAR DATOS DE UN ESCENARIO A OTRO	
MENÚ PROJECT	35





Project - Options	
Project - Zones	
Project - Validate	
GENERACIÓN DE ARCHIVOS DE ENTRADA	
$PROJECT \rightarrow RUN$	40
IMPORTAR Y EXPORTAR REDES Y DATOS	41
MENÚ TRANSPORT	45
TRANSPORT CATEGORIES	
TRANSPORT ADMINISTRATORS	47
TRANSPORT MODES	
TRANSPORT OPERATORS	
TRANSPORT - TRANSFERS	
TRANSPORT - ROUTES	
PESTAÑA PROFILE	
Pestaña Indicators	
Transport - Nodes	
TRANSPORT - LINK TYPES	
TRANSPORT - LINKS	
TRANSPORT - EXOGENOUS TRIPS	61
RESULTADOS DEL MODELO DE TRANSPORTE	61
MENÚ LAND USE	64
LAND USE - SECTORS	64
LAND USE INTER-SECTORS	
Land Use - Economic Data	67
Land Use - Growth Functions	69
MENÚ <i>MOUSE</i>	71
NORMAL MODE (SHIFT CTDL N)	71
NORMAL MODE (SHIFT+CTRL+N)	
NOVE NODES (SHIFT+CTRL+NI)	
$C_{\text{DEATE NODES}}(S_{\text{HET}} C_{\text{TDL}} C)$	
CDEATE INUES (SHIFT+CTRL+C)	
CKEATE LINKS (SHIFT+CTKL+1)	
DEFINE ROUTE (SHIFT+CTRL+S)	
MENÍ WINDOW	73
NEW WINDOW	73
CASCADE (SHIFT+F5)	73
TILE (SHIFT+F4)	73
ARRANGE	73
TECLAS DE FUNCIÓN	74
GLOSARIO	76





TUS: Interfaz gráfica y base de datos

TUS (<u>Tranus User Shell</u>) es un programa interactivo basado en el ambiente gráfico de Windows, diseñado para construir y editar la base de datos del sistema TRANUS, para presentar en forma gráfica los resultados de las modelaciones y para ejecutar los programas de cálculo. Es, por lo tanto, la principal herramienta de trabajo para quien esté operando el sistema TRANUS.

TUS es uno de los elementos más destacables del sistema TRANUS. Las principales funciones y características de la interfaz gráfica TUS son las siguientes:

- Un conjunto de herramientas gráficas y alfanuméricas que permiten crear la base de datos completa para un proyecto. Como se describe en este manual, el sistema provee todas las facilidades para crear y editar los datos, o para importarlos o exportarlos desde o hacia otras aplicaciones.
- La base de datos, que tiene un formato propio, está orientada a objetos. Esta es una característica muy importante, ya que significa que TUS 'entiende' lo que está haciendo con base en una serie de relaciones lógicas entre los diversos objetos. Así, por ejemplo, un enlace vial puede ser utilizado por algunos operadores y otros no, lo cual hace que sea imposible crear una ruta de autobús en una línea férrea. A su vez los operadores pertenecen a uno o más modos y pueden ser utilizados por algunas categorías de viajeros y otras no. Por ejemplo, pasajeros no pueden viajar en camiones refrigerados. Estas relaciones lógicas entre los objetos facilita la labor de crear una base de datos y minimiza la posibilidad de cometer errores.
- La base de datos maneja escenarios con base en determinadas herramientas y presentaciones gráficas del 'árbol de escenarios'. Es común en estudios de planificación urbana, regional y transporte que se desarrollen diversos escenarios a futuro y se consideren diversas hipótesis. Lo más común es hacer cuatro o cinco períodos quinquenales a futuro y se desarrollen en las condiciones 'con' y 'sin' proyecto, como por ejemplo, cuando se está estudiando la implantación de una nueva autopista de peaje o un corredor exclusivo de autobuses. Sin embargo los escenarios pueden llegar a ser más complejos si se consideran tasas de crecimiento optimistas, pesimistas o intermedias, o si son varios proyectos los que se están evaluado, con lo cual es común que se den árboles de 40 o más nodos. En todos los modelos e incluso sistemas SIG, esto conlleva el realizar 40 o más copias de la base de datos para introducir las modificaciones correspondientes. TUS, en cambio, maneja todos los escenarios de-pendientes en el árbol. Luego los resultados de las modelaciones, que puede ser de magnitud importante, es organizada con base en el árbol de escenarios.
- La interfaz provee un mecanismo automático para validar la base de datos. Cualquier dato inconsistente o faltante es reportado inmediatamente apenas se produce.
- La base de datos está provista de un 'deshacer' ilimitado (*undo*).
- Extensa ayuda sensitiva a contexto en inglés o castellano.
- TUS permite ejecutar todos los modelos con un menú muy sencillo que conoce la secuencia de los programas y la lógica de los escenarios. Esto permite además conformar un 'lote' de ejecuciones bastante largo y complejo y guardarlo para usarlo nuevamente.
- TUS presenta gráficamente los resultados de las modelaciones, con diversas opciones de escala, colores, mapas de fondo, etc. Simultáneamente con presentar los resultados se puede consultar la base de datos con que fueron generados esos resultados. Los gráficos pueden ser copiados directamente a un informe o presentación.





- TUS provee herramientas para generar reportes numéricos de resultados de diversos tipos y con diversos formatos. El formato de salida de los resultados numéricos es compatible con los programas más populares como Excel y Access de Microsoft o los correspondientes de Open Office.
- TUS permite trabajar con coordenadas geográficas de cualquier tipo, aunque el cálculo de longitud de enlaces puede distorsionarse si se trabaja con grados longitud/latitud. El sistema permite importar imágenes vectoriales georeferenciadas para servir como fondo. La red se puede codificar directamente encima de estos fondos georeferenciados, aprovechando las poderosas herramientas de codificación de redes que posee el sistema.
- Es posible importar/exportar datos de la red con base en un formato estándar muy sencillo. Así, por ejemplo, si se tiene la red codificada en un SIG se puede exportar la información, realizar posiblemente algunos cambios y finalmente importarlos en TRANUS. Si se está comenzando de cero, es preferible codificar la red directamente en TUS, ya que la mayoría de los SIG no están adecuados para trabajar con redes de transporte. Una vez codificada la red en TUS, es posible exportarla para presentarla en un SIG. También es fácil exportar los resultados de las modelaciones para presentarlas en un SIG y crear mapas que TRANUS no genera, como mapas temáticos de población, usos del suelo, etc.

La figura a continuación muestra los principales componentes del sistema Tranus, y destaca cómo TUS está en el centro del mismo y relaciona los diversos componentes entre sí.



Componentes operativos del sistema Tranus





Ventana Principal de TUS

Todas las ventanas disponibles en TUS tienen los componentes que se ilustran a continuación:



Barra de Menú

La barra de menú provee los comandos necesarios para crear y editar proyectos y sus datos correspondientes. En este manual se encontrará un tópico para cada uno de los comandos de las siguientes opciones del Menú: *File* (Archivo), *Edit* (Edición), *View* (Presentación), *Project* (Datos del proyecto), *Transport* (Datos de transporte), *Land Use* (Datos de usos del suelo), *Mouse* (Apuntador) y *Windows* (Ventanas). Hay un menú adicional; *Paths* (Pasos) que se activa cuando el archivo pertenece a una salida del modelo de transporte (extensión POS o T3S); en ese caso el menú *Land Use* deja de estar disponible.

Barra de Tareas

La barra de tareas contiene un conjunto de íconos que permiten acceso directo a los comandos de uso frecuente. Ellos son: *New, Open, Save* y *Close* del Menú File; *Undo* del Menú Edit; *Zoom In, Zoom Out, Refresh* y *Show/Hide* del Menú View. Seis íconos adicionales del menú Mouse cambian la forma en que trabaja el apuntador para la edición interactiva de la red. Cuando el apuntador se posa sobre un ícono, el nombre del comando correspondiente aparece como recordatorio de su función.





Barra de Colores

Esta barra contiene tres íconos y una paleta de color, la cual se utiliza para asignar los colores deseados a las distintas entidades que se muestran en la ventana activa. El tipo de entidad depende de la vista que se haya seleccionado, las cuales se describen más adelante.

Con los íconos se pueden asignar colores de una manera global. El primero, *Clear Colors*, elimina los colores previamente escogidos, asignando un gris claro a todas las entidades. El segundo ícono, *Different*, le asigna aleatoriamente un color a cada entidad, hasta un máximo de 15 colores disponibles en la paleta básica de Windows. Si hubiese más de 15 entidades, los colores se repiten. El tercer ícono, *By Operator* sólo está disponible en algunas vistas que muestran operadores y rutas; al seleccionarlo, TUS asigna un color a cada operador con todas sus rutas.

Para cambiar manualmente los colores, se selecciona la entidad (o grupo de entidades) del panel izquierdo de la ventana, luego se escoge un color de la paleta. El gráfico mostrará el resultado de inmediato. El color gris claro, primero en la paleta, elimina el color previamente asignado a las entidades seleccionadas.

Panel Izquierdo

El panel izquierdo de la ventana es un área extensible que se puede abrir o cerrar a voluntad con el comando *Show/Hide Left Panel* del menú *View* o pulsando el ícono correspondiente en la barra de tareas. Cuando el panel izquierdo está cerrado hay más espacio en la pantalla para mostrar la red. En la mayor parte de las vistas, el panel izquierdo tiene dos pestañas: *Scenarios y Color*. La excepción es la ventana de pasos que proporciona cuatro pestañas para monitorear los resultados del algoritmo de búsqueda de pasos. El tamaño del panel izquierdo es ajustable, y puede modificarse a voluntad arrastrando su margen derecho; el tamaño del panel derecho se ajusta en consecuencia.

Pestaña Escenarios

Esta pestaña muestra la estructura del árbol de escenarios del proyecto. Cada rama del árbol puede expandirse o contraerse a voluntad con doble click al escenario raíz. Se puede seleccionar libremente cualquier escenario del árbol, y la vista de la red cambiará para mostrar cada uno.

Pestaña de Colores

Muestra la lista de entidades relacionadas con la ventana activa. De la lista es posible seleccionar entidades y asignarles colores a voluntad, usando la paleta de la barra de color. La vista de la red mostrará inmediatamente el resultado de la selección. El color gris claro anula colores previamente asignados.

Panel derecho

El panel derecho es el área donde se muestra la red de transporte del área en estudio. El espacio disponible para mostrar el gráfico varía en función del tamaño asignado al panel izquierdo. Diversas pestañas permiten acceder a distintas *Vistas de la Red* con información específica, y a cada una puede asignarse etiquetas y colores independientes. La selección de etiquetas y colores queda guardada al cerrar el archivo, de tal manera que la próxima vez que se abre, las vistas de la red aparecen tal como estaban anteriormente.

En TRANUS, a diferencia de la mayoría de los modelos de transporte, hay una sola red multimodal, lo cual ha resultado extraordinariamente ventajoso y práctico. La red está conformada por nodos y enlaces direccionales





que conforman un grafo. Si una vía es de doble sentido, en TRANUS está representada como dos enlaces con direccionalidad visible.

Existen cuatro tipos de nodos. Los nodos *comunes* sirven para representar intersecciones o cambios en las características de una vía. Así, por ejemplo, si una avenida de dos canales por sentido se transforma en una calle de un solo canal por sentido, entre ambas deberá haber un nodo, y el modelo de transporte las analizará como si fueran dos enlaces. Los *centroides* son nodos especiales que representan zonas, y por lo tanto puntos en la red en donde empiezan o terminan los viajes. Los centroides pueden estar conectados a varios nodos de la red. Pueden ser centroides *internos* o *externos*, lo cual tiene especial significación para el modelo de usos del suelo. Por último, la red puede contener nodos secundarios para generar polilíneas (típicos en los sistemas de información georeferenciados SIG). Estos nodos secundarios o *polinodos* tienen sólo un propósito geométrico para representar curvas o sinuosidades de una vía, pero no pueden representar cambios en las características de un enlace. Sin embargo, tienen un efecto en el cálculo de la longitud de un enlace, como se verá más adelante. Los centroides, los nodos y los polinodos tienen determinada representación gráfica, como se muestra en la siguiente figura.



Nótese que los centroides y los nodos pueden tener nombres y números asociados, pero los polinodos no.

El panel derecho puede representar diversas *vistas de la red*, seleccionables a través de varias pestañas. El número de pestañas disponibles depende del archivo al que pertenece la ventana activa. Si el archivo es del tipo TUS, la base de datos, sólo tendrá cuatro pestañas. Si, en cambio la ventana activa pertenece a un archivo de salida del programa PASOS (extensión POS) la ventana tendrá una pestaña adicional que muestra los resultados del algoritmo de búsqueda de pasos. Finalmente, cuando el archivo pertenece a una salida del modelo de transporte TRANS (extensión T3S) habrá siete pestañas adicionales para mostrar los resultados del modelo en forma gráfi-





ca. En el tópico *Resultados del Modelo* se describen los resultados numéricos que presenta TUS. En los próximos párrafos se describen las diversas vistas de la red disponibles.

Vistas de la Red - Archivo base de datos TUS

El archivo con extensión TUZ es el único donde puede editarse la red y cualquier elemento de la base de datos. Presenta las cuatro pestañas que contienen diferentes Vistas de la red de transporte y sus componentes: *Link Types, Routes, Asymmetric* y *Changed*, las cuales se describen a continuación.

Vista Link Types

En esta vista se pueden asignar colores a cada tipo de vía. El ancho de los enlaces será proporcional a su capacidad. Esta proporción puede ajustarse con el comando *Options* del menú *View*, así como el diámetro de los nodos y sus etiquetas. Esta ventana se presenta por defecto al abrir un archivo en Tus, y es muy útil para verificar la consistencia de los datos relativos a capacidades y tipos de vía. Cualquier cambio en un enlace específico se mostrará inmediatamente en el gráfico de la red.

Vista Routes

Esta vista muestra los operadores y rutas previamente definidos, asignando a cada uno los colores que se hayan seleccionado en el panel izquierdo. Si un operador no tiene rutas, el automóvil por ejemplo, el color se asigna a todos los enlaces permitidos para dicho operador. Como en todas las vistas, la escala y otras características pueden modificarse a voluntad. El ancho de los enlaces es proporcional a la capacidad de cada ruta, calculada con base en la frecuencia mínima y la capacidad de cada unidad. Esta proporción puede ajustarse con el comando *View-Options*.

Una característica especial de la *Vista Routes* es que se puede seleccionar una o más rutas de la lista de rutas que aparece en la pestaña *Colors*. Si se seleccionan dos o más rutas, se puede aplicar el comando *Merge* que se describe más adelante. También es posible hacer doble-clic en cualquiera de las rutas de la lista, lo cual despliega la ventana de edición de rutas para ver y/o cambiar los parámetros que definen a cada ruta (operador, frecuencia, etc). También se puede seleccionar una ruta de la lista *Colors* y activar el menú *View-Similar Routes* que se describe más adelante.

Vista Asymmetric

Esta vista muestra la red con todos los arcos asimétricos destacados con el color rojo. Se consideran asimétricos los arcos unidireccionales o los bidireccionales con distintas características físicas en cada sentido (distancia, capacidad o tipo de vía). No se considera asimetría el hecho de que por cada sentido del enlace pasen distintas rutas, ni por supuesto, los giros prohibidos o restringidos.

Vista Changed

Al seleccionar un escenario en el árbol, esta vista colorea en verde los arcos que han tenido algún cambio respecto al escenario anterior en el árbol. Cuando se selecciona el año base todos los arcos se colorean. Se pueden ver los cambios de cualquier escenario seleccionándolo en la pestaña *Scenario* del panel izquierdo. Al editar un arco que aparece coloreado (doble clic al arco) la ventana de edición de datos mostrará en verde el cambio realizado en sus características físicas o en las rutas.





Vistas de la Red - Archivo de pasos P0S

Cuando la ventana activa pertenece a un archivo del tipo POS la ventana gráfica presenta una pestaña denominada *Path*, y un menú con el mismo nombre. Se apaga el menú *Land Use* y se omite la pestaña *Changed*. Las otras tres pestañas descritas para el archivo TUS están disponibles con las mismas características (*Link Types, Routes* y *Asymmetric*) aunque los datos correspondientes no pueden editarse en este archivo, sólo consultarse.

Vista Path

Al seleccionar la vista de pasos con la pestaña *Path*, el panel izquierdo agrega dos pestañas a las habituales: *Path* y *Path Link*. La pestaña Path proporciona información numérica sobre el paso que se visualiza en pantalla. El primer paso mostrado es desde la primera zona de origen a la primera de destino por el primer modo. Los comandos en el panel izquierdo permiten seleccionar el paso que se desea visualizar en el gráfico, lo cual puede también hacerse desde el menú. Por defecto, el gráfico muestra también el paso inverso al seleccionado, es decir, de destino a origen. Esta opción puede apagarse escogiendo en el menú el comando *Don't Show Reverse*.

Adicionalmente, se escoge en el panel izquierdo una categoría de transporte, y la parte inferior del panel muestra los indicadores numéricos que los pasos visualizados tienen para esa categoría. Es importante destacar, que el recorrido de los pasos en el gráfico no varía al cambiar la categoría de transporte, sólo los indicadores, pues aunque el paso sea el mismo, cada categoría puede tener distinta tarifa (niños y jubilados) valor del tiempo (según nivel de ingreso) penalizaciones y otras características. También se debe tener presente que los indicadorer res reflejan la condición de **red vacía** en este tipo de archivo. Para obtener los indicadores a red cargada, debe abrirse el archivo con extensión T3S que contiene los resultados de la ejecución del modelo de transporte.

Los indicadores se presentan en forma de tabla, donde cada columna contiene los valores correspondientes a cada paso. Aunque el gráfico esté mostrando los dos sentidos del paso, los indicadores corresponden al sentido seleccionado. Si no se muestra paso alguno en el gráfico, es porque no se le ha asignado color a los operadores en la pestaña *Color* del panel izquierdo.

En la pestaña *Path Link* del panel izquierdo, se describe la secuencia de operadores y enlaces del paso visualizado. Al recorrer la lista, usando las flechas del cursor, la ventana de la red resaltará los enlaces correspondientes en el gráfico.

Flechas

En la parte superior del panel izquierdo hay dos flechas que se usan para mostrar el paso anterior o el paso siguiente en la secuencia (también pueden escogerse del menú *Path*). Cuando se visualiza el primer paso entre un origen y un destino, la flecha que apunta a la derecha conduce al segundo paso, luego al tercero, etc. Cuando se visualiza el último paso entre un origen y un destino la flecha conduce al primer paso desde el mismo origen a la siguiente zona de destino.

Menús de cortina

Debajo de las flechas hay cuatro menús de cortina. Los recuadros muestran el modo de transporte, la categoría de demanda, la zona de origen y la zona de destino del paso visualizado en la ventana gráfica. Al escoger un recuadro con el apuntador, se despliega la lista de entidades correspondiente, de la cual es posible seleccionar las opciones deseadas. La ventana gráfica y los indicadores numéricos mostrarán de inmediato el resultado de la selección.

La selección de categoría no cambia el paso en el gráfico, pero sí los indicadores estadísticos en el panel izquierdo. Tranus busca los pasos por modo y los ordena según los costos promedio para todas las categorías de demanda, pero calcula y presenta los valores asociados a cada categoría.





Indicador del número del paso

Abajo de los menús cortina, un recuadro indica el número del paso visualizado, en la forma: "path 1 of n", lo que reporta el número total de pasos encontrados entre el par de zonas O-D por el modo seleccionado. Dicho recuadro tiene flechas adicionales para mover la selección al paso previo o el siguiente, como alternativa a las flechas principales descritas arriba.

El número del paso es simplemente su identificación. Aparecen ordenados de acuerdo al costo promedio para todas las categorías a flujo libre, pero no necesariamente es el orden en que serán seleccionados en el modelo de asignación, lo cual depende de las probabilidades por categoría de demanda que se muestran en los indicadores descritos en la sección siguiente.

Indicadores estadísticos

En la parte inferior del panel izquierdo se presentan los indicadores estadísticos de todos los pasos para la combinación origen-destino-modo-categoría seleccionada, organizados en forma de matriz. La primera columna lista el conjunto de indicadores calculados por Tranus, las restantes columnas muestran los valores correspondientes a cada paso:

No. (Número que identifica al paso) Generalized Cost (Costo Generalizado) Overlapped Cost (Costo generalizado afectado por solapamiento de pasos) Choice Probability (Probabilidad de selección del paso) Distance (Distancia total) Travel Time (Tiempo de viaje total) Waiting Time (Tiempo de Espera total) Boardings (Número de abordajes a vehículos) Vehicle Monetary Charges (Peaje u otros cargos monetarios de red por vehículo) User Monetary Charges (Peaje u otros cargos monetarios de red por usuario) Total Monetary Cost (Costo monetario total al usuario) Delays (Demora en las intersecciones)

La matriz tendrá tantas columnas adicionales como pasos se hayan encontrado para la combinación origendestino-modo seleccionada. En la parte superior de la matriz se muestra la desutilidad agregada (*Aggregate Disutility*) que percibe la categoría de transporte al viajar entre las zonas de origen y destino por el modo indicado.

Vistas de la red - Archivo de asignación T3S

Cuando se abre una archivo con la extensión T3S, se mantienen las pestañas descritas para el archivo de pasos P0S y se agregan siete pestañas para acceder a las Vistas de resultados del modelo de transporte. La vista de pasos es igual a la anteriormente descrita en cuanto a funcionamiento, pero el valor de los indicadores varía porque corresponden a la red cargada y llevan el efecto de la congestión.

En todas las Vistas de asignación, el grosor de los enlaces indica magnitudes, pero en distintas unidades: vehículos equivalentes, vehículos totales, volumen de demanda, etc.. Es conveniente que la expresión gráfica de esas magnitudes se ajuste para cada Vista con el comando *Options* del menú *View*, pues sus proporciones varían. Por ejemplo, el número de vehículos en un enlace puede estar en el orden de los cientos o miles, en cambio, el de la relación Volumen/Capacidad tendrá valores cercanos a la unidad o inferiores.



Vista Equivalent Vehicles

Esta vista muestra el tráfico asignado a la red en unidades de vehículos equivalentes. Cada operador o ruta se representa con los colores que se le hayan asignado en la pestaña *Color* del panel izquierdo. El grosor de los arcos es proporcional a la cantidad de tráfico. Para obtener la expresión del trafico total, se le asigna el mismo color a todos los operadores.

Vista Total Vehicles

Esta vista es similar a la anterior, pero muestra el tráfico asignado en unidades vehiculares. Cada operador o ruta se representa con los colores que se le hayan asignado en la pestaña *Color* del panel izquierdo. El grosor de los arcos es proporcional a la cantidad de vehículos. Para obtener la expresión de los vehículos totales, se le asigna el mismo color a todos los operadores.

Vista Volume

Esta vista muestra el tráfico asignado a la red en unidades de demanda (pasajeros o toneladas). Cada operador o ruta se representa con los colores que se le hayan asignado en la pestaña *Color* del panel izquierdo. El grosor de los arcos es proporcional a la cantidad de demanda. Para obtener la expresión de la demanda total en cada enlace se asigna el mismo color a todos los operadores compatibles, cuidando de no mezclar operadores de pasajeros y de carga, cuyas unidades no deben sumarse. Si se quiere sólo expresar la demanda que va en vehículos, se debe apagar el operador peatón.

Vista Volume/Capacity

Esta vista presenta la relación Volumen/Capacidad por enlace, en unidades de vehículos equivalentes. Cada operador o ruta se representa con los colores que se le hayan asignado, lo que permite ver la contribución de cada uno de ellos. El grosor de los arcos es proporcional a la magnitud de la relación. Asignando un mismo color a todos los operadores se obtiene la expresión de la V/C total.

Vista Demand/Capacity

Esta vista presenta la relación Demanda/Capacidad de cada operador o ruta. El grosor expresa la magnitud de la relación y los colores representan operadores. Asignando un mismo color a todos los operadores se obtiene la expresión de la D/C total. Cuando la aplicación incluye operadores de carga y pasajeros, se debe cuidar de asignarles distinto color; de lo contrario, se sumarían pasajeros con toneladas.

Vista Service Level

Esta vista presenta el nivel de servicio al que opera cada enlace de la red, mediante un código de color. El nivel de servicio se calcula con base en la relación entre la velocidad a flujo libre y la velocidad resultante de la asignación. Los valores propuestos por el manual HCM (US Federal Highway Administration) están en la escala de A hasta F. Pero Tranus agrega dos adicionales: G y H. TUS provee una selección de colores por defecto, la cual puede cambiarse a voluntad. Según la selección por defecto, el nivel de servicio A no se colorea (se mantiene en gris claro). Usualmente se acostumbra a asignar color sólo a los rangos que expresan problemas de congestión actual o potencial, es decir D, E, F, G y H.

Vista Waiting

Esta vista ilustra el tiempo de espera promedio en el transporte público por enlace. Cada operador aparece con el color que se le haya asignado. El grosor es proporcional a la cantidad de tiempo (horas o minutos). En esta Vista





es muy importante el ajuste de las proporciones con *View-Options*, pues unos pocos enlaces congestionados pueden significar proporciones enormes respecto a los demás y el gráfico mostrará grandes manchas de color.



Menú File

Edit View Project Transport Land-Use Path Mouse New Ctrl+N Open Ctrl+O Save Ctrl+S Save As Ctrl+S Close Print Ctrl+P Print Setup Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
New Ctrl+N Open Ctrl+O Save Ctrl+S Save As Close Print Ctrl+P Print Setup Ctrl+P Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	Wind
Open Ctrl+O Save Ctrl+S Save As Close Print Ctrl+P Print Setup Ctrl+P Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz Valmetro.tuz	14
Save Ctrl+S Save As Close Print Ctrl+P Print Setup Ctrl+P Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
Save As Close Print Print Setup Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	01.
Close Print Ctrl+P Print Setup Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
Print Ctrl+P Print Setup Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
Print Setup Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	ink Ty
Exit Alt+F4 1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
1 C:\Valencia\Valmetro\Valencia - Valmetro.tuz 2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	-
2 C:\Inverness\Imfadom.tuz 3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	
3 C:\BarcelonaPLC\Modelo\Barcelona5.tuz	-
· 이번 · 이상 · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
4 C:\ZonaRental\Modelo\Zona Rental Plaza Vzla.tuz	
5 C:\Bruselas\2015-Sim7a.tuz	
6 C:\Bruselas\2015-Sim6b.tuz	
7 C:\BarcelonaPLC\Modelo\12D\BLC12D.T35	
8 C:\BarcelonaPLC\Modelo\12C\BLC12C.T3S	

Este menú reúne los comandos para crear, abrir o salvar archivos de proyecto y para imprimir la vista activa de la red.

La mayoría de los comandos de este menú, como: *New, Open, Save* (Ctrl+S), *Save As, Print* (*Ctrl+P*), *Close y Exit* (Alt+F4), son comunes a todas las aplicaciones del ambiente Windows. En este manual se presume el conocimiento de dicho ambiente.

Un archivo no debe confundirse con una ventana. Los archivos corresponden a la base de datos del proyecto o a una salida de la ejecución previa de Tranus. Se pueden abrir varios archivos simultáneamente con el comando *File/Open*, y cada uno se abre en una ventana. También se pueden abrir varias ventanas del mismo archivo, con el comando *Windows/New*. En este caso TUS le asigna automáticamente a cada ventana el nombre del archivo más un numero de secuencia.

File New

Este comando se utiliza para crear un nuevo proyecto. Al ejecutarlo, se crea un nuevo archivo tipo TUS y se presenta en una ventana. El nombre inicial del archivo es "New", el cual debe cambiarse a un nombre apropiado con el comando *Save As*. El único dato que aparece en el nuevo proyecto es un escenario denominado BASE, cuyo nombre puede cambiarse a voluntad.

Para crear la base de datos del proyecto, se utilizan los Menú de Ingreso de Datos, descritos más adelante en este manual. El nombre del archivo será el que se le asigne al salvarlo; el nombre del proyecto se especifica con el comando *Options* del Menú *Project*. Los tres primeros caracteres del nombre del proyecto serán usados por TUS y por los programas ejecutables para identificar todos los archivos del modelo.

File Open (Ctrl+O)

Este comando presenta un diálogo estándar de Windows para seleccionar el directorio donde se ubica el archivo que desea abrirse. Al ubicarlo aparecerá la lista de archivos factibles de abrir, aquellos con extensión TUZ, POS y T3S. Los archivos con extensión TUZ contienen la base de datos del proyecto (comprimida con el sistema Zip), donde se pueden crear y editar los datos. Los otros dos tipos de archivo corresponden a salidas de los programas PASOS y TRANS respectivamente. Los archivos de salida también muestran los datos de transporte, pero no pueden editarse.





File Save (Ctrl+S) y Save As

Comandos estándar para almacenar la base de datos en un archivo tipo TUZ. Los archivos de salida de tipo POS y T3S no pueden salvarse. POS contiene los resultados del algoritmo de búsqueda de pasos y T3S contiene los resultados de la asignación de tráfico.

Cada vez que se utiliza este comando, el programa guarda automáticamente una copia de respaldo en una carpeta denominada *backups*. El nombre del archivo incluye fecha/hora. Si hay cualquier problema, se puede abrir cualquier archivo de la carpeta backups y luego se puede salvar con otro nombre.

File Close

Este comando cierra el archivo correspondiente a la ventana activa. En consecuencia, todas las ventanas que pertenecen a dicho archivo se cerrarán. Cuando el archivo pertenece a una base de datos que ha sido editada y no ha sido salvada, aparecerá un recuadro de diálogo con la advertencia.

File Print (Ctrl+P)

Este comando imprime la red de la ventana activa con un formato preestablecido; enmarcada en un recuadro y etiquetada con el nombre y la descripción del proyecto. El botón *Properties* presente en el diálogo accede al comando **Printer Setup** estándar de Windows.

Sin embargo este comando ofrece poca flexibilidad. Para imprimir la red con las características gráficas seleccionadas en la vista activa, lo más recomendable es usar el comando *Copy* del Menú *Edit (ó Ctrl.+C)*, el cual copia la imagen de la red que se haya seleccionado con el ratón con todas sus características al portapapeles; y de allí se puede traspasar a cualquier aplicación Windows.

File Exit (Alt+F4)

Con este comando se cierran todos los archivos abiertos con sus correspondientes ventanas, y termina la sesión de trabajo de TUS. Si la base de datos ha sido editada y no salvada se presentará un mensaje de advertencia.

Botones de atajo

El sistema provee los siguientes botones de atajo para las acciones relacionadas con el menú File:







Menú Edit



Seis comandos están disponibles en este menú: *Undo, Copy, Delete, Merge, Simplify Network y Remove Network*, los cuales se describen a continuación. Estos comando sólo están activos cuando se está en una base de datos (extensión tuz). Cuando se tiene abierto un archivo de resultados, sólo el comando *Edit-Copy* está activo.

Edit - Undo

El comando *Undo* proporciona una de las múltiples formas de revertir los cambios realizados a la base de datos. La primera es mediante el botón *Cancel* presente en todos los diálogos de edición, con el cual se ignoran los cambios realizados a entidades específicas. Después de aceptar la edición de una entidad con el botón *OK*, otro botón *Cancel* está disponible en el diálo-

go principal de todos los comandos, con el cual se revierten los cambios hechos a todas las entidades desde que el comando fue ejecutado. Si nuevamente se acepta con el botón *OK*, el comando *Undo* del Menú *Edit* realiza una acción similar: remueve todos los cambios realizados con el último comando ejecutado. Este *Undo* tiene ilimitados niveles, al ejecutarlo repetidas veces se irán revirtiendo hacia atrás las ediciones realizadas dese la última vez que el archivo fue salvado. Finalmente, los comandos *File/Close* y *File/Exit* pueden ignorar todos los cambios realizados del último *Save*, si es que el programa o el archivo se cierra sin salvar.

Existe una opción adicional de remover cambios, provista por el botón *Remove Version* presente en muchos diálogos debajo del árbol de escenarios. Al seleccionar un determinado escenario y pulsar este botón, se remueven todos los cambios hechos a dicho escenario en cualquier sesión de trabajo. Las variables y parámetros del escenario seleccionado revierten a los valores del escenario previo en el árbol.

Cuando no se han realizado cambios en la base de datos o se ha salvado la base de datos, el comando se mostrará como *Cannot Undo (ctrl.+BkSp)*, el cual señala que no hay una acción para deshacer. Alternativamente se provee el siguiente botón de atajo para deshacer una acción:



Edit - Copy

El comando *Copy* aplica solamente al gráfico de la red en la ventana activa que se haya seleccionado previamente con el ratón. La vista seleccionada se copia al portapapeles de Windows con todas las características gráficas que le hayan sido asignadas: escala, colores, etiquetas, etc. Desde el portapapeles el gráfico puede transferirse a cualquier aplicación Windows para presentaciones e informes.





Para copiar datos (no gráficos) se utiliza el comando estándar de Windows Ctrl+C como se describe en el tópico Uso de los Menús para Ingreso de Datos.

Edit Delete (nodes o links)

Este comando borra el nodo, el polinodo, o el enlace que esté seleccionado al momento de ejecutarlo. Si no hay selección el comando no está disponible.

Cuando se elimina un polinodo, la curva que éste pudiera haber estado representando se transforma en una línea recta. Cuando se borra un nodo, todos los arcos conectados a él se borran en consecuencia. Cuando se borra un enlace, los nodos de origen y destino permanecen. Si es preciso pueden borrarse expresamente.

Antes de borrar enlaces se debe tener cuidado de no desconectar rutas de transporte público. El efecto de este comando, como en todos, puede revertirse con el comando *Undo*.

Como atajo a este comando puede utilizarse la tecla Suprimir (ó Delete).

Merge (nodes o links o routes) (Ctrl+M)

Este comando se usa para integrar dos nodos o dos enlaces o dos o más rutas en uno sólo elemento. Actúa sobre el nodo o enlace seleccionado o el conjunto de dos o más rutas seleccionadas. Si no hay selección, el comando no está disponible. Su utilidad fundamental es para simplificar redes que podrían haberse importado a TRANUS de otras aplicaciones y se decide reducir su complejidad.

Integración de enlaces

Para integrar dos enlaces en uno se debe seleccionar el nodo que existe entre ellos. Dicho nodo no puede estar conectado a otros enlaces distintos de los dos que se pretende integrar. Si tuviera otras conexiones el comando será ignorado.

Al ejecutar el comando el nodo seleccionado se borra y los dos enlaces se integran en uno. El enlace resultante tendrá una distancia igual a la suma de los arcos integrados; si ambos tenían tipos de vía distinto, se asignará el que correspondía al enlace más largo. La capacidad menor de los dos arcos se asignará al integrado (representando el cuello de botella). Todos estos valores pueden editarse a voluntad después del *merge*; con doble pulsación del apuntador sobre el arco integrado resultante, se accede directamente al diálogo de edición correspondiente. El comando *Undo* del menú *Edit* revierte la acción. Este comando no actúa sobre polinodos, ya que *EditDelete* tiene el mismo efecto.





Ejemplo de Edit-Merge para integrar enlaces:



Integración de Nodos

Para integrar dos nodos de la red en uno sólo, se debe seleccionar el enlace que existe entre ellos. Dichos nodos pueden tener cualquier cantidad de conexiones.

Cuando se ejecuta el comando, el enlace seleccionado se borra y los dos nodos pasan a formar uno sólo. Los enlaces que hayan estado conectados a los nodos iniciales, lo estarán con el nodo resultante de la integración.

El nodo resultante tendrá la posición gráfica del nodo de destino del arco seleccionado (en el sentido de circulación del tráfico). Cuando se selecciona un enlace bidireccional, ambos sentidos se borran, pero el sentido pulsado al seleccionar determina la ubicación del nodo resultante. Esto no es muy relevante en cuanto a las coordenadas, pues la ubicación de los nodos puede modificarse a voluntad después del *merge* arrastrándolos con el apuntador. Influye sobre la forma en que adiciona la distancia del enlace borrado, la cual se agrega a todos los enlaces conectados a su nodo origen. Sin embargo, estas distancias pueden editarse fácilmente; con doble pulsación sobre los enlaces se accede directamente al diálogo de edición correspondiente. El resto de las características de los enlaces se mantiene sin cambio.









Integración de rutas

El procedimiento de integración de rutas permite transformar dos o más rutas en una sola, generalmente para simplificar redes de transporte público. Esta facilidad se complementa con el comando *View-Similar Routes* que permite seleccionar un conjunto de rutas similares (se describe más adelante). Tanto *merge* como *View-Similar Routes* sólo actúan sobre un conjunto de rutas del mismo operador. Así, por ejemplo, no se puede integrar una ruta de autobús con una de metro.

Para efectuar una integración de rutas el procedimiento es el siguiente: seleccione dos o más rutas de la lista de rutas en la Vista Routes. Para verlas claramente, asigne colores a las rutas que se desea integrar. Para seleccionar en la lista utilice el ratón, haga clic en un primera ruta y luego Ctrl+clic en sucesivas rutas. También se puede utilizar Shift+clic para seleccionar rutas continuas en la lista. Después que hay dos o más seleccionadas utilice el comando Edit-merge ó Ctrl+M. Con esto las dos rutas pasarán a ser una sola y el programa sumará automáticamente las frecuencias y los recorridos. Después de la integración, se puede editar el itinerario o la frecuencia manualmente. Para editar la ruta haga doble-clic en la lista o en los enlaces por donde pasa. Considérese el ejemplo de la figura siguiente. Nótese que al integrar dos o más rutas se pueden generar topologías curiosas, como la 'Y' que se observa en la figura. Tranus no tiene problemas con estas topologías, pero el usuario del modelo puede preferir editarlas.







Ejemplo de Edit-Merge para integrar dos o más rutas

Simplify Network

Este comando permite simplificar redes, transformando nodos innecesarios en polinodos y reduciendo, por lo tanto, el número de enlaces. De esta manera la búsqueda de pasos y el modelo de transporte ejecutarán más rápido, sin perder detalle. Para que este comando esté activo debe seleccionarse un área en la vista de la red.





Ejemplo de simplificación de una red con el comando Edit-Simplify Network







Edit Remove Network

Este comando elimina completamente la red de la base de datos. El resto de las definiciones del proyecto y sus datos permanecen inalterados. El comando es útil en situaciones específicas, cuando es necesario realizar demasiados cambios a la red, tal que sería preferible codificarla de nuevo, sin perder las definiciones de operadores, rutas, tipos de vía etc. Un caso típico ocurre cuando etapas iniciales de un proyecto se realizan con una red simplificada; luego, en etapas más avanzadas de evaluación de políticas se decide importar una red más completa de un SIG u otra fuente. Con este comando se elimina totalmente la red inicial para importar la nueva. Sólo quedan los centroides representativos de zonas, ya que la zona es una entidad en la base de datos que lleva información asociada, como por ejemplo, población, empleo, suelo, etc.





Menú View

View	Project	Transport	Land-Use
Op	tions		
All			Ctrl+A
Re	fresh		F9
Fin	d Node		Ctrl+F
Fin	d Link		Ctrl+G
Sin	ilar Route	s	
Zo	om In		F8
Zo	om Out		F7
She	ow/Hide L	eft Pane	Ctrl+L
Ba	kground I	Files	

Los comandos de este menú controlan las opciones de presentación de la red en la ventana activa. Cuando se abre una determinada vista de la red, tendrá las opciones de presentación asignadas la última vez que este tipo de vista se utilizó. Cuando se abre una vista la primera vez, TUS le asigna características establecidas por defecto.

Cada vista de la red puede tener diferentes características de color, etiquetas y otros elementos. Los comandos *Cascade* y *Tile* del menú Window permiten acomodar las distintas ventanas en el área de trabajo de TUS.

View - Options

Este comando contiene las opciones de presentación que pueden asignarse al gráfico de la red de la ventana activa. El diálogo correspondiente contiene tres secciones o pestañas principales: *Nodes, Links* y *General*, los cuales controlan las características de los nodos, los enlaces y el gráfico en general, respectivamente.

View Options	X
🔍 Nodes 🔤 Links 🖗 General	
Node <u>S</u> ize:	
<u></u>	
Label With Numbers C Both Names	
Labels <u>On</u> C <u>N</u> one C <u>S</u> elected Nodes	
C Zones C All Nodes	
Font: Size:	
ОК 🗶 Са	ancel

Pestaña Nodes

Node <u>S</u>ize

Este control modifica a voluntad el tamaño de los nodos en la red de la ventana activa. Los centroides de zona se representan con forma de cuadrado, y las zonas externas aparecen coloreadas de rojo. El resto de los nodos se representan con círculos grises. Para ajustar el tamaño a dimensiones deseadas, se provee una regla que se mueve de izquierda a derecha con el apuntador, dentro del rango disponible.

Label With

Agrega etiquetas a los nodos de la red, las cuales pueden contener su número, nombre o ambas cosas. La opción *nothing*, elimina las etiquetas. Los polinodos no llevan etiquetas.





Labels On

Actúa en combinación con la opción anterior *Label With*. Es posible etiquetar todos los nodos o exclusivamente los centroides de zona.

Label Selected Nodes

Actúa en combinación con *Label With*. Al seleccionar esta opción se pueden etiquetar nodos específicos directamente sobre el gráfico. La opción puede seleccionarse directamente mediante el ícono correspondiente ubicado en la Barra de Tareas que se describirá más adelante.

Font

Esta opción conduce al diálogo estándar de Windows para seleccionar el tipo, estilo, tamaño y color de las fuentes de las etiquetas de los nodos.

Pestaña Links

View Options	×
💿 Nodes 🚟 Links 😥 General	
Link Width:	
Width Factor: 400	
Segaration: 1	
Show where routes do not stop	
🔲 <u>H</u> ide grayed links	
Label lieks with:	
Font: <u>S</u> ize:	
Arial 💌 8 💌 B /	
Arial	
🗸 OK 🔀 Cance	1

Link Width

Modifica el ancho de los enlaces activos (coloreados) en la ventana gráfica activa. Los arcos sin color se consideran desactivados. El uso de esta opción tiene utilidad en las siguientes circunstancias:

- a) Para enfatizar el grosor de los enlaces que resulta del *Width Factor* (ver abajo) en las vistas que muestran magnitudes (volumen, vehículos o capacidad)
- b) Para asignar grosor a los enlaces en las vistas que no se relacionan con magnitudes, como las de Rutas, Pasos, Nivel de Servicio etc. (*Routes, Path, Asymmetric, Changed y Service Level*).

Width Factor

Es un valor que divide la variable representada en el gráfico de la ventana activa, para controlar el grosor de los enlaces. En archivos de base de datos (*.TUZ) o de

salida de pasos (*.POS) este comando sólo tiene efecto en la vista de tipos de vía de la pestaña *Link Types*. En este caso el grosor de los arcos será proporcional a su capacidad dividida por el *Width Factor*, lo cual resulta útil para verificar la jerarquía de la red. En el resto de las vistas de los archivos mencionados (*Routes, Asymmetric, Changed y Path*) el grosor de los enlaces se puede modificar con el comando *Link Width* descrito arriba.

Cuando el archivo corresponde a resultados del modelo de transporte TRANS (*.T3S) este comando tiene efecto en todas las vistas relativas a la asignación de tráfico. El grosor de los enlaces será proporcional a la magnitud de tráfico asignado dividida por este factor en las vistas de Vehículos Equivalentes, Vehículos Totales, Volumen y Demanda. También en la vista de Esperas, las magnitudes (horas o minutos) se dividen por este factor. En las vistas que presentan las relaciones Volumen/Capacidad y Demanda/Capacidad, el grosor de los enlaces refleja la magnitud de la relación dividida por el *Width Factor*. La vista Nivel de Servicio no está afectada por este factor, pero puede ajustarse con el anterior, Link Width.





Separation

Valor que controla la separación entre cada sentido de circulación en los enlaces bidireccionales. Al aumentar el valor por defecto, se enfatiza por ejemplo, la diferencia de los volúmenes asignados en cada sentido del enlace, lo cual es importante en aplicaciones hora punta.

Hide grayed links

Esta opción permite esconder de la vista todos los enlaces que no tienen asignado un color específico. Resulta especialmente útil cuando se ha importado un fondo (ver más adelante) y se desea que los enlaces que no están seleccionados no aparezcan.

Label Links With

Provee una lista desplegable para poner etiquetas a los enlaces de acuerdo con las siguientes opciones:

- (nada)
- Id (número de identificación del enlace)
- Capacity (capacidad del enlace)
- Delay (retardo)
- Description (descripción del enlace)
- Equivalent vehicles (vehículos equivalentes) (*)
- Length (longitud del enlace)
- Name (nombre del enlace)
- Service Level (nivel de servicio) (*)
- Speed (velocidad)
- Total vehicles (vehículos totales) (*)

Tranus coloca el valor de la variable seleccionada sobre cada enlace, siempre que haya suficiente espacio. El número de enlaces etiquetados depende del grado de ampliación de la ventana gráfica; a medida que se aumenta la escala, aparecerán etiquetas que no se podían presentar a escala más pequeña. Cuando el valor de la variable es el mismo en ambos sentidos del enlace, sólo se presenta uno. Los atributos indicados con (*) sólo tienen sentido cuando se está visualizando un archivo de resultados, ya que en un archivo de la base de datos (TUZ) no tendrá valores. En el caso de la velocidad, si es un archivo de base de datos se presenta la velocidad a flujo libre, mientras que en el caso de resultados se presenta la velocidad final con congestión.

Font

Esta opción conduce al diálogo estándar de Windows para seleccionar el tipo, estilo, tamaño y color de las fuentes de las etiquetas de los enlaces.

Pestaña General

Esta pestaña sólo ofrece un ítem de información denominado *Scale*. El valor numérico determina la escala en la que se presenta la vista de la red. Es de especial utilidad cuando se desea que dos o más ventanas en escenarios diferentes tengan exactamente la misma escala para efectos comparativos, caso en el cual se les asigna manualmente el mismo valor numérico.





View All (Ctrl+A)

Este comando aplica al gráfico de la ventana activa una escala tal que la totalidad de la red se visualice en el área de trabajo. Una vez que se cuenta con la visión global de la red, es posible seleccionar áreas específicas de interés arrastrando un rectángulo de selección y aplicándoles Zoom.

View Refresh (F9)

Algunas acciones tales como agrandar y reducir la escala de la vista activa y mover lateralmente la vista, pueden dejar líneas indeseables en el gráfico, lo cual no es un problema de TUS sino una característica del ambiente Windows. Es poco usual, pero en caso de producirse se puede eliminar dicho efecto ejecutando el comando Refresh con el que la red se redibuja limpiamente. El comando se accede directamente mediante su ícono en la Barra de Tareas o la tecla de función F9.

View Find Node (Ctrl+F)

Este comando permite localizar un nodo específico en el gráfico de la red. Al ejecutarlo, se muestra la lista de los nodos previamente definidos para seleccionar el que se desea ubicar. No es preciso buscar el nodo en la lista, la cual puede ser bastante larga, ya que basta tipear su número sobre la lista y el nodo correspondiente aparecerá resaltado de inmediato. Una vez hecha la selección, TUS mueve la vista de la red de manera tal que el nodo buscado quede ubicado en el centro del área de trabajo, enmarcado en un cuadro rojo.

View Find Link (Ctrl+G)

Este comando permite localizar un enlace específico en la red. Al ejecutarlo se muestra la lista de enlaces con sus números de identificación correspondientes (Id). Al seleccionar un enlace, la vista se mueve para presentar el enlace en el centro de la pantalla, resaltado con una línea azul. Tipear el número Id del enlace es una manera rápida de realizar la búsqueda.

View Find similar routes

Este comando se utiliza para encontrar rutas similares a una ruta objetivo. Es especialmente útil para simplificar una red que tiene muchas rutas. La vista de la red debe corresponder a Routes. Preferiblemente asigne todos los colores a gris. Seleccione la ruta objetivo de la lista *Colors* y luego aplique el comando *View-Find similar routes*. En la vista de la red se mostrará a la ruta objetivo en color rojo y todas las rutas similares que encuentre en colores diferentes. Véase el ejemplo más abajo. El procedimiento buscará todas las rutas del mismo operador que la ruta objetivo y que compartan los enlaces al menos en un porcentaje pre-establecido. El porcentaje de coincidencia se especifica en *Project-Options* como un *Route Similarity Factor*. Por ejemplo, si se especifica 80%, el procedimiento buscará todas las rutas del mismo operador que compartan los enlaces. Un vez se han encontrado todas las rutas similares, se puede aplicar el comando *Edit-Merge* (or *Ctrl+M*) para integrar todas las rutas en una sola, sumando las frecuencias.





Ejemplo del resultado del comando Find Similar Routes



La ruta objetivo se presenta en rojo y todas las rutas similares en diversos colores seleccionados aleatoriamente.

View Zoom Out, Zoom In (F7 - F8)

Estos comandos permiten reducir o ampliar el gráfico de la ventana activa. Puede ejecutarse directamente con los íconos de la Barra de Tareas o pulsando las teclas de función F7 y F8. Para enfocar en detalle un área específica de la red, la misma se selecciona con un recuadro antes de ejecutar el zoom.

View Show/Hide Left Panel

Este comando actúa en forma de conmutador para abrir o cerrar el panel izquierdo de la ventana. El comando puede ejecutarse mediante el ícono disponible en la barra de tareas. Usualmente se cierra el panel izquierdo para incrementar el área gráfica.

Vakladroja del	
Add Renove	
Properties	
Pailty IEnBarcelonaPLE\Modelo\conas um.d	

View - Background Files

Este comando permite abrir y cargar archivos gráficos con formato DXF para que acompañen las vistas de la red. Es especialmente adecuado cuando se quiere codificar la red de transporte del modelo sobre una base digital de la vialidad de la ciudad, o simplemente para mejorar el aspecto de las presentaciones.

Al seleccionar el comando, se presenta la ventana que se muestra. El botón Add permite abrir desde cualquier carpeta un archivo .dxf y agregarlo a la lista. El botón Remove permite quitar un archivo de la lista. Las dos fle-





chas a la derecha permiten variar el orden en que se introducen los archivos en la lista, lo cual es importante ya que se dibujan desde abajo hacia arriba. En Properties se muestra el nombre del archivo y su ubicación (*Path*) y se le puede asignar un color seleccionado de la paleta de Windows.

En el ejemplo se ha incluido dos archivos DXF, uno para la vialidad del área y otro con los polígonos de las zonas en que se dividió el área de estudio. Al primero se le asignó un color gris (por defecto) y al segundo rojo.

En las gráficas a continuación se muestran algunos ejemplos para demostrar el potencial de estas facilidades. Primero se muestra una vista Tranus sin ninguna mejora, en el cual se muestran las vías codificadas para el modelo en diversos colores. Debajo de ésta se muestra otra imagen igual pero con un fondo DXF que muestra la vialidad y otros elementos en todo su detalle, para demostrar cómo se puede incrementar el realismo de la imagen y facilitar la lectura del mapa. Finalmente se presenta una imagen en donde se presentan algunas rutas de transporte público sobre el fondo DXF. Para mejorar aún el efecto que se desea lograr, se utilizó la opción *Hide Grayed Links* del menú *View-Options*, con lo cual no se ve la red del modelo sino sólo las rutas.













Iconos de atajo para el menú View

Los siguientes íconos se proveen para servir de atajo a algunas de las funciones del menú *View* que se describieron en los párrafos anteriores:







Herramientas de edición de la red

En la barra de íconos se incluye un conjunto de botones para la edición iteractiva de la red. Los botones que se proveen son los siguientes:



Move Nodes

Al pulsar este botón, el cursor adquiere la capacidad de mover los nodos de la red. En esta condición, al pasar encima de un nodo cambia de aspecto para señalar que está en capacidad de moverlo. Haga clic y arrastre el nodo hacia la nueva posición. Al mover un nodo se modifican consecuentemente todos los enlaces relacionados con ese nodo, **pero no se modifican sus longitudes**. Muchas veces se mueven los nodos por comodidad, para ver más claramente algún aspecto confuso y otros fines. Sin embargo no se desea que esto altere las características de los enlaces.

Label Nodes

En el comando *View-Options-Nodes* se proveen facilidades para asociar etiquetas a los nodos, ya sea con el número Id del nodo, su nombre, o ambos. Se pueden etiquetar todos los nodos, ninguno, sólo las zonas, o un conjunto de nodos definidos en pantalla. El botón *Label Nodes* sirve, precisamente, este propósito, es decir, se-leccionar el conjunto de nodos a etiquetar cuando se active la opción Selected Nodes del comando *View-Options-Nodes*. Este botón hace cambiar el aspecto del cursor a una pequeña etiqueta. Al hacer clic sobre un nodo hace que el nodo quede seleccionado para etiquetar.

Create Nodes

Este botón permite crear nuevos nodos en la red. Al pulsar este botón cambia el aspecto del cursor. Luego se lleva el cursor hacia el lugar donde se desea crear el nuevo nodo. Un clic lo crea y abre una ventana para definir la información asociada, tal como asignarle un número, nombre y descripción. El sistema le asigna un número por defecto, que será el mayor número de la lista de nodos + 1. Si se cambia el número sugerido, debe tenerse cuidado de no asignarle un número previamente definido para evitar repeticiones. Utilice *Ctrl+Create Node* para crear una zona en vez de un nodo, y dotarla de un número de identificación, un nombre y especificar si es zona interna o externa.

Cabe destacar que en las vistas de la red referidas a *Link Types* y *Routes*, sólo se representan los nodos que se utilizan, es decir, los nodos que forman parte de uno o más enlaces. Esto significa que si se crea un nuevo nodo y aún no se le han asociado enlaces, no se verá en la ventana. Sin embargo en la vista *Changed* se muestran todos los nodos, de tal manera que para crear nuevos nodos y enlaces se recomienda trabajar en esta vista. Luego se puede regresar a las vistas de tipos de vía o rutas para ver el efecto logrado.





El comando *Create Nodes* no permite crear polinodos. Para crear polinodos debe utilizarse el comando *Split Link* que se describe más adelante.

Create Links

Con este botón se pueden crear enlaces nuevos. El procedimiento es bastante simple: primero se pulsa el botón, con lo cual cambia el aspecto del cursor; luego se posa el cursor sobre el nodo de origen; se hace clic sobre el nodo de origen y se arrastra el cursor hasta el nodo de destino; al liberar el ratón, aparecerá la ventana de enlaces para definir las características del mismo, tales como tipo, capacidad, nombre, etc. La longitud que aparecerá es la que se deduce de las coordenadas del nodo de origen y destino, suponiendo que la longitud está en metros y las coordenadas también están en metros UTM. Naturalmente se puede modificar la longitud.

El enlace creado es siempre doble-vía. Si se desea crear un enlace unidireccional se deberá quitar la marca de la caja *Two-Way* del enlace y luego borrar el sentido que corresponda.

Split Links

Con este botón se puede dividir un enlace en dos. Para ello se pulsa este botón, lo cual hace cambiar el aspecto del cursor. Luego se hace clic en cualquier parte del enlace que se desea dividir. Esto hace que se presente una ventana para las características del nuevo nodo que es necesario crear, idéntica a la que se presenta cuando se crea un nuevo nodo en general. Luego de completar la información relativa al nuevo nodo, el enlace queda transformado en dos enlaces idénticos conectados por el nuevo nodo. Todas las características de los dos nuevos enlaces serán idénticas al enlace original, incluyendo tipo de vía, capacidad, nombre, rutas, etc., excepto la longitud que será la mitad. Después el usuario puede desplazar el nuevo nodo y ajustar las distancias y otras características.

Se destaca que al dividir un enlace se crean los nuevos enlaces, pero el anterior se declara como '*Not Used*'. Esto quiere decir que el enlace viejo no desaparece de la base de datos, sino que queda desactivado y puede verse en la vista *Changed*. También debe tenerse en cuenta que si se divide un enlace en un escenario determinado, en los escenarios anteriores no estará dividido, sino que seguirá activo el enlace original.

Use este modo del ratón para crear nodos intermedios para representar una curva en mayor detalle. Luego seleccione uno de estos nodos y aplique el comando Edit-Simplify Network para convertirlo en polinodo. Muchos nodos puede seleccionarse a la vez con click-arrastrar.

Define Routes

Este botón se utiliza sólo está disponible en la vista *Routes* de la red. Para asignar una ruta a un enlace, primero se selecciona el escenario, luego se selecciona la ruta de la lista en el tab Color del Panel Izquierdo, y por último se selecciona el botón Define Routes. La ruta se asigna a un enlace haciendo clic sobre él. Las siguientes reglas aplican:

- La ruta puede ser asignada a muchos enlaces con sucesivos clicks hasta que se desactive el botón *Define Routes*.
- El comando (o botón) *Undo* deshace todas las asignaciones de la ruta a enlaces a partir de la última vez que se activó el botón Define Route.
- Si la ruta no estaba asignada al enlace, este botón la asigna y la declara como *Passes and Stops* (ver comando *Transport-Route*)
- Si la ruta ya estaba asignada al enlace, ya sea en la condición *Passes and Stops* o *Passes Only*, este botón la declara como *Cannot Pass* para el escenario activo y sus dependientes.





• La ruta es asignada en el sentido en que se hizo el click. Si la ruta debe ser asignada en ambos sentidos, se debe asignar cada sentido por separado.





Menús para Manejo de Datos (Project, Land Use y Transport)

Los menús para crear y editar los datos del proyecto son tres: *Project, Land Use y Transport*. Todos los comandos disponibles en cada menú presentan un diálogo similar y se operan de la misma forma. Se recomienda a los nuevos usuarios de Tranus leer detenidamente este capítulo para familiarizarse con el manejo de las ventanas de diálogo.

Los Menú de Datos tienen dos propósitos. Cuando la ventana activa pertenece al archivo de base de datos del proyecto (extensión TUZ) los datos pueden introducirse y editarse. Cuando el archivo pertenece a una salida del modelo de transporte (extensión POS o T3S), los comandos permiten acceder a la información relativa a transporte, pero ésta no puede editarse.

La mayoría de los comandos presentan diálogos similares. El Diálogo Principal tiene un recuadro central con la lista de las entidades previamente definidas; a la izquierda se presenta la estructura del árbol de escenarios; a la derecha se dispone de botones para realizar distintas operaciones. Cuando se trabaja con la base de datos, el árbol permite seleccionar el escenario en el que se desea editar alguna entidad. Cuando la ventana activa pertenece a una salida del modelo de transporte, el árbol de escenario sigue presente para mostrar la estructura del proyecto, pero no cumple ninguna otra función.



Botones de la lista de entidades

El diálogo principal, como puede verse en el ejemplo de la figura adjunta, tiene diversos botones alrededor de las ventanas principales. Los dos primeros son *OK* y *Cancel* para aceptar o descartar los cambios realizados desde que se ejecutó el comando. Los botones *New* y *Edit* son para crear nuevas entidades o modificar los datos de la entidad seleccionada en la lista. Por último, el botón *Dele-te* remueve completamente la

entidad seleccionada de la base de datos. Algunas entidades como operadores, rutas y tipos de vía, tienen en el diálogo principal un botón adicional: *Copy*. Este botón se puede usar en vez del botón *New* cuando se desea crear una nueva entidad que tiene características muy similares a una que ya está definida. De esa manera, se hace una copia de la entidad con toda su información y sólo es preciso cambiar luego los pocos datos que son diferen-





tes, en lugar de ingresar todos los datos desde cero. El botón *Copy* es especialmente útil para las rutas, las cuales es preciso asignar a todos los enlaces por donde transcurre. Si se quiere agregar una nueva ruta con un recorrido igual o muy similar a una ya existente, ésta se copia y se realizan a la nueva los cambios necesarios.

Cuando se crean o editan entidades, aparece el Diálogo de Edición que también cuenta con los botones OK y Cancel, los cuales sólo actúan sobre la entidad que está siendo editada. Algunos diálogos tienen un botón adicional que abre información relacionada en forma de cadena. Por ejemplo, cuando se edita una ruta, está disponible el botón *Operator* que abre los datos del operador al cual pertenece la ruta. A su vez, este diálogo presenta el botón *Mode* que conduce a los datos del modo al cual pertenece el operador.

Crear nuevas entidades

Cuando no hay entidades definidas, el cuadro central del Diálogo Principal está vacío. Todas las entidades de transporte y usos del suelo pueden definirse en el año base cuando la ventana activa pertenece al archivo de base de datos (extensión TUZ). Seleccione el escenario del árbol y seguidamente el botón *New*. Aparecerá el Diálogo de Edición donde se asigna un número a la entidad, un nombre, una descripción opcional y los datos solicitados en las distintas casillas. Cuando una entidad requiere múltiples datos, éstos se organizan en pestañas de acuerdo a su tipo. Al confirmar con el botón OK se regresa al diálogo principal donde la nueva entidad creada aparecerá en la lista.

Modificar datos

Para editar los datos de cualquier entidad, primero se selecciona el escenario en que los cambios van a introducirse, luego se escoge la entidad de la lista central y el botón *Edit* (o doble pulsación sobre la lista). Ello conduce al Diálogo de Edición donde se muestran los datos y definiciones previamente asignadas a la entidad. Realice los cambios necesarios y confirme con OK. El botón Cancel descarta las modificaciones y mantiene los datos previos inalterados.

La parte superior del Diálogo de Edición corresponde a las definiciones, y es similar en todos los comandos; pero la parte inferior varía de acuerdo a los datos específicos requeridos por cada tipo de entidad. En dicho diálogo, también está presente el árbol de escenarios a la izquierda. Un cuadrado verde al lado de un escenario, indica que hay algún cambio realizado a los datos de la entidad. Puede seleccionarse dicho escenario y ver los datos que cambiaron, los cuales se resaltan en verde. De la misma forma, un recuadro rojo al lado de un escenario indica algún error, datos omitidos o no permitidos. Al seleccionar el escenario, el dato erróneo estará destacado en rojo.

Cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida del modelo de transporte, el botón *Edit* cambia a *View*, con el cual la información se muestra pero no puede editarse.

Vistas del Diálogo Principal

El recuadro central del Diálogo Principal, muestra a lista de entidades previamente definidas. Al pulsar sobre dicha lista con el botón derecho del ratón, se presenta un pequeño diálogo con título *View By* que ofrece dos opciones: *List y Details*. La primera opción hace que la lista muestre solamente los números de identificación de las entidades, con lo cual mayor cantidad de entidades se presentan en el recuadro. La opción *Details* muestra no sólo el número de la entidad, sino su nombre y descripción, por lo que se ven menos entidades en el recuadro.




Filtros a la lista del Diálogo Principal

El Diálogo Principal dispone de tres botones para filtrar la lista de entidades:



El botón blanco *Show All* equivale a ningún filtro, es decir, que se muestran todas las entidades definidas en el proyecto en cualquier escenario. A la izquierda de cada entidad en la lista aparece un cuadro que puede ser gris, verde o invisible:

Gris: la entidad se usa en este escenario pero no tiene cambios **Verde**: la entidad se usa en este escenario y tiene cambios en sus características **Invisible**: la entidad no se usa en este escenario

Cuando está pulsado el botón Show All, en la lista aparecen todas las entidades, se usen o no, es decir, pueden ir acompañadas de cuadros grises, verdes o invisibles.

Cuando está pulsado el botón *Show Used*, en la lista sólo se incluyen las entidades usadas en el escenario, es decir, sólo las acompañadas de un cuadro gris o verde.

El botón verde *Show Changed* reduce la lista a las entidades que han tenido algún cambio en el escenario seleccionado con respecto al que le precede en el árbol. Si éste corresponde al escenario base, donde no existe escenario previo, se mostrarán todas las entidades como cambiadas, porque son nuevas. Si se selecciona un escenario futuro donde no se han realizado cambios, la lista estará vacía.

Formas de búsqueda en la lista del Diálogo Principal

TUS provee un mecanismo de búsqueda automática de entidades en todas las listas del sistema. Cuando hay muchas entidades en una lista, como es el caso de nodos, enlaces o rutas, basta escribir su número sobre el recuadro central para que la entidad quede seleccionada. Requiere un poco de práctica.

Undo, cómo deshacer cambios

Una de las facilidades más importantes en el diseño de TUS es la posibilidad de descartar cambios realizados a los datos. La primera función es el botón *Cancel* en todos los diálogos de edición., con el cual se descartan los cambios realizados a una entidad específica que está siendo editada. Un segundo botón *Cancel* aparece en el diálogo principal de todos los comandos, el cual descarta los cambios hechos a todas las entidades desde que el comando fue ejecutado. El mismo efecto tiene la ejecución del comando *Undo* del menú *Edit*, con ilimitados niveles, con el cual se pueden deshacer en secuencia los cambios hechos con los comandos ejecutados, desde el último hasta el primero, desde el último *File Save*. Los comandos *Cancel* y *Exit* del menú *File* permiten, opcionalmente, descartar todos los cambios realizados en la sesión de trabajo desde el último *File Save*.





Remover cambios y copiar datos de un escenario a otro

Finalmente, todas las ventanas ofrecen tres botones adicionales:



Al pulsar el botón *Remove Version* se descartan todos los cambios realizados a la entidad o lista en el escenario seleccionado, con lo cual todos los datos regresan a los valores del escenario precedente en el árbol. Si se trata de una entidad específica, por ejemplo, un enlace o una ruta, *Remove Versión* remueve cualquier cambio que pueda haber en una o más características de dicha entidad. Naturalmente este botón sólo está activo cuando hay un cambio. Si en cambio se trata de una lista completa, el botón Remove Versión elimina todos los cambios en todos y cada uno de las entidades que componen la lista.

Los botones *Copy Scenario* y *Paste Scenario* copian datos de un escenario a otro. Para esto se comienza por seleccionar del árbol de escenarios un escenario específico. Luego de seleccionarlo, se presiona el botón *Copy*. Luego se selecciona un escenario de destino, y se presiona el botón *Paste*. Si esta operación se realiza cuando está abierta una ventana de una entidad específica, como un enlace o una ruta, sólo se copia el enlace en cuestión. Si la operación se realiza cuando hay una lista completa, todos los cambios de la lista pasan del escenario fuente al escenario meta. Incluso, como se verá más adelante, en el menú *Project Options* se puede copiar todos los cambios de un escenario.

Luego de esta descripción general de los menús de datos, en las secciones siguientes se describe cada menú específico.





Menú Project

Project	Transport	Land-Use	Path	Mouse
Proje	ct Options	8		
Zone:	s			
Valida	ate			
Gene	rate Input Fi	iles		
Gene	rate Single S	icenario		
Gene	rate Single F	ile		800
Expo	rt Network	2		
Impor	rt Network	50 50		
Expo	rt to XML		Ctrl+Al	t+X

Este menú tiene cuatro grupos de comandos. El primer grupo permite introducir las definiciones principales del proyecto con el comando *Project Options*. Este comando permite identificar el proyecto y definir los escenarios de simulación.

El segundo grupo permite definir las zonas en que se divide el área de estudio. Este y el anterior son los primeros comandos que se debe usar cuando se crea un nuevo proyecto. Luego se define el resto de las entidades con los comandos de los menú *Land Use* y *Transport*. Cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida (POS o T3S) los comandos *Options* y *Zones* permiten ver la información pero no editar-la.

El tercer grupo de comandos del menú Project permite validar la base de datos completa, y generar los archivos de entrada que requieren los programas

ejecutables (modelos) de TRANUS. En el tópico específico Generación de Archivos se explica el uso de los tres comandos: *Generate Input Files*, *Generate Single Scenario* y *Generate Single File*. Estos comandos sólo están disponibles cuando la ventana activa pertenece al archivo de base de datos con extensión TUZ.

El cuarto grupo está formado por comandos para importar y exportar redes de transporte desde el archivo de base de datos con extensión TUZ. En los archivos de salida están apagados.

Project - Options

9 93.4 1366 Base Trest Name Mill Image: Second		Definition	line -	
Image: Solution of the second seco	91A - 1991 Base Year 9 96A - 1996 Base Scenari 9 96A - 1996 Base Scenari	Nerve Descartion	Janes Marco Esta M.D.au O.R.Pask	Month M
Image: Construction of the state of the	Image: Figure 1 Image: Fi	Anthor	Jon Shepherd	
		Coordinates I Cgordinates a ⊂ Window ← Castesian) Link length mul Becalculat	ianspot Land Lise e Geodesic, UTM) Nyšer 0.001 e link. lengths	

Permite especificar la identificación general del proyecto. Además se introducen con este comando algunos parámetros globales para las simulaciones. Se debe usar un código de tres letras para el nombre (*Name*) del proyecto y se puede agregar una descripción opcional y el autor o responsable del proyecto. En el tópico *Scenarios* que se describe más adelante, se explica cómo definir los períodos y políticas del proyecto.

Una caja permite definir si en el proyecto las coordenadas son Cartesianas, es decir, con el origen abajo y a la izquierda. En la mayoría de los casos éste es el caso.





Pestaña Coordinates

Especifica el sistema de coordenadas sobre el cual están basadas las vistas de la red. Las opciones ofrecidas son coordenadas Window o Cartesianas (geodésicas o UTM). Estas opciones afectan la forma en que se pueden calcular las longitudes de los enlaces en la red. El parámetro *Link length multiplier* es un factor que multiplica las longitudes que se derivan directamente del sistema de coordenadas. Lo más común es que las coordenadas estén en metros UTM y las longitudes en kilómetros, para lo cual se requiere de un factor de 0.001 para realizar las conversiones adecuadas. Pero puede ocurrir que las coordenadas estén en metros UTM y las longitudes en cientos de metros o en millas. Todo dependerá del factor que se utilice. Por último se provee un botón denominado *Recalculate link lengths*, que recalcula la longitud de la lista completa de arcos que componen la red. Por lo tanto debe utilizarse con cautela.

Pestaña Transport

Para cada aplicación se debe especificar el máximo número de iteraciones y el criterio de convergencia que se aplicará a la simulación. El modelo de transporte iterará hasta cumplir con el criterio de convergencia o hasta alcanzar el máximo de iteraciones indicado. La convergencia se evalúa por la máxima diferencia en volúmenes asignados y velocidades que resultan en una iteración respecto a la iteración previa. Al final de cada iteración estos valores se promedian con los de la iteración anterior para suavizar el proceso de convergencia. El *Smoothing Factor* es un parámetro que regula el peso que se asigna en el promedio a los valores de la iteración anterior. El valor por defecto es 1.

El parámetro *Route Similarity Factor* se utiliza para buscar rutas similares a una ruta objetivo. Véase el comando *View – Find Similar Routes*.

Finalmente se debe especificar si el modelo de decisiones discretas a utilizar será Logit o Powit. Esto afecta los resultados obtenidos, pero cualquiera de estas dos opciones produce resultados muy razonables.

Pestaña Land Use

Muy similar a la anterior. Para cada aplicación se debe especificar el máximo número de iteraciones y el criterio de convergencia que se aplicará a la simulación. El modelo de usos del suelo iterará hasta cumplir con el criterio de convergencia o hasta alcanzar el máximo de iteraciones indicado. La convergencia evalúa la máxima diferencia en precio y producción entre una iteración y la anterior (sobre todos los sectores y zonas). Al final de cada iteración los precios se promedian para suavizar el proceso de convergencia. El *Smoothing Factor* regula el peso que se asigna en el promedio a los valores de la iteración anterior. El valor por defecto es 1.

La pestaña *Land Use* incluye el parámetro *Zone Factor*. El modelo de transporte ignora los costos y desutilidades intrazonales, pero el modelo de uso del suelo los requiere. Para cada zona, se asigna una proporción de los costos y desutilidades hacia la zona más cercana, como valores intrazonales. El *Zone Factor* que se incluye en esta pestaña indica la proporción que será aplicada a todas las zonas, pero es posible cambiar el valor de algunas zonas individualmente con el comando *Zones* de este mismo menú.

Scenarios

En Tranus un escenario es la combinación entre un período de simulación y una política. Los escenarios se organizan en forma de árbol, en el cual cada elemento depende del anterior. En la raíz del árbol se ubica el Escenario Base.

Cada escenario debe tener una identificación única de tres caracteres. Usualmente, los primeros dos caracteres representan el año y el tercero define la política (ej. 93A, 05F, etc.). Los primeros tres caracteres incluidos en el nombre del escenario (Name) serán su identificación.





Cuando la ventana activa pertenece a la base de datos, los escenarios se definen y editan con el comando *Op*tions del menú *Project*. Para ello, en la parte inferior del árbol se ofrecen los siguientes botones: *Add Scenario*, *Edit Scenario*, y *Remove Scenario*:



Add Scenario

Con este botón se crean escenarios adicionales al Base. A cada uno se le debe especificar cuál es el escenario previo (el que lo antecede en el árbol). El resultado se visualiza inmediatamente Los datos de un escenario se copian automáticamente a todos los escenarios que dependen de él en la estructura.

Edit Scenario

Con este botón se accede al mismo diálogo donde se crean escenarios. El nombre y la descripción pueden editarse, pero la precedencia en la estructura (escenario previo) no puede cambiarse. Si al crear un escenario se comete un error al indicar su precedencia, será preciso borrar el escenario y crearlo de nuevo con la información correcta.

Remove Scenario

Al usar este botón, el escenario seleccionado se borra del árbol. Todos los escenarios que dependen de él en la estructura se borrarán también con todos los datos que contienen. Los escenarios que lo anteceden en el árbol se mantienen inalterados. Si se borra accidentalmente un escenario puede pulsarse el botón Cancel para ignorar la acción.





Project - Zones

Ter Sec						
😼 00A - Escenar 🔥	Id	Name	X	Y	~	
05A - 2008	20	Bárbula	-6.8001.	1.02939		
🕒 🖪 🛐 10A -:	📮 🔳 31	La Campiña / El Ca	f, -6.8020.	1.02672	=	
🍯 🋐 05B - Tror	💶 🔳 32	Tarapio	-6.8017.	1.02570		
🕒 🧧 🛐 10B - 🐪	💻 🔳 50	Mañong	0 7005	1.00400		
Image: Section of the section of	💻 🔳 60	Trigal N 🖲 Zone	VAL [Vale	ncia - Valmetr	o.tuz] 📃	
- 10C	= 🔳 70	Trigal S Definitio	m			
	80 🔳 🔳	Lomas 🖉	u 🕅			
95 10E -1	101	Guatap	10 100		_	
	102	Los Nis <mark>r</mark>	Name Bárl	oula		
	103	Prebo/E <u>D</u> es	cription			_
💶 💀 101 - F	💻 🔳 110	Camoru	10 K.			
Iso 05J - Metr Iso 05J Iso 05J - Metr Iso 05J - Me	= 🔳 120	San Bla				
💶 💀 10J - N	131	Los Col <mark>u 🛛 🗠 Po</mark> :	sition -6.8	UU134E7		
💶 🛐 05K - Metr 🔤	132	La Past Y Po	sition 1.02	9393E7	-	
📕 💀 10K - 🕍	100					
	76 items		F 1	E <u>x</u> ternal		
		n Interna	I Cost 0.3		-	
		🕻 Lopy	actor			

El área de estudio debe dividirse en zonas, las cuales deben definirse antes que puedan introducirse datos zonales. Hay dos tipos de zona: internas y externas. Con el comando *Zones* del Menú Project se accede al Diálogo Principal de zonas donde éstas pueden crearse y editarse. Dentro del Diálogo de Edición se puede asignar a cada zona cualquier número, un nombre y una descripción opcional, y sus coordenadas geodésicas o gráficas. Para definir una zona externa basta llenar el recuadro *External*. El último recuadro del diálogo (*Internal Cost Factor*) permite modificar el valor por defecto del factor de costo interno que se haya definido en la pestaña *Land Use* del comando *Project Options*.

Alternativamente, la definición de zonas se puede importar a la base de datos desde una hoja de cálculo o archivo de texto. Dado que cada zona es también un nodo, se utiliza el mismo procedimiento de importación de nodos que se describirá más adelante, teniendo cuidado de colocar en el campo 'tipo de nodo' el valor 1 para zona interna y 2 para zona externa (0 para otros nodos). Ver las secciones *Export Network* e *Import Network* más adelante en este manual.

Para el modelo de uso del suelo, en las zonas externas no se consideran actividades, y sólo se utilizan para representar las importaciones y exportaciones. También se utilizan en el modelo de transporte para representar viajes exógenos.

Cuando se definen zonas, TUS crea automáticamente los nodos correspondientes en la red de transporte, los cuales se ven utilizando el comando *Nodes* del menú *Transport*.





Project - Validate

El comando *Validate* del menú *Project* realiza una validación general de los datos. Como resultado se abre una ventana con la lista de errores encontrados y una breve descripción del problema. Al seleccionar un error de la lista, el botón Edit conduce al Diálogo de Edición de la entidad correspondiente, donde el dato erróneo estará resaltado en color rojo. Al corregir el error y confirmar con el botón OK se regresa a la ventana de validación donde los errores se pueden ir corrigiendo sin necesidad de ejecutar los comandos específicos para cada entidad.

Cuando se edita cualquier entidad en el Diálogo de Edición automáticamente se muestran los datos faltantes o erróneos en rojo, sin necesidad de ejecutar el comando *Validate*. Dicho comando es aconsejable como verificación global antes de generar los archivos y ejecutar los programas.

Los errores más usuales detectados por el comando *Validate*, son datos faltantes para la distancia o la capacidad de los enlaces. Sin embargo, una de las verificaciones más útiles que este comando realiza es el reporte de arcos desconectados. La descripción del error indica *Dead End*, e indica que no se puede entrar o salir del enlace correspondiente. En este caso, al editar los datos del enlace, puede que no haya errores ni omisiones. Es preciso buscar el enlace en el gráfico para observar su problema de conectividad. Para ello es útil el comando *Find Node* del menú *View*.

Generación de Archivos de entrada

El menú Project tiene tres comandos para generar los archivos que requieren los programas ejecutables de Tranus: Generate Input Files, Generate Single Scenario and Generate Single File. Estas acciones sólo son necesarias si se van a realizar los cálculos con comandos directos en la ventana de comandos de Windows, para lo cual se requiere un conocimiento detallado del sistema. Si, en su lugar, se utiliza el menú *Project* \rightarrow *Run* que se describe más adelante, estos comandos no son necesarios, ya que los archivos de entrada se generan automáticamente. Esta es la opción que se recomienda para toda la operación de los modelos, ya que garantiza la consistencia de los resultados.

Project Generate Input Files

Este comando genera los archivos de entrada para todos los escenarios definidos en el proyecto, incluyendo archivos de proceso por lotes (batch files). Se recomienda al usuario utilizar siempre este comando para generar archivos, pues garantiza la consistencia de los datos entre escenarios, y hasta en aplicaciones muy grandes la generación de todos los archivos sólo toma unos segundos. Si se utiliza el comando *Project* \rightarrow *Run* no es necesario utilizar este comando para generar archivos, ya que éstos se generan automáticamente.

Project Generate Single Scenario

Con este comando se generan los archivos correspondientes a un escenario específico. Al ejecutarlo, se abre un diálogo que muestra el árbol de escenarios. De allí se selecciona el escenario cuyos archivos se desea generar. Se confirma con el botón OK. Este comando puede usarse cuando se está calibrando el modelo y sólo se requiere generar los archivos del año base. Sin embargo, como práctica general debe usarse la opción anterior. Si se utiliza el comando *Project* \rightarrow *Run* no es necesario utilizar este comando para generar archivos, ya que éstos se generan automáticamente.



Project Generate Single File

El uso de este comando requiere de cierto conocimiento y experiencia sobre la estructura operativa de Tranus, pues el usuario debe escoger cuál archivo específico desea generar. Al ejecutarlo, se abre un diálogo con la lista de los tipos de archivo que usa el Sistema Tranus, del cual debe seleccionarse el tipo que se va a generar. Seguidamente un nuevo diálogo presenta el árbol de escenarios para escoger el que corresponda. Si se utiliza el comando *Project* \rightarrow *Run* no es necesario utilizar este comando para generar archivos, ya que éstos se generan automáticamente.

Cuando un usuario experimentado cambia algún dato que sólo afecta a un archivo específico, puede decidir generar ese único archivo. Sin embargo, se recomienda el uso de los dos comandos descritos previamente para garantizar la consistencia, pues ambos generan los archivos en unos pocos segundos.

Project \rightarrow **Run**

En la interfaz de Tranus se ha automatizado la operación de los programas para que el procedimiento sea más fácil para el usuario. Para ello se utiliza el menú Project \rightarrow Run que ejecuta los programas que contienen los modelos de manera automatizada, sin tener que recurrir a los menús anteriores para generar los archivos de datos. Con este menú se despliega la siguiente pantalla:

Execute Model Programs	GRL [Grenoble-2011BIS1-nouveau.tuz]				
Ø 🚍 🗤	Programs				
95 00A - Base Scenario		Batch:			
	Run these programs	Scen	Name	Description	
	All programs		Path Search		
	C Selected programs		Location		
	Initial Assignment		Fixed Location		
	Location	RODA	Assignment Path Search		
	Eixed transportables	0 54	Location		
	F Assignment	205 4	Fixed Location		
	- I	2004	Assignment		
		1			
		Add to	Batch	🗍 R <u>e</u> move Task	🏂 <u>B</u> un
J					
<u>i</u>	Load Batch 🔄 Save Batch				X Close

La pantalla muestra el árbol de escenarios y ofrece la posibilidad de calcular todo el escenario (*All programs*) o programas específicos (*Selected programs*). Cualesquiera sea la selección, el botón *Add to Batch* los agrega a la lista de tareas en la ventana de la derecha. Los botones *Add y Remove* permiten agregar más tareas a la lista o remover tareas de la lista. La lista se puede guardar con el botón *Save Batch* o se puede cargar una lista anterior con *Load Batch*. Cuando ya se está satisfecho con la lista se acciona el botón *Run*. Aparece una ventana con mensajes indicativos de los cálculos que se están realizando, como se muestra en la figura siguiente. En el Ma-





nual de Operación de los Programas se explican estos mensajes en detalle. Una vez terminados los cálculos, se puede cerrar la ventana con el botón <u>*Close*</u>.

Cuando se seleccionan programas, el modelo ofrece una opción adicional para *Location* que se denomina *Fixed transportables*, la cual sólo está disponible cuando el escenario es el Caso Base. El efecto que tiene esta opción es que la producción de todos los sectores transportables inducidos se fija a los datos disponibles y se transforma en producción exógena. Esto quiere decir que el modelo de localización sólo estará ajustando los sectores no-transportables, típicamente suelo de diversos tipos. Esto facilita el ajuste de las funciones de demanda elásticas de los sectores no-transportables, al *'congelar'* los sectores transportables. Adicionalmente al congelar los sectores transportables, no se generan flujos ni se requiere haber corrido el modelo de transporte previamente, lo cual permite que el modelo de transporte y el de usos del suelo se puedan ajustar por separado.

Execute Model Prog	grams EJA [EjemploA.tuz]	_ 🗆 🗙
🖉 📻 fak	Programs Output	
99 03A - Caso Base 99 03B - Ruta refuer	T R A N S : TRANSPORT MODEL	
	Iter Categ Origin ConvObj ConvFlows Worst ConvSpeed W 1 1 3 0.0001000 F ************************************	/orst 0) 0) ▼
	∠oad Batch Save Batch ✓ Bun	X <u>C</u> lose

Importar y exportar redes y datos

El menú *Project* provee los siguientes comandos para importar o exportar datos: *Export Network, Import Network* y *Export to XML*. A continuación se describe cada uno de ellos.

Export Network

El comando *Export Network* genera archivos tipo texto con los datos de la red de transporte, un escenario a la vez. Al ejecutarlo, se presenta el árbol para seleccionar el escenario que se desea exportar. Al confirmar con el botón OK automáticamente se generarán cinco archivos con los datos de la red para el escenario seleccionado: archivo de nodos, archivo de enlaces, archivo de definición de rutas, archivo de asignación de rutas a la red y giros en intersecciones. Estos archivos tienen características y formatos específicos, los cuales se describen a continuación en el tópico *Formato de Archivos*.

Nota: un uso práctico y útil del comando de exportación, es obtener un archivo de la red que puede ser manipulado con cualquier editor de textos u hoja de cálculo. De esta manera se aprovechan las facilidades de programas





como Excel para realizar revisiones exhaustivas, aplicando filtros y funciones diversas. El archivo, una vez revisado y corregido, se importa de nuevo a la base de datos TUS.

Import Network

Con este comando se leen archivos tipo texto con la descripción de la red de transporte. Los datos se cargan automáticamente en TUS y se muestran en la ventana gráfica. Los archivos a importar deben tener características y formatos específicos, los cuales se describen a continuación en el tópico *Formato de Archivos*.

Para importar una red, TUS requiere cuatro archivos para cada escenario: nodos, enlaces, operadores y rutas. Mediante cualquier manejador de base de datos, GIS u hoja de cálculo, los datos correspondientes deben organizarse en la forma exigida y salvarse con formato texto, con campos separados por coma (*comma delimited text file*).

Normalmente, sólo es preciso importar la red del año base. Los cambios en escenarios futuros pueden introducirse fácilmente con los comandos que ofrece TUS. Sin embargo, si se desea importar varios escenarios, el año base debe importarse primero. Esto es porque Tranus no repite información in los escenarios siguientes, los cuales se heredan por la rama del árbol. Los datos que deben prepararse para escenarios futuros, deben contener exclusivamente los cambios respecto al período previo en el árbol.

Para un nuevo proyecto, antes de importar la red es conveniente y recomendable crear el proyecto, definir el año base y las entidades del sistema de transporte: modos, operadores, rutas, administradores y tipos de vía. Si la red se importa sin esas definiciones previas, TUS creará las entidades requeridas con códigos de identificación por defecto y en el orden que aparecen en el archivo importado. Cuando se importa una red en un proyecto existente, los datos nuevos se agregan, los datos modificados sustituyen los existentes, y los datos existentes que no se modifican se mantienen como estaban antes de importar el archivo.

Una vez que la base de datos tiene las definiciones básicas de las entidades, debe seguirse una secuencia rigurosa para importar la red, pues el comando *Import* lee un sólo archivo a la vez. En primer lugar deben importarse los nodos, seguidamente los enlaces, luego la definición de rutas y por último la asignación de las rutas a la red. Una vez que los cuatro archivos se han importado, la red se ilustrará en la ventana gráfica. Allí se evidencian posibles errores que pueden corregirse directamente con los comandos de TUS si ello no implicase demasiado esfuerzo. Alternativamente, se puede usar el comando *Undo* del menú Edit para revertir la acción, corregir los archivos e importar nuevamente.

Nótese que cuando se importan enlaces, cada uno de ellos lleva asignado un código numérico para indicar el tipo de vía al cual pertenecen. Estos tipos deberán estar definidos previamente en la base de datos de TUS, ya que de lo contrario, si se importa un enlace con un tipo de vía no definido, TUS crea el tipo y le asigna características por defecto.

Al ejecutar el comando Import se abre el típico diálogo de Windows para abrir archivos. Seleccione el directorio y el archivo a importar y acepte con el botón Open.

Formato de Archivos

El tipo de archivo que maneja TUS para importar y exportar redes sigue el estándar conocido como ANSI Latin1 (ISO 1059, o MS Windows ANSI). Son archivos tipo texto con los campos de datos separados por comas y registros separados por fin de línea. A continuación se describe la estructura de los cuatro archivos para cada escenario.

Archivo de Nodos

Por defecto, el nombre del archivo es el mismo del proyecto con la extensión *nodes*. Contiene un registro por cada nodo de la red con los siguientes datos separados por coma.





Código, coordenada X, coordenada Y, indicador de zona, nombre, descripción

Código es la identificación del nodo en la red, un número entero positivo.

coordenadas X e Y del nodo

el indicador de zona puede tener tres valores: 1 si el nodo es una zona interna, 2 para zonas externas y 0 para cualquier otro nodo

nombre y descripción campos de texto opcionales

Archivo de enlaces

Por defecto, el archivo lleva el mismo nombre del proyecto con la extensión *links*. Contiene un registro por cada enlace de la red en el escenario correspondiente. Si se trata de un escenario futuro, el archivo contendrá sólo los nuevos enlaces y los enlaces cuyos dato hayan cambiado en el escenario. Cada registro contiene los siguientes campos separados por comas.

Número, Origen, Destino, Dirección, Tipo vía, Distancia, Capacidad, Nombre, Descripción

Número es el que identifica del enlace

Origen y Destino son los códigos de los nodos que definen el enlace

Dirección: 1 para enlaces unidireccionales, 2 para enlaces con dos sentidos (*)

Tipo vía al cual pertenece el enlace (**)

Distancia del enlace

Capacidad del enlace en unidades de tráfico, normalmente vehículos equivalentes por hora (***)

Nombre y descripción del enlace entre comillas (opcional)

(*) Un enlace bidireccional puede estar representado con dos registros unidireccionales

(**) Un tipo de vía = 0 indica que el enlace no se usa en el escenario

(***) Una capacidad infinita o indefinida se presenta como -1.

Archivo de definición de rutas

El nombre por defecto del archivo es el mismo dado al proyecto con la extensión *opers*. El archivo contendrá un registro por cada ruta. Las rutas de todo el proyecto se definen desde el año base, pero sólo se asignan a la red del escenario que corresponda. Los datos de cada registro de rutas son los siguientes

Número, Nombre, Descripción, Operador, Frec. Mínima, Frec. Máxima, Ocupación, Horarias

Número de identificación de la ruta

Nombre corto. Normalmente se coloca el código real asignado por las autoridades respectivas

Descripción de la ruta (opcional). Se suele colocar el origen y destino del recorrido de la ruta

Operador al que pertenece la ruta (bus, metro, tren etc.)

Frecuencia mínima si se ingresa la frecuencia como un rango mínima-máxima

Frecuencia máxima si se ingresa la frecuencia como un rango mínimo-máximo. Si la frecuencia es fija, máxima=mínima

Ocupación promedio necesaria para incrementar la frecuencia en el rango mínimo-máximo indicado





Horarias: valor 0 para rutas normales (espera calculada según frecuencia); valor 1 para rutas con horario determinado

Archivo de asignación de rutas a enlaces

El nombre por defecto del archivo es el mismo dado al proyecto, con la extensión *routes*. Para cada ruta el archivo contendrá un registro para cada enlace utilizado por la ruta en el escenario. Los registros contienen los siguientes campos de datos separados por comas.

Nodo Origen, Nodo Destino, Ruta, Uso

Origen y Destino son los códigos de los nodos que definen un enlace por el cual está asignada la ruta

Ruta es el código que identifica la ruta en la base de datos

Uso es un número entero con dos posibles valores: 1 si la ruta usa el enlace pero no para en él; 2 si la ruta pasa y tiene parada en el enlace.

Archivo Turns

Contiene registros que describen posibles retardos o prohibiciones en los giros. El nombre por defecto del archivo es el del proyecto con la extensión 'turns' (Proyecto.turns). Los campos son los siguientes:

From, Thru, To, Delay

From, Thru, To son los números Id de los nodos que definen el giro

Delay es el tiempo de demora en el giro (si el giro es prohibido, delay = 'INF')

Export to XML

Este comando exporta toda la base de datos contenida en TUS a un archivo tipo XML. El formato corresponde al estándar del *Extended Markup Language* que describe datos distribuidos. Información e instrucciones de manejo de XML pueden encontrarse en el site <u>www.w3c.org</u>. El comando ofrece dos opciones para generar el archivo .xml: sin y con compresión. En el primer caso genera un archivo ASCII con el formato xml estándar, mientras en el segundo caso lo genera comprimido y con la extensión .xmlz.





Menú Transport

	Transport	Land-Use	Pat
- mut	Categor Administ	ies rators	
	Modes		
e	Operato	rs	
1	Transfer	·s	1
	Routes.	0	
	Nodes	1	
	Link Typ	es	
	Links		
	Exogene	ous Trips	

Los comandos de este menú permiten definir o editar todas las entidades del sistema de transporte y sus correspondientes datos, en un archivo de base de datos (extensión TUZ). Cuando la ventana activa pertenece a una archivo de salida del modelo de transporte (extensión POS o T3S) los mismos comandos permiten ver los datos previamente introducidos, pero no pueden editarse.

Cuando se inicia la creación de la base de datos para un proyecto, algunos comandos están inactivos, debido a que ciertas entidades requieren la definición previa de otras. Para ingresar rutas, por ejemplo, se deben haber definido los operadores correspondientes. Se recomienda que los datos de un nuevo proyecto se introduzcan en el orden que aquí se describen.

Transport Categories

La demanda de transporte se clasifica en categorías. Cada categoría combina un determinado tipo de viajero con un propósito de viaje; por ejemplo: viajes al trabajo de la población de bajo ingreso.

Cada categoría tiene ciertos modos disponibles para sus viajes, pero no otros. Por ejemplo, los viajes de carga no pueden realizarse en transporte público. Para crear o editar categorías, TUS presenta un recuadro de diálogo con las casillas correspondientes a cada dato organizadas en las pestañas que se describen a continuación.





Pestaña Data

Value of Travel Time: valor monetario asignado al tiempo unitario de viaje. Las unidades de tiempo y dinero deben ser consistentes con el resto de las variables del modelo.

Value of Waiting Time: valor monetario asignado al tiempo unitario de espera. Las unidades de tiempo y dinero deben ser consistente con el resto de las variables del modelo.

% of Vehicle Availability: proporción de pasajeros en la categoría que dispone de vehículo para realizar los viajes del propósito correspondiente. Es un concepto distinto al de propiedad vehicular, aunque se relaciona; un vehículo no necesariamente propio puede estar disponible para el viaje, como es el caso de los estudiantes llevados a la escuela por sus padres. Esta variable sólo es relevante cuando se considera la separación modal en la aplicación, como los modos público y privado separadamente. En este caso, la proporción de personas que disponden de vehículo, pueden elegir entre utilizarlo o usar el transporte público para viajes específicos. La proporción que no dispone de vehículo es cautiva del transporte público. Para el modelo, cualquier modo que tenga operadores del tipo 2 o 3 es un modo público.

Sin embargo, en algunas aplicaciones es conveniente no considerar modos separados para los pasajeros (público y privado) con lo cual la división modal se simula combinada con la asignación. En este caso, esta variable no juega ningún papel. Aún si se definen modos público y privado esta variable puede obviarse, ya que es preferible utilizar las constantes de penalización por categoría y operador que se verán más adelante. Se recomienda, por lo tanto, utilizar siempre un valor = 1.0.

Minimum Generation Rate: primer parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el mínimo de viajes por unidad de flujo que un usuario de la categoría hace en el período de simulación (día u hora punta).

Maximum Generation Rate: segundo parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el máximo número de viajes que un usuario de la categoría estaría dispuesto a realizar en el período de simulación, cuando la desutilidad del viaje tiende a cero.

Demand Elasticity Parameter: tercer parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es la elasticidad de la categoría para hacer más o menos viajes en el período de simulación, entre el mínimo y el máximo previamente definidos, en función de la desutilidad.

Pestaña Choice

Mode Choice Elasticity: parámetro de la función de utilidad en el modelo logit de separación modal.

Mode Choice Logit Scaling: determina el grado de escalamiento de las utilidades en el modelo logit de separación modal. Debe estar entre cero y uno. No tiene relevancia para los modelos powit.

Path Choice Elasticity: parámetro de la función de utilidad en el modelo logit de selección de pasos.

Path Choice Logit Scaling: determina el grado de escalamiento de las utilidades en el modelo logit de selección de pasos. Debe estar entre cero y uno. No tiene relevancia para los modelos powit.

Pestaña Available Modes

Se presenta una casilla por cada modo, para marcar los que están disponibles a la categoría de transporte que se está definiendo.





Transport Administrators

Los administradores son los que están a cargo de la oferta física de transporte, es decir, las vías, estacionamientos, puertos, etc. Ellos asumen el costo de mantener las infraestructuras y pueden cobrar por su uso a los operadores. Este cobro forma parte de los costos de los operadores quienes los pueden transferir total o parcialmente a los usuarios.

En Tranus, la oferta física se representa con enlaces agrupados en tipos de vía. Cada enlace pertenece a un tipo de vía, y cada tipo de vía debe ser asignado a un administrador. Normalmente el gobierno administra la mayor parte de la infraestructura de transporte, pero puede haber concesionarios privados, compañías ferroviarias, o vías a cargo de los gobiernos locales.

Pestaña Administered Link Types

Para asignar los tipos de vía a los administradores, se usa el comando *Link Type* del Menú *Transport*. El comando *Administrators* sólo muestra las asignaciones previamente realizadas.

Transport Modes



El Modo es la clasificación más general de la oferta operativa de transporte, tal como: privado, público y carga. Cada modo puede contar con varios operadores y, a la vez, cada operador puede tener distintas rutas. Los datos relativos a los modos se describen abajo.



Pestaña Data

Path Overlapping (Oz) Factor

Los factores Oz controlan el grado de dispersión de los pasos respecto al paso mínimo. Cuando Oz=0 sólo el paso mínimo será considerado. A medida que el factor se incrementa, se generarán más pasos, los cuales serán, a la vez, más distintos uno del otro, evitando las opciones irrelevantes. El factor que se asigna a un modo vale por defecto para todos los operadores del modo en toda la red. Pero es posible especificar factores diferentes por tipo de vía y operador, lo cual equivale a establecer una jerarquía de la red. Para ello se utiliza el comando *Link Types* del menú *Transport*.

Maximum Number of Paths

El algoritmo de búsqueda de pasos genera todos los pasos entre zonas que satisfagan el Factor Oz, hasta un máximo que se indica en este campo.

Alternative Specific Constant

Penalización aditiva en la desutilidad del modo. Actúa como la tradicional constante modal y es opcional. Es adicional a la penalización por operador que Tranus utiliza por defecto, la cual multiplica los costos de cada operador que un modo puede usar mediante transferencias. Permite la compatibilidad con bases de datos provenientes de otros modelos donde no está explicito el concepto de operadores pertenecientes a un mismo modo.

录 Operators VAL [Valenc	ia - Valmetro.tuz]		×	
Operators VAL [Valence Image: Second Secon	ia - Valmetro.tuz]	Description Automovil partice Op VAL [Valencia] Image: State of the state of t		2ost Stops
			Return Trips 0%	X Cancel

Transport Operators





Los operadores proveen el servicio de transporte; son las compañías de autobuses, de camiones o de metro. Los automóviles privados, bicicletas e incluso los peatones, también se definen como operadores en TRANUS.

Cada operador trabaja con un tipo de vehículo específico para proveer el servicio. Los operadores de transporte público pueden tener diversas rutas. La mayoría de los datos relativos a los operadores se miden en unidades de vehículo. Algunas características de operación dependen de los tipos de vía y se definen con el comando *Link Types*. A continuación se describen los campos de datos para cada operador.

Mode

Todos los operadores deben asignarse a un modo específico. Los usuarios pueden transferirse entre operadores de un mismo modo, pero no hay transferencias admitidas entre modos diferentes. Tranus asume que un modo es público cuando tiene algún operador público (ver sección siguiente). Esta distinción entre modo público y privado sólo tiene efecto en aplicaciones en las que se han definido categorías de usuarios "cautivos" del transporte público, es decir, sin acceso a viajar en automóvil (sea o no propio). En esas aplicaciones, el modelo de separación modal distribuirá a los usuarios de dicha categoría entre los modos públicos exclusivamente.

En muchas aplicaciones no se utiliza la cautividad, considerando que algunos usuarios no propietarios de vehículos comparten el automóvil familiar o de grupos de trabajo, por lo que no son estrictamente cautivos del transporte público. Tranus permite realizar la definición que mejor se adapte al cada aplicación específica.

Туре

Cada operador debe definirse con un tipo de los cuatro disponibles. El primer tipo de operador se asigna a servicios privados de pasajeros o carga, como el auto particular y los camiones; los tres restantes corresponden al transporte público de pasajeros. Una vez asignado un operador a determinado tipo, dicha definición no puede cambiarse. Si se ha cometido un error en la asignación, será preciso borrar el operador y crearlo de nuevo con el tipo correcto. Los tipos de operador son los siguientes:

1 Normal: operadores tales como los automóviles y camiones, que pueden usar cualquier vía permitida respetando las prohibiciones de giro. No pueden pertenecer al transporte público.

2 Transit: operador de transporte público sin rutas expresamente definidas, que pueden usar las vías permitidas; los vehículos respetan las prohibiciones de giro, pero los usuarios pueden transferirse.

3 Transit with Routes: operador de transporte público con rutas expresamente definidas. Después de creado el operador, sus rutas se crean con el comando 2*Routes* del menú *Transort*, donde se especifica la frecuencia de operación y otros datos. Una vez creadas las rutas y sus frecuencias, se define su recorrido en la red con el comando *Links* del Menú *Transport*.

4 Non motorized: operador de transporte público tipo peatón o bicicleta; no está sujeto a tiempo de espera, ignora las prohibiciones de giro y mantiene una velocidad constante, no afectada por la congestión.

Pestaña Basics

En esta pestaña se especifican los parámetros básicos relativos al operador.

Modal Constant: factor que penaliza los costos del operador para representar elementos subjetivos tales como comodidad, confiabilidad, etc. Como es multiplicativa, usualmente se asigna 1 al mejor operador y valores mayores a los otros, en términos relativos. Alternativamente, puede utilizarse la penalización adititiva *Path ASC* o combinar ambas.

Path ASC: tiene el mismo objeto que la anterior, penalizar al operador, pero es aditiva en vez de multiplicativa. Es opcional y adicional a la anterior.





Occupancy Rate: tasa de ocupación de los vehículos del operador en unidades de demanda (pasajeros o toneladas). Para los vehículos de transporte público se ingresa la capacidad máxima (incluyendo personas de pie); para automóviles y carga se ingresa el promedio observado de ocupación.

Time Factor: factor que expande el tiempo de servicio del operador en relación a la frecuencia. Usualmente la frecuencia se especifica en vehículos por hora; cuando la aplicación se refiere a otro período (diario o dos horas punta), se indica con este factor el número de horas de servicio del operador en el período de simulación.

Fixed waiting time: componente fijo del tiempo de espera en operadores de transporte público. El modelo de transporte calcula los tiempos de espera en función a la frecuencia, la demanda, los puestos vacantes y otras variables. Este valor se agrega al resultado calculado para representar el tiempo adicional requerido para abordar ciertos operadores, tales como trenes o aviones. Las rutas definidas como *Scheduled* (comando *Routes*, menú *Transport*), son generalmente las interurbanas de muy baja frecuencia y con un horario fijo conocido; en esos casos el modelo no les calcula el tiempo de espera en función a la frecuencia, sino que adopta este valor como tiempo promedio de espera.

Has Return Trips: Este recuadro se marca cuando la aplicación considera viajes de retorno en los vehículos de carga. Por defecto, la casilla está desmarcada, con lo cual el modelo ignora los viajes de retorno.

% Return Trips: especifica la proporción de demanda (entre 0 y 1) que un operador puede transportar en su viaje de retorno. Cuando el valor es cero, todos los vehículos retornan vacíos.

Pestaña Tariff

Incluye los distintos elementos disponibles para definir la función de tarifa, la cual puede contener un solo componente o combinación de ellos.

Boarding Tariff: componente fijo de la función; es el cargo monetario que el operador cobra a los usuarios al abordar el vehículo.

Distance Tariff: componente relativo a distancia en la función; es el cargo monetario por unidad de distancia que el operador cobra a los usuarios.

Time Tariff: componente relativo al tiempo en la función; es el cargo monetario por unidad de tiempo que el operador cobra a los usuarios.

Pestaña By Category

Factores utilizados para especificar categorías de transporte que pagan tarifas distintas a las normales definidas en la función, y que pueden tener factores de penalización también diferentes.

Tariff Factor by Category: la categoría correspondiente paga en el operador una tarifa especial, que se calcula multiplicando la tarifa normal (definida en la función) por este factor. Se usa para representar las tarifas reducidas que pagan categorías tales como estudiantes o jubilados. El valor por defecto es 1.

Penalty Factor by Category: factor que se aplica a la penalización multiplicativa del operador para la categoría correspondiente. Se usa para representar diferencias que ciertas categorías pueden tener en la percepción de las características del operador. El valor por defecto es 1.

Path ASC by Category: Tiene el mismo propósito que la anterior. Es un factor que se aplica al valor de la penalización aditiva **Path ASC** para la categoría correspondiente.





Pestaña Energy

Contiene los parámetros de la función de consumo de energía correspondiente a los vehículos del operador. Las unidades de energía pueden ser de distinto tipo y variar entre operadores: gasolina, gas licuado, diesel, electricidad, etc.

Energy Minimum: consumo mínimo de energía por unidad de distancia; corresponde al consumo en condiciones óptimas de operación.

Energy Maximum: consumo máximo de energía por unidad de distancia; corresponde al consumo cuando la velocidad de operación tiende a cero.

Energy slope: parámetro de la función de consumo de energía que controla la pendiente de la curva entre el mínimo y el máximo, cuando la velocidad varía entre cero y la velocidad óptima de operación.

Energy cost: costo monetario por unidad de energía consumida por el tipo de vehículo del operador.

Pestaña Cost

Contiene los parámetros de la función de costo de operación de los vehículos. Dicho costo puede definirse con uno o más de los parámetros disponibles.

Constant operating cost: componente fijo de la función; usualmente representa los costos administrativos, estacionamiento y otros elementos que no dependen de las distancias recorridas.

Time operating cost: componente relativo al tiempo en la función; usualmente incluye el salario de choferes.

Distance operating cost: componente relativo a distancia en el costo de operación, como algunas otras variables de los operadores, depende de los tipos de vía y se definen con el comando *Link Types* del Menú *Transport*, en la pestaña *Operators*.

% Operating cost paid by user: especifica la proporción del costo de operación que se transfiere al usuario en forma de tarifa. Usualmente las tarifas son de dos tipos: dependientes o independientes de los costos del operador. En muchos países la tarifa no guarda relación con los costos de operación; en ese caso se especifica exclusivamente con la función de tarifa descrita previamente. En otros casos, como el transporte de carga, el transportista suele cobrar al usuario en proporción al costo del servicio; el valor a ingresar es 1 más una tasa de ganancia. Normalmente la tarifa se indica de una u otra forma, de manera excluyente; en caso contrario el resultado de transferir costos al usuario se agregará a los elementos que se hayan definido en la función de tarifa.

Transport - Transfers

Algunos operadores tienen acuerdos de integración de tarifa, usuales en los sistemas metro con autobuses alimentadores y en transferencias de carga. Para representarlo, este comando presenta una matriz en la forma: desde operador A – hacia operador B. El valor que se ingrese en una determinada celda, será la tarifa que un usuario proveniente del operador A paga al abordar al operador B, valor que reemplaza a la tarifa normal de abordaje del operador B, sólo para aquellos usuarios que se transfieren desde el operador A. Por defecto, cada operador tiene la tarifa de abordaje que se define en la pestaña *Tariff* del comando *Operators*. La matriz de transferencias sólo debe editarse cuando existe una tarifa diferencial entre operadores.

El valor *Inf* en una celda se usa para indicar que la transferencia entre los operadores A y B no está permitida. Sólo es necesario indicar expresamente las transferencias prohibidas entre operadores de un mismo modo, porque entre modos diferentes el modelo no las admite, la celda correspondiente aparece en gris y no es editable.





Transport - Routes

Los operadores de transporte público del Tipo 3 deben tener rutas expresamente definidas para que tengan efecto. Para introducir las rutas a la base de datos, la secuencia a seguir es la siguiente: primero el operador debe estar creado y se le debe haber especificado de Tipo 3; en segundo lugar, las rutas del operador se tienen que definir con este comando *Routes*, y establecer su frecuencia. Alternativamente, la definición de rutas puede importarse de un archivo creado en una hoja de cálculo (ver *Import Networks*).

El recorrido de las rutas se puede ingresar en la red de transporte de tres formas: con el comando *Links*, de manera interactiva en el gráfico de la red, o importando un archivo creado en hoja de cálculo (ver *Import Networks*).

El comando *Routes* conduce al Diálogo Principal que presenta la lista de todas las rutas previamente definidas. Mediante los botones disponibles en el diálogo, es posible crear nuevas rutas, editar o copiar las existentes. Todas las opciones conducen al Diálogo de Edición de rutas.

Es importante destacar el uso del botón *Copy* el cual se utiliza para crear una nueva ruta a partir de las características y recorrido de la ruta seleccionada. Esto facilita la creación de nuevas rutas iguales o muy similares en su recorrido a otras existentes, sin tener que especificar su recorrido arco a arco. Al pulsar dicho botón, se genera una nueva ruta que tiene por defecto el número siguiente al de la última ruta existente y el resto de las características iguales a la ruta copiada. En esta ventana se edita el número, nombre y otras características. Si hay diferencias en el recorrido, se modifican con cualquiera de las herramientas disponibles, bien sea de forma interactiva en el gráfico de la red o con los comandos Links o Routes del menú Transport, eliminando la ruta de algunos enlaces y agregándola en otros.

Haciendo doble-click en una ruta de la lista, o pulsando el botón Edit o Ctrl+E abre una ventana específica para la ruta:



También se puede acceder directamente a la ventana de una ruta haciendo doble-clic en la lista de rutas que aparece a la izquierda de la vista Routes.



La ventana de una ruta presenta dos apariencias dependiendo si el archivo activo es la base de datos o si son resultados. Si se trata de la base de datos hay dos pestañas de información: *Data y Profile*. Si se trata de resultados aparece una tercera pestaña denominada *Indicators*.

Pestaña Data

Contiene los siguientes campos de datos de una ruta.

Recuadro Used

Cuando este recuadro está marcado, la ruta está operativa en el escenario que esté seleccionado en el árbol. Para eliminar una ruta de un escenario específico se debe seleccionar el escenario y desmarcar este recuadro. No se debe usar el botón *Delete* para quitar una ruta de un escenario, pues la ruta será eliminada completamente de la base de datos (todos los escenarios). El botón *Delete* sólo debe utilizarse para eliminar una ruta incorrectamente definida o erróneamente asignada a los enlaces.

Recuadro Follows Schedule

Si este recuadro no está marcado, el tiempo de espera de una ruta se calcula como un mínimo más la mitad de la frecuencia o intervalo. Así, por ejemplo, si se fija un tiempo de espera mínimo en 2 minutos y la frecuencia de la ruta es 10 unidades por hora, el intervalo será 60/10 = 6 minutos entre una unidad y otra. El tiempo de espera será entonces 2+(6/2) = 5 minutos. La teoría es que los pasajeros llegan a la parada del autobús de manera aleatoria, de allí que en promedio esperen la mitad del intervalo.

Sin embargo, en muchos casos la frecuencia de un servicio puede ser muy baja, por ejemplo, cada dos horas, pero los pasajeros conocen el horario. Esto es común en servicios interurbanos de autobuses, ferrocarriles o aéreos, y en áreas suburbanas con servicios limitados. Para representar este tipo de situaciones se selecciona este recuadro, lo cual indica al modelo que el tiempo de espera es igual a la espera mínima y no depende de la frecuencia. El modelo usará el valor indicado en *Minimum Waiting Time* del operador como tiempo de espera promedio para este tipo de rutas.

Operator

La pestaña Data provee un menú cortina con la lista de operadores del tipo 3 previamente definidos en el proyecto. Allí se selecciona el operador al cual la ruta pertenece.

Se destaca que una vez definido el operador de una ruta y luego se cambia, éste cambiará para todos los escenarios. Si se desea que en un escenario en particular una ruta pase, por ejemplo, de minibuses a autobuses, pero que permanezca como minibús en otros escenarios, entonces se deberá copiar la ruta y cambiarle el operador, dejando la anterior como 'inactiva'.

Frequency

Hay dos campos para ingresar la frecuencia mínima y máxima de operación por unidad de tiempo (usualmente por hora). Una frecuencia fija se define colocando el mismo valor en ambas casillas. El fijar un rango de frecuencia puede ser muy útil cuando el dato no es bastante confiable, o en períodos futuros de simulación, para que el modelo pueda incrementar la frecuencia en función a la demanda. El modelo utiliza un algoritmo algo complejo para determinar cuándo y en qué medida al operador le conviene aumentar la frecuencia dentro del rango definido, el cual se describe en *Descripción Matemática*. Si la frecuencia máxima es menor que la mínima, el programa asume que la mínima es también máxima.





Target Occupancy

Target Occupancy, que debe ser menor que 1, aplica sólo cuando la frecuencia se ha definido en forma de rango. Como se señaló, el modelo aplica un algoritmo que se explica en *Descripción Matemática*. Este valor corresponde a uno de los parámetros de la función. Generalmente se obtienen buenos resultados con valores entre 0.6 t 0.7. Si la frecuencia de la ruta es fija (mínimo=máximo) este parámetro no tiene ningún efecto.

Max Fleet

Este parámetro sólo tiene sentido si se ha definido un rango para la frecuencia, y su función se explica en *Descripción Matemática*. Si el algoritmo da como resultado que la frecuencia debe aumentar dentro del rango mínimo-máximo, el programa verifica si la flota resultante es igual o menor que este valor Max Fleet. Si se ha sobrepasado la flota máxima, no incrementa la frecuencia. Hay diversas razones por las cuales se quiera limitar la flota de una ruta, aunque en la mayoría de los casos se le utiliza para que no se 'desborde' el modelo y evitar que la flota crezca a limites absurdos. Debe tenerse en cuenta que velocidades muy bajas incrementan considerablemente la flota requerida para mantener una frecuencia. Si este campo se deja en blanco o se especifica un cero, no se realiza la verificación de máxima flota.

Pestaña Profile

Esta pestaña tiene una forma distinta dependiendo si se tiene abierta la base de datos o los resultados de un escenario. Si se trata de una base de datos, adopta la siguiente forma:

🚟 Route MRD [Merida.tuz]				
Image: System Stress Image: System Stress Image: System Stress	Definition <u>I</u> d 318 <u>N</u> ame MRed18 <u>D</u> escription Minibus in Data Profile	tegrado			
Image: Second secon	 № 141-172 № 141-1519 № 141-2247 № 141-2248 № 172-141 № 172-260 № 198-352 	260-172 E 260-2247 E 346-347 E 346-2108 E 347-346 E 347-348 E 348-347 E	348-349 8 8 3 349-348 8 9 3 349-350 8 1 1 350-349 8 1 1 350-2167 8 1 1 351-352 8 1 1 351-2167 8 1 1	52-198	600-2114 E 005-1600 E 005-2006 E 006-2005 E 006-2007 E 007-2006 E 007-2008 E
Dperator				ОК	Cancel

Los pequeños triángulos que aparecen en algunos enlaces corresponden a 'puntos singulares' en el itinerario de la ruta, por ejemplo un terminal o puntos donde la ruta se cuza a sí misma.

La pestaña *Profile* del diálogo de edición de rutas muestra la lista de enlaces donde la ruta ha sido asignada, o *perfil* de la ruta, con los íconos que indican su condición de parada en dichos enlaces: *Pass&Stop, Passes Only* y *Cannot Pass*. El primero indica que la ruta pasa y tiene parada en el enlace; el segundo indica que pasa por el enlace pero no tiene parada; el ícono *Cannot Pass* indica que la ruta no pasa por el enlace <u>en el escenario que se está observando</u>, pero posiblemente pasa en algún otro escenario (probablemente una extensión futura de la ruta)





ta). Para comprobarlo, se pueden seleccionar distintos escenarios del árbol, en alguno de ellos la ruta estará pasando por el enlace.

Al final del diálogo aparecen los correspondientes botones para cambiar la condición de parada de la ruta en cualquier enlace de la lista. Un segundo grupo de botones permiten agregar o eliminar enlaces de la lista. El botón *Add* abre un diálogo con la lista completa de enlaces previamente definidos, para realizar la selección. Varios enlaces pueden seleccionarse al mismo tiempo con el mecanismo estándar de Windows para selección múltiple de entidades (manteniendo pulsada la tecla Ctrl mientras se seleccionar varios enlaces)

Cuando la ventana activa corresponde a un archivo de salida del modelo de transporte (extensión T3S) la pestaña *Profile* muestra la demanda en la ruta, enlace por enlace, y se agrega una nueva pestaña *Indicators* para mostrar los indicadores globales de la ruta, a fines de evaluación.

Route MRD [MRD15E.T3	35]								_	
9 05A - Escenario Bas 9 07A - Sin integra 9 07B - Con integracic 9 07C - Integracic 9 07D - Integracic 9 10D - Integr 9 10D - Integr	Definition <u>I</u> d 803 <u>N</u> ame BRe <u>D</u> escription	d 3			_					
● ● ● 15E - Ck ● ● ● 15F - Hk ● ● ● 15G - Ti ● ● 07E - = C - Tarif. ● ● 07F - = D - Tarif.	Link ► 2071-2070 ■ 2070-2069 ■ 2069-2068 ■ 2068-2067 ■ 2066-2060 ■ 2066-2060 ■ 2060-1546 ■ 1546-2058	Capacity 3570.0 3570.0 3570.0 3570.0 3570.0 3570.0 3570.0 3570.0	Demand 25.5 26.0 25.8 27.7 25.5 19.9 28.4 34.5	Dem/Cap 0.7% 0.7% 0.7% 0.8% 0.7% 0.6% 0.8% 1.0%	Speed 19.1 17.0 19.5 19.5 19.5 23.3 23.3	Seats 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0	Board 117.6 117.6 117.6 117.6 117.6 117.6 117.6 109.2 109.2	Alight 3570.0 3558.1 3555.1 3546.3 3547.7 3567.5 3555.2 3555.5	Waiting 25.5 14.1 10.9 4.0 3.2 17.4 13.7 19.9	•
Operator									✓ <u>C</u> los	e

Las variables que se presentan en la ventana Profile son las siguientes:

Link:	Los enlaces por los que pasa la ruta, ordenados en función de la topología de la ruta
Capacity:	La capacidad de la ruta en cada enlace (las rutas con frecuencia tendrán siempre el mismo valor). Se calcula como la capacidad máxima de cada vehículo (en <i>Transport</i> \rightarrow <i>Operator</i>) multiplicado por la frecuencia.
Demand:	El número de pasajeros que están dentro de la unidad en el enlace
Dem/Cap:	Relación demanda/capacidad (dividiendo los dos valores anteriores)
Speed:	Velocidad de circulación de la ruta en el enlace después de la asignación
Seats:	Puestos disponibles en la ruta al comienzo del enlace
Board:	Número de pasajeros que abordan las unidades de la ruta al comienzo del enlace
Alight:	Número de pasajeros que descienden de las unidades de la ruta al final del enlace
Waiting:	Tiempo de espera al comienzo del enlace





Pestaña Indicators

La pestaña Indicators, que sólo aparece cuando se ha abierto un archivo de resultados, tiene la siguiente forma:

Route MRD [MRD15E.T3	35]	
Route MRD [MRD15E.T3 9 05A - Escenario Bas 95 07A - Sin integra 95 07B - Con integra 95 07C - Integracic 95 07D - Integracic 95 10D - Integracic 95 10E - Canal 95 15F - He 95 15G - Ti 95 07F - = C - Tarif. 95 07F - = D - Tarif.	35] Definition Id Name BRed 3 Description Data Profile Indicators Total Distance 23.2 Total Lime 1:01:39 Passenger Distance 25,186 Vehicle Distance 976 Vehicle Time 43:09:18 Pass Dist/Veh Time Ave	
	Erequency 42.00	
	Fleet 43.2	
₹₽	Critical ⊻olume 3,458.8	
🚗 Operator		✓ <u>C</u> lose

Las variables contenidas en esta ventana son las siguientes:

Total Distance:	Distancia que recorre cada unidad de la ruta, o longitud de la ruta (puede ser ida- y-vuelta dependiendo de la forma en que se codificó la ruta)
Total time:	Tiempo que se tarda cada unidad de la ruta en realizar todo el recorrido
Passenger Distance:	Unidades de distancia totales recorridas por los pasajeros que utilizaron la ruta (por ejemplo pasajeros-kilómetros)
Vehicle Distance:	Unidades de distancia totales recorridas por los vehículos de la ruta (por ejemplo vehículos-kilómetros)
Vehicle Time:	Unidades de tiempo totales recorridas por los vehículos de la ruta (por ejemplo, vehículos-horas)
Pass Dist/Veh Time:	Indicador de eficiencia de la ruta, resultado de dividir los pasajeros-kilómetros recorridos por los vehículos-horas. Una ruta es más eficiente si lleva más pasajeros-km en un menor número de vehículos-km.
Avg Speed:	Velocidad promedio de recorrido a lo largo de toda la ruta



TRANUS	TUS: Interfaz gráfica y base de datos
Frequency:	Frecuencia de la ruta en vehículos/unidad de tiempo. Deberá ser cualquier valor entre la frecuencia mínima y máxima, a no ser que se haya sobrepasado el valor de flota máxima.
Fleet:	Flota efectiva de la ruta, sin considerar tiempos muertos en terminales, manteni- miento y otros componentes similares. Deberá ser igual o menor que la flota máxima si es que ésta fue especificada.
Critical Volume:	Volumen Crítico de la ruta, es decir, el mayor volumen de pasajeros a lo largo de la ruta.

Copiar rutas

Cualquier cambio en la descripción de una ruta en un escenario, se copia automáticamente a los escenarios dependientes en la rama del árbol. Para copiar una ruta a un escenario que no está en las ramas, se utilizan los comandos estándar de Windows: Ctrl+C (copiar) y Ctrl+V (pegar) o los botones disponibles debajo del árbol de escenarios para los mismos fines. Estando dentro del Diálogo de Edición de rutas, se selecciona del árbol el escenario donde la ruta está definida y se ejecuta copiar; luego se selecciona el escenario de destino y se ejecuta pegar; la ruta será replicada, tanto sus características como su trazado en la red.

Transport - Nodes

Los Nodos son los puntos de origen y destino de cada enlace de la red. El Diálogo Principal del comando Nodes presenta la lista de los nodos previamente definidos, acompañados de un ícono; los cuadrados negros identifican las zonas internas, cuadrados rojos son las zonas externas, el resto de los nodos se identifica con un círculo gris. Los polinodos no aparecen en la lista.

Todos los datos de la red están referidos a enlaces (distancia, capacidad, velocidad, rutas, etc.). El único dato requerido sobre los nodos son las coordenadas x-y para la representación gráfica de la red, y opcionalmente un nombre y descripción del nodo. Las coordenadas pueden ser gráficas o geodésicas, lo cual se debe especificar con el comando *Options* del menú *View*.

Es posible mover los nodos en el gráfico, arrastrándolos con el apuntador hacia la localización deseada. Las coordenadas se modifican automáticamente en la base de datos, pero las propiedades de los enlaces no se afectan, de tal manera que ello no tiene incidencia en el modelo de transporte.

Es posible crear nuevos nodos de manera interactiva en la ventana gráfica. Referimos al menú *Mouse* donde se describen las funciones del apuntador para editar la red. La manera más rápida es importar la lista de nodos y sus características desde un archivo previamente preparado con hoja de cálculo. Ver *Import Network*

Transport - Link Types

Algunas propiedades de los enlaces son únicas, como la distancia y la capacidad, pero otras son comunes a determinados *Tipos de Vía*. Para simplificar la codificación de la red, los enlaces se agrupan en diferentes tipos de acuerdo a su función y/o características físicas, tales como autopistas, carriles exclusivos de autobuses, sendas peatonales, etc. Con el comando *Link Types* se crean o editan los tipos de vía; el diálogo de edición presenta dos pestañas: *Data* y *Operator Data*.



Pestaña Data

Administrator: cada tipo de vía se debe asignar a un administrador, previamente definido con el comando *Administrators* del Menú Transport.

Capacity Factor: multiplica la capacidad codificada del enlace; usualmente la capacidad se ingresa en vehículos por hora y se debe ajustar con este factor en aplicaciones diarias. En los enlaces con capacidad indefinida, este factor se ignora.

Minimum Maintaining Cost: es el costo de mantenimiento por unidad de distancia del tipo de vía correspondiente, en condiciones de flujo mínimo. Adicionalmente, se puede considerar el costo marginal de mantenimiento que impone el tráfico de vehículos, el cual se especifica en la pestaña *Operator Data*. Si el costo marginal no se conoce, se puede ingresar el costo promedio de mantenimiento en este campo.

% speed when V/C = 1: parámetro de la función de restricción de capacidad en el modelo de transporte; representa la proporción en que se reduce la velocidad cuando el volumen es igual a la capacidad de la vía.

V/C when speed = 1%: parámetro de la función de restricción de capacidad del modelo de transporte; representa la relación volumen/capacidad a la cual la velocidad se hace mínima (1% de la velocidad a flujo libre). Debe se mayor que 1.

Pestaña Operator Data

Contiene los datos relativos a los operadores que varían con el tipo de vía. Los datos fijos de cada operador se introducen con el comando *Operators*. En esta pestaña se presenta una matriz con una fila por cada operador previamente definido; en las columnas se especifican los siguientes datos:

Speed: velocidad a flujo libre del operador en el tipo de vía; el dato debe estar presente en todos los tipos de vía permitidos al operador; si el campo queda en blanco, o se ingresa cero, significa que el operador no está permitido en ese tipo de vía. Así por ejemplo, los automóviles y autobuses tendrán velocidad cero asignada en las vías ferroviarias.

Charges: es el cobro que los administradores cobran por el uso de algunas infraestructuras, por ejemplo peajes o estacionamientos; se especifica por unidad de distancia por vehículo. Los operadores deben pagar el monto especificado al usar el tipo de vía, lo cual forma parte de sus costos de operación. Se ingresa en este campo el llamado "road pricing".

Penalization: factor que representa elementos subjetivos del tipo de vía que afecta las condiciones de operación. Se utiliza en términos relativos; el valor 1 indica que no hay elementos a considerar. Multiplica a la penalización global del operador en el tipo de vía.

Distance Cost: costo monetario por unidad de distancia en el que incurren los vehículos del operador en el tipo de vía. Es un componente de la función de costo de operación.

Equivalent Vehicles: multiplica el número de vehículos del operador para transformarlo en unidades estándar. El automóvil es usado normalmente como vehículo estándar, por lo que tendrá asignado el valor 1; autobuses y camiones tendrán valores mayores dependiendo del tipo de vía.

Overlapping factor: por defecto, en este campo aparece el factor de solape Oz asignado al modo al cual pertenece el operador. Opcionalmente se pueden especificar valores distintos por tipo de vía y operador, los cuales sustituyen los valores iniciales, y proporcionan una forma de definir la jerarquía de la vialidad.

Marginal Maintenance Cost: es el costo marginal de mantenimiento vial por unidad de distancia que imponen los vehículos del operador al transitar por el tipo de vía. El tráfico pesado tendrá valores mayores.





Transport - Links

Para simplificar la codificación de la red, los enlaces se agrupan en Tipos de Vía, los cuales comparten características comunes. Sin embargo, los enlaces tienen atributos individuales que se especifican con este comando *Links*.

Para definir un enlace bidireccional, basta ingresar las características en un sólo sentido; Tus crea automáticamente el enlace paralelo en sentido contrario con idénticas características. La excepción son las prohibiciones de giro que, de existir, deben especificarse individualmente para cada sentido del enlace.

El Diálogo Principal del comando *Links* muestra la lista de los enlaces previamente definidos, acompañados de dos pequeños íconos; el primero son flechas de dirección que indican si el enlace tiene uno o dos sentidos; el segundo es un cuadrado que tiene color verde cuando el enlace ha sido creado o modificado en el escenario seleccionado, de lo contrario tiene color gris. Los tres íconos mayores permiten aplicar filtros a la lista. Dos de ellos son comunes en todos los diálogos para manejo de datos. Al posar el apuntador sobre los íconos, aparece indicada su función; el primero (cuadrado blanco) indica *Show All*, al pulsarlo la lista presenta todos los arcos contenidos en la base de datos (todos los escenarios). El segundo ícono (cuadrado gris) indica *Show Used Only*, al pulsarlo, la lista muestra sólo los enlaces que se usan en el escenario seleccionado. El tercer ícono (cuadrado verde) indica *Show Changed Only*, el cual filtra la lista para que sólo aparezcan los enlaces que han sido creados o modificados en el escenario seleccionado.

Sobre el árbol de escenarios se encuentran tres íconos adicionales, comunes a todos los comandos para copiar las características de todos los arcos de un escenario a otro. Para copiar sólo los datos de un arco específico hay que editarlo y utilizar los mismos íconos dentro del Diálogo de Edición.

El botón *Delete* del diálogo principal elimina el enlace seleccionado de la base de datos (todos los escenarios). Para eliminar el enlace seleccionado de un escenario específico se ingresa al diálogo de edición (con el botón *Edit*) y se desmarca la casilla *Used in Scenario*. Para crear un nuevo enlace se utiliza el botón *New* que también da acceso al diálogo de edición; una vez creado, el enlace pasa a formar parte del escenario seleccionado y de todos los escenarios dependientes de él en el árbol.

Al entrar al diálogo de edición, con los botones *New* o *Edit*, se presenta la identificación del enlace por su ID y sus nodos de origen y destino. Seguidamente se presentan cuatro pestañas que agrupan los atributos del enlace: Data, Operators, Routes, y Turns. Cuando se visualiza un archivo de resultados tipo T3S aparece una pestaña adicional: *Assignment* con los resultados del modelo de transporte.

Pestaña Data

Presenta en la parte superior dos casillas; la primera, *Used in Scenario* debe estar marcada si el enlace se usa en el escenario seleccionado. La segunda casilla, *Two Way*, se marca cuando el enlace es bidireccional, con lo cual TUS genera automáticamente el arco reverso con idénticas características, con excepción de las prohibiciones de giro. Adicionalmente el diálogo incluye los siguientes atributos del enlace:

- Distance: con la distancia del enlace
- Capacity: con la capacidad en unidades de vehículos equivalentes por hora
- Link Type: con la lista de tipos de vía previamente definidos, para asignar al enlace
- Name y Description: con el nombre y descripción del enlace





Pestaña Available Operators

Muestra la lista de los operadores que pueden usar el enlace, lo cual depende de las velocidades asignadas a los operadores en el tipo de vía (con el comando *Link Types*). Los operadores cuya velocidad en el tipo de vía correspondiente es cero, no están permitidos en el enlace y no aparecen en la lista.

Routes

Muestra la lista de rutas que pasan por enlace, acompañadas de íconos que indican su condición, de acuerdo a lo siguiente:

Passes & Stops: la ruta pasa y puede parar en el enlace; el ícono ilustra una parada de autobús;

Passes Only: la ruta pasa por el enlace pero no tiene parada; el ícono ilustra una señal de semáforo en verde;

Don't Pass: la ruta no pasa por el enlace en el escenario seleccionado, pero lo hace en otro escenario; el ícono ilustra una señal de semáforo en rojo.

Para cambiar la condición de una ruta en el enlace, se selecciona en la lista y se escoge uno de los tres botones al pie del recuadro, identificados con los íconos correspondientes a cada una de las tres condiciones.

Dos botones adicionales permiten agregar o remover rutas en el enlace. Para agregar una ruta, se pulsa el botón *Add Routes* (ilustrado con el ícono de un pequeño autobús azul), el cual despliega la lista de rutas previamente definidas (con el comando *Routes* del menú *Transport*). De allí se selecciona una o más rutas y el botón OK; las rutas quedarán inmediatamente asignadas al enlace con la condición de que pasa y para, la cual puede cambiarse a voluntad. Como en todas las listas de entidades en los diálogos de TUS, está activo el proceso especial de búsqueda; basta escribir el número de una ruta sobre la lista para que inmediatamente aparezca resaltada. También puede usarse la selección de múltiples entidades, para seleccionar de una vez varias rutas y asignarlas al enlace en una sola operación. Para ello se usa la forma de selección estándar de Windows, manteniendo pulsada la tecla Ctrl mientras se seleccionan rutas con el apuntador.

Para remover una ruta del enlace, se selecciona de la lista en el Diálogo Principal, luego la pestaña *Routes* y se pulsa el botón *Remove Routes* al pie del recuadro, ilustrado con una señal de tráfico.

Cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida del modelo de transporte (extensión T3S) aparece un ícono adicional al pie del recuadro, ilustrado con una pequeña figura humana. Al seleccionarlo, se accede a los resultados de la asignación de tráfico para la ruta seleccionada. También se accede a esta información dando doble pulsación del apuntador sobre la ruta.

Pestaña Turns

Presenta la lista de nodos conectados al enlace que se está editando acompañados con un ícono que ilustra un semáforo. El de luz roja indica giro prohibido desde el enlace al nodo correspondiente; los giros permitidos llevan el ícono de luz verde. Para especificar una prohibición de giro se selecciona el nodo y se cambia su condición con los botones disponibles al pie del recuadro. La columna *Delay* permite incluir un tiempo de demora en cada giro permitido, en las unidades de tiempo que se estén utilizando en el modelo, compatible con el resto de las variables como velocidad, esperas, etc.(normalmente la hora). El tiempo especificado se agregará al tiempo de viaje del operador que realice el giro correspondiente. Si el giro es prohibido, aparecerá *Inf* en la columna *Delay*.





Pestaña Assignment

Esta pestaña sólo está disponible cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida del modelo de transporte, con extensión T3S. En ella se muestran los resultados de la asignación de tráfico en el enlace. Ver el tópico **Resultados del Modelo de Transporte**.

Copiar enlaces

Los botones *Copy* y *Paste* al pie del árbol de escenarios en el diálogo principal del comando Links, permiten copiar todos los enlaces de un escenario a otro. Se selecciona del árbol el escenario fuente y el botón *Copy*, luego el escenario destino y el botón *Paste*. Para copiar un sólo enlace, selecciónelo de la lista y pulse el botón *Edit* para ingresar al Diálogo de Edición. Realice la misma operación con los botones *Copy* y *Paste* que también están disponibles bajo el árbol de escenarios de dicho diálogo. También pueden usarse los comandos estándar de Windows Ctrl. C y Ctrl. V.

Transport - Exogenous Trips

Cuando en el proyecto se aplica un modelo integrado (actividades/transporte) se pueden agregar viajes adicionales no simulados por el modelo, tales como los viajes de paso. Si en el proyecto sólo se está aplicando el modelo de transporte, todos los viajes son exógenos y deben ingresarse a la base de datos con este comando.

Hay dos tipos de viajes exógenos: por categoría de transporte y por categoría-modo. Los primeros van directamente a la etapa de separación modal en el modelo de transporte, ignorando la generación de viajes. Los segundos van directamente a la etapa de asignación de tráfico a la red, sin pasar por la generación ni la separación modal.

Para ingresar viajes exógenos a la base de datos, el comando *Exogenous Trips* presenta una matriz origendestino con las zonas definidas en el proyecto. En la parte superior están dos recuadros desplegables con las listas de categorías de transporte y modos respectivamente. Para ingresar viajes por determinada categoría, se selecciona de la lista, y en la lista de modos se escoge *All* (todos los modos). Si, en cambio se desea ingresar viajes por categoría y modo, se escoge cada uno de la lista correspondiente. Luego los datos se ingresan en las celdas correspondientes de la matriz en la pestaña *Trips*.

Los viajes exógenos que se ingresan en la pestaña *Trips* son comunes a todos los escenarios, En cambio, los valores en la matriz de la pestaña *Factors*, multiplican celda a celda los viajes; los valores se asignan a cada escenario. Usualmente, en el escenario base, al que corresponden los datos de viaje, todos los factores son 1, y en los escenarios futuros son mayores que 1 para representar el crecimiento de los viajes en el período. Se puede introducir un mismo factor en todas las celdas ingresando el valor en la casilla de la pestaña *Factors* y pulsando el botón *Apply to All*. El valor ingresado se copiará en todas las celdas en las que haya viajes asignados en la pestaña *Trips*. Luego pueden introducirse cambios individuales a dicha matriz.

Resultados del Modelo de Transporte

Algunos resultados del modelo de transporte se muestran en TUS de dos formas: gráfica y numérica. Ambas están disponibles cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida del modelo de transporte (extensión T3S). La representación gráfica de la búsqueda de pasos se muestra en la Vista *Path* al seleccionar la pestaña correspondiente, donde también se presentan los indicadores numéricos.





En cuanto a la asignación de tráfico, su expresión gráfica se muestra en distintas pestañas de la ventana, pero los resultados numéricos se acceden desde los comandos *Links* y *Routes* del Menú Transport.

Resultados por enlace

Al seleccionar un enlace con el comando Link o (directamente desde la ventana gráfica) en un archivo de salida (extensión T3S), se abre una ventana similar al diálogo de edición con todos los datos relativos al enlace. Sin embargo operan algo diferente. Aparece una pestaña adicional Assignment con dos secciones. La sección izquierda muestra los resultados globales de la asignación de tráfico en el enlace. Se presentan los siguientes datos:

- Capacity: capacidad total en el período de simulación (por hora, dos horas o diaria)
- Speed: velocidad de referencia a flujo libre, usualmente corresponde al auto particular
- Final Speed: velocidad de referencia en las condiciones de congestión imperantes
- Service Level: nivel de servicio en que opera el enlace: de A a H
- **Trips**: viajes en unidades de demanda (personas o tons); Este valor es errado si hay pasajeros y carga en el enlace.
- Total Vehicles: volumen total en unidades vehiculares
- Total Equiv. Vehicles: volumen total en vehículos equivalentes.

La sección derecha de la pestaña muestra la información sobre colas en la vía resumida en tres datos:

- Vehicles in Queue: son los vehículos que se encuentran rezagados en este enlace debido a la cola en el enlace de adelante
- Delay Time: es el tiempo de demora por la congestión; adicional a otras demoras por giros o semáforos
- **Delayed Vehicles**: es el número de vehículos que espera entrar a este enlace pero se encuentra en el enlace anterior debido a la congestión.

Resultados por Operador y Ruta

La pestaña *Route* del comando *Links* muestra los resultados de la asignación detallados por operador o ruta que utiliza el enlace. Después de del número y nombre del operador o ruta, se presenta la siguiente información:

- Capacity: capacidad en unidades de demanda (pasajeros o toneladas) en el período de simulación
- Demand: demanda de pasajeros o toneladas en el período de simulación
- Dem/Cap: relación demanda/capacidad
- **Speed**: velocidad del operador o ruta en el enlace

Los siguientes datos son específicos para las rutas de transporte público:

- Seats: puestos disponibles en la ruta al entrar al enlace
- Board: número de personas que abordan la ruta en el enlace
- Alight: número de personas que bajan de la ruta en el enlace
- Waiting: tiempo de espera por la ruta en el enlace

Al hacer doble click en uno de ellos se obtiene la siguiente información adicional





- Vehicle Charges: monto a pagar por vehículo en el enlace por conceptos tales como peaje o estacionamiento.
- User Charges: divide el cargo por vehículo entre el número de ocupantes, para conocer el costo por unidad de demanda
- Energy Cost: costo por concepto de combustible de cada vehículo en el enlace
- Operating Cost: costo variable total de cada vehículo en el enlace
- User Tariff: tarifa a pagar por pasajero en la ruta
- Vehicles: número de vehículos de la ruta atravesando el enlace

Resultados detallados por ruta

Cuando la ventana activa pertenece a un archivo de salida (extensión T3S), el comando *Routes* del menú *Transport* proporciona información detallada de la asignación para cada una de las rutas, una a la vez. El botón *View* del diálogo principal abre una ventana similar al diálogo de edición, pero con dos pestañas adicionales: *Links* y *Profile*. La primera proporciona la demanda y las características de operación de la ruta, enlace por enlace, en forma matricial; la segunda pestaña presenta los indicadores globales de operación de la ruta. La información es la misma que se obtiene con la opción 7 del programa IMPTRA. Referirse a dicho programa en el manual de los programas para una descripción detallada de la información reportada.





Menú Land Use

Este menú proporciona los comandos necesarios para definir y editar los datos relativos a las actividades y el uso del suelo en el archivo de base de datos (extensión TUS). Los archivos de salida del modelo de transporte (extensiones POS o T3S) no contienen esta información y los comandos no están disponibles.

Cuando se inicia la base de datos de un proyecto, sólo el primer comando *Sectors* está disponible, ya que deben definirse los sectores socioeconómicos antes que pueda ingresarse el resto de la información.

Land Use - Sectors

La economía del área de estudio se clasifica en sectores. Su definición es muy general y flexible; pueden representar sectores productivos (industria, agricultura), servicios, población, tipos de suelo o edificaciones, y otros.

Dos criterios se deben tener presentes en la definición de sectores:

- a) deben ser relevantes al propósito del estudio
- b) debe contarse con información zonal para cada sector definido

Existen dos tipos de sectores: transportables y no transportables. La demanda por un bien transportable puede satisfacerse por la producción de cualquier zona en el área de estudio. En cambio, la demanda de bienes no transportables debe satisfacerse con producción de la misma zona. La única pestaña *Data* contiene cuatro parámetros que se especifican para cada sector:

Elasticity

Es el parámetro de distribución que multiplica la función de utilidad del modelo logit. Los sectores no transportables no se distribuyen, por tanto este parámetro es cero. También es cero para los sectores exógenos, cuya producción no se consume en el área de estudio y, por ende no se distribuye.

Price Scale

Este parámetro multiplica al componente precio en la función de utilidad.

Attractor Factor

Exponente que se aplica al resultado de la función de atracción en el modelo de distribución logit. Su valor por defecto es 1.

Logit Scale

Indica el grado en que las utilidades se escalan respecto a la utilidad de la mejor opción (entre 0 y 1). El valor cero aplica un modelo sin escalar y el valor uno totalmente escalado. Valores intermedios pueden asignarse. El valor por defecto es 1, recomendado en Tranus. Si se utiliza la opción powit, este parámetro no aplica.





Land Use Inter-sectors

Los sectores se relacionan entre ellos, ya que unos sectores requieren insumos de otros sectores, o pueden ser atraídos por otros sectores. Estas relaciones se definen con funciones inter-sectoriales.

El comando *Inter-sectors* presenta la lista de sectores previamente definidos en el proyecto. De allí se selecciona cada sector para definirle sus relaciones, las cuales se agrupan por tipo en varias pestañas que se describen a continuación.

Pestaña Inputs

Input es la cantidad de producción que un sector m requiere de otro sector n lo cual se define mediante una función de demanda con los siguientes elementos:

Minimum demand: es la mínima cantidad de *n* requerida por cada unidad del sector *m*.

Maximum demand: es la máxima cantidad de *n* que cada unidad de sector *m* estaría dispuesta a consumir cuando los precios de *n* tienden a cero.

Elasticity: parámetro de elasticidad que regula la pendiente de la curva de demanda entre el mínimo y el máximo en función al precio de *n*.

Cuando la demanda es fija (mínimo=máximo) basta ingresar el valor correspondiente en el mínimo, el modelo asumirá que se trata de un coeficiente técnico y la elasticidad por defecto será cero.

Pestaña Substitutes

Algunos sectores pueden sustituir el insumo de un sector por el de otro sector. Por ejemplo, los residentes pueden consumir viviendas en áreas de alta o baja densidad; en este caso, ambos tipos de suelo forman un conjunto de sustitución. Mediante un modelo logit la demanda se distribuye entre los sectores del conjunto.

Para definir un conjunto de sustitución se ingresa un factor de penalización en cada uno de los sectores del conjunto. Adicionalmente se ingresan los parámetros del logit: elasticidad y escala. Es posible definir varios conjuntos de sustitución.

Pestaña Exogenous attractors

La producción de un sector puede ser exógena o endógena (inducida). El crecimiento de la producción exógena para escenarios futuros, es un dato externo al modelo que se ingresa a la base de datos con el comando *Economic Data*, el cual puede estar dado por zona o como monto global para el área de estudio. Cuando el dato es global, Tranus estima las cuotas correspondientes a cada zona mediante un modelo incremental basado en funciones de atracción. La pestaña *Exogenous Attractors* del comando *Inter Sectors* provee funciones de atracción estándar, pero funciones más complejas pueden definirse con el comando *Growth Functions* de este menú. Los elementos de las funciones estándar se definen en esta pestaña.

Distintos elementos pueden combinarse en la definición de las funciones de atracción. Todos los sectores definidos en el proyecto pueden participar en la función con las siguientes características:

- production: producción del período anterior
- price: precio del sector en el período anterior
- capacity: capacidad disponible (restricción máxima producción)





Adicionalmente se asignan pesos a cada uno de los elementos y un peso global del sector atractor con relación a los demás.

Pestaña Production Attractors

La demanda inducida de los sectores transportables se asigna a las distintas zonas de producción con un modelo logit, el cual tiene en su fórmula un término atractor. Dicho término se calcula con una función definida como la suma ponderada de la producción de uno o más sectores que atraen a la demanda en cuestión.

En esta pestaña se indican los sectores atractores para cada sector de demanda y sus correspondientes pesos en la función.

Pestaña Categories

Las categorías de la demanda de transporte se forman a partir de los flujos funcionales entre los sectores transportables. Cada flujo económico puede generar varias categorías de transporte. A su vez los costos de transporte de cada categoría forman parte de los costos de producción de los sectores que las generaron. Hay, por tanto, una relación en ambos sentidos: desde el modelo de actividades hacia el modelo de transporte (formación de categorías) y del modelo de transporte hacia el de actividades (transmisión de costos).

Estas relaciones entre sectores socioeconómicos y categorías de transporte se definen en esta pestaña con los siguientes elementos:

Туре

Hay dos tipos de categorías de transporte:

Tipo 0: Flujo Normal

Tipo 1: Flujo habitual (Commuting)

Time factor

El modelo de actividades y el de transporte suelen referirse a distinta escala temporal. Normalmente la localización se refiere a períodos de un mes (para estudios urbanos) o a un año (en modelos input-output). En cambio la demanda de transporte se refiere a un día típico o a la hora punta. Los factores de tiempo relacionan ambas cosas en la siguiente forma:

- Los flujos económicos normales (tipo 0) se dividen por el factor tiempo al formar las categorías de transporte correspondientes. Por ejemplo, un flujo productivo expresado en toneladas anuales, se divide por los días laborales del año al formar las categorías de carga, para determinar el número de toneladas diarias movilizadas que debe considerar el modelo de transporte.
- Los costos de transporte de las categorías formadas por flujos habituales (tipo 1) se multiplican por el factor tiempo al transferir dichos costos a los sectores correspondientes. Por ejemplo, el costo diario de una categoría de pasajeros al viajar al trabajo, se debe multiplicar por los días laborables del mes para estimar el gasto mensual en transporte en que incurre el sector de población que generó la categoría.

Volume factor

Los flujos socioeconómicos y los de transporte pueden estar medidos en distintas unidades. Por ejemplo, los primeros pueden ser flujos monetarios y los segundos estar expresados en toneladas. El factor de volumen mul-





tiplica los flujos en el paso del modelo de localización al de transporte y divide los costos en el sentido contrario.

Flow to production y flow to consumption

Los flujos que genera el modelo de localización van siempre desde el consumidor hacia el productor (el sentido en que fluye el dinero); el transporte puede tener el mismo sentido en algunos casos (viajes al servicio) pero puede ir en sentido contrario (viajes al trabajo). Estos valores permiten indicar al modelo el sentido del flujo de transporte en la siguiente forma:

Flow to production >0 si el flujo de transporte tiene la misma dirección que el socioeconómico

Flow to consumption >0 si el flujo de transporte va en dirección opuesta al socioeconómico

En algunos casos ambos parámetros pueden ser >0, por ejemplo cuanto se quiere representar flujos diarios de ida y vuelta al trabajo. Algunas transacciones generan determinada proporción de viajes en cada sentido; por ejemplo, parte del flujo comercial puede ser de personas que van a comprar en la tienda (consumo a producción) y otra parte puede corresponder a reparto de mercancía por el comerciante (producción a consumo).

Land Use - Economic Data

En el año base, el sistema debe ser provisto de datos observados para todos los sectores y zonas como producción (exógena o inducida). El resto de los campos a llenar en la matriz depende del tipo de sector.

Para los escenarios futuros se deben indicar al modelo los incrementos de las variables exógenas, los cuales pueden introducirse como valores globales del área de estudio y/o con valores específicos en las zonas que correspondan.

La ventana *Economic Data* presenta un menú tipo cortina con la lista de sectores definidos en el proyecto y dos botones para ingresar datos observados o incrementos. Cada botón conduce a una ventana de datos organizados en tres pestañas: *Internal Data, Imports* y *Exports*. A través del Portapapeles de Windows es posible copiar datos previamente preparados en hoja de cálculo.

La edición de los datos está sujeta a algunas restricciones. La pestaña *Internal Data* contiene la información del año base exclusivamente; no puede ser editada a menos que dicho escenario esté seleccionado en el árbol. La pestaña *Increments* es donde se ingresan los incrementos para escenarios futuros. Antes de introducir o editar información debe seleccionarse el: escenario (en el árbol del panel izquierdo), y uno de los botones *Base Year* o *Increment*. Note las siguientes combinaciones de lo que se permite editar dependiendo de la selección

Selec	Edición Pormitido	
Escenario	Data Box	Edición Permitida
Año Base	Base Year	Datos año base
Año Base	Increment	No permite editar
Escenarios futuros	Increment	Incrementos a futuro
Escenarios futuros	Base Year	No permite editar





Pestaña Internal Data

En esta pestaña se presenta una matriz con la lista de zonas definidas en el proyecto y columnas para los datos del sector en cada zona. Para poder editar la matriz debe seleccionarse el botón *Base Year* y el escenario correspondiente al año base en el árbol del panel izquierdo. Para editar incrementos futuros, se debe seleccionar el botón *Increment* y un escenario futuro del árbol. Los incrementos son aditivos, son cantidades que se suman a lo que existía en el período anterior. Los incrementos en subsecuentes períodos futuros se agregan a incrementos ya introducidos previamente. Los datos en las columnas de la matriz son los siguientes

Exogenous production

Es la producción de un sector o la actividad localizada que no se consume en el área de estudio. Su crecimiento futuro se debe dar como dato. Los sectores pueden tener partes de producción exógena e inducida.

Induced production

Es la producción o actividad generada y localizada espacialmente por el modelo. Debe proporcionarse al sistema los datos observados en cada zona para el año base. El modelo calculará los valores futuros en función a las relaciones socio-económicas definidas como funciones de demanda con el comando *Inter-Sectors*.

Minimum production

Cantidad mínima que se debe producir o el mínimo de actividad que debe localizarse en la zona; es una restricción.

Maximum production

Cantidad máxima que se debe producir o el máximo de actividad que debe localizarse en la zona; es una restricción.

Exogenous demand

Cantidades de producción o actividad demandada en la zona por sectores externos al área de estudio o no modelados.

Price

Precio unitario de producción; debe ser consistente con las unidades de tiempo del modelo de actividades (anual o mensual). Los precios indicados sirven de valores iniciales (de arranque) en la simulación. Los precios finales resultan de la cadena de consumo simulada internamente, Por tanto no se deben ingresar incrementos de precio para el futuro.

Value added

Valor agregado por unidad de producción. El costo de producción de un sector está formado por el costo de los insumos más el valor agregado. Debe ser consistente con las unidades de tiempo y dinero del modelo de actividades.




Attractors

Atractores expresados con valor positivo para representar aspectos subjetivos no modelados que inciden en el atractivo de una zona para determinados sectores. El valor por defecto es 1.

Pestaña Imports

En esta pestaña se presenta una matriz que incluye solamente las zonas externas definidas en el proyecto. La cantidad de importaciones del sector desde una zona externa se define en forma de rango (mínimo - máximo). Se indica además el precio unitario de importación y un atractor subjetivo para la zona. Las importaciones compiten con la producción interna en la satisfacción de la demanda del área de estudio.

Pestaña Exports

Esta pestaña presenta la lista de zonas externas definidas en el proyecto y una sola columna para indicar la cantidad de exportación del sector hacia cada zona. Los montos de exportación se deben estimar fuera del modelo, al que se introduce dicha estimación en el año base y los correspondientes incrementos para el futuro.

Land Use - Growth Functions

Si en lugar de las funciones estándar que Tranus ofrece para el distribuir el incremento global de variables exógenas, el modelista prefiere definir una función propia, este comando le permite hacerlo. Debe destacarse que estas funciones sólo tienen efecto cuando el incremento de una variable se introduce como una cifra global para el área de estudio, para que el modelo lo distribuya entre las zonas de acuerdo a las funciones de atracción que se están definiendo. Si se conoce el incremento de un sector en zonas específicas, se introducen directamente en cada zona con el comando *Economic Data* en la pestaña *Factors*.

Al escoger este comando se presenta un típico Diálogo Principal, donde el recuadro central muestra la lista de funciones previamente definidas, y los botones para editarlas o crear nuevas funciones. Ambas opciones conducen al Diálogo de Edición con los siguientes elementos para definir funciones de atracción.

Sector to Allocate

Un menú cortina presenta la lista de sectores definidos en el proyecto, para escoger el que debe incrementar alguna de sus variables en el futuro..

Variable to Allocate

Con el modelo incremental se pueden incrementar cuatro variables de cada sector, las cuales se presentan en un menú cortina para escoger. Se debe definir una función para cada variable.

- La producción exógena: XPRO
- La demanda exógena: XDEM
- La restricción mínima a la producción: RMIN
- La restricción máxima a la producción: RMAX





Global Increment/Decrement

En este recuadro se introduce el incremento global a distribuir, el cual puede ser positivo o negativo.

Function Type

Se ofrecen tres tipos de funciones: lineal, potencial y logarítmica, a las cuales se le pueden definir hasta cuatro términos más un término constante en las casillas disponibles en la pestaña *Data*. Cada término consta de tres elementos:

a) Un sector que atrae al sector incrementado (atractor)

b) Una variable del atractor que incide en esa atracción. Hay siete variables que pueden indicarse: producción exógena (XPRO), demanda exógena (XDEM), restricción mínima (RMIN), restricción máxima (RMAX), producción total (TPRO), Precio (PRIC) y capacidad disponible (CAPA). Esta última expresa la diferencia entre la restricción máxima de producción y la producción total existente. Todos los valores que entrarán en la función corresponden al período anterior.

c) El parámetro que aplica a la variable, de acuerdo al tipo de función escogida.





Menú Mouse

Los comandos de este menú cambian la acción del apuntador para editar la red de manera interactiva. Estas acciones pueden también seleccionarse con los íconos disponibles en la barra de tareas o con el teclado. La función del apuntador para seleccionar opciones de menú, comandos, paneles o vistas, siempre está activa, independiente del modo de edición que se le haya asignado. Cuando no se requiere editar la red, debe utilizarse el modo normal del apuntador. Todas las acciones que se realicen de manera interactiva pueden revertirse con el comando *Undo* del menú *Edit*.

Normal Mode (Shift+Ctrl+N)

Con el apuntador en el modo normal, la edición interactiva está apagada.

Move Nodes (Shift+Ctrl+M)

Al seleccionar este modo, el apuntador toma forma de cruz y permite reubicar centroides, nodos y polinodos de la red seleccionándolos y arrastrarlos a la posición deseada. Las coordenadas del nodo cambiarán en consecuencia, pero los datos de entrada al modelo no se alteran.

Label Nodes (Shift+Ctrl+L)

En este modo el apuntador muestra una pequeña etiqueta y permite que se visualice el número (y/o el nombre) del nodo seleccionado. Por defecto TUS asigna el número del nodo, pero el tipo de etiqueta puede cambiarse con el comando *Options* del menú *View*. No se puede etiquetar polinodos.

Create Nodes (Shift+Ctrl+C)

Cuando el apuntador está en este modo, luce en forma de círculo y es posible crear nuevos nodos en la red. En la mayoría de las vistas gráficas un nodo no es visible si no tiene enlaces conectados, con excepción de la vista *Changed*. Por tanto, se debe seleccionar la pestaña de esa vista antes de crear nuevos nodos. Al pulsar con el apuntador (doble-click) en algún lugar de la ventana gráfica, se abre de inmediato el Diálogo de Edición *Nodes*, donde TUS le habrá asignado un código de identificación por defecto y las coordenadas correspondientes al punto donde se pulsó el cursor. Se puede aceptar o cambiar el identificador asignado y agregar nombre y descripción opcionalmente. Una vez creado, el nodo puede ser movido o cambiado de posición con el modo mover nodos que se describió más arriba.

No se pueden crear polinodos con este botón. Para ello se debe utilizar el botón Split-Link.

Si en vez de pulsar el cursor con doble-click para crear el nodo, se pulsa Ctrl+doble-click, en vez de la ventana de nodos aparece la ventana de zonas. De esta manera se puede crear zonas interactiva y gráficamente.





Create Links (Shift+Ctrl+I)

Antes de crear un nuevo enlace, seleccione el escenario donde dicho enlace será agregado y luego escoja este modo en el menú Mouse o en la barra de tareas. El apuntador toma forma de barra cuando se posa sobre un nodo. Seleccione el nodo de origen y arrastre el apuntador hasta el nodo de destino del enlace que está creando. De inmediato se abre el Diálogo de Edición *Links* mostrando los identificadores de origen y destino y la condición de doble sentido por defecto que TUS asigna al nuevo enlace. El usuario puede cambiar esta condición y debe agregar los datos restantes.

Split Links (Shift+Ctrl+S)

Para dividir un enlace en dos partes se debe seleccionar antes el escenario donde se requiere dicha acción. Al escoger este modo de apuntador y hacer doble click sobre un enlace, quedará dividido en partes iguales. De inmediato se presenta el Diálogo de Edición *Nodes* mostrando un identificador para el nuevo nodo creado y sus coordenadas. El usuario puede cambiar el número y agregar nombre y descripción. TUS asigna a cada uno de los enlaces las mismas características del enlace original y la mitad de la distancia. Dichos datos pueden modificarse editando los nuevos enlaces.

Nota: La división de enlaces fue diseñada para introducir cambios en escenarios futuros, no para corregir errores en la codificación de la red del año base, pues no borra el enlace original de la base de datos. Cuando en un determinado escenario futuro se divide un enlace, el original, sin dividir, permanece en la base de datos, pues corresponde a la situación del período anterior. Cuando se utiliza este comando para dividir un enlace en el año base, el resultado son tres enlaces: los dos nuevos, producto de la división y el original. Este último no es visible en el gráfico, pues está debajo de los nuevos. Si se usa el comando con este fin, se debe borrar el enlace original.

Define Route (Shift+Ctrl+S)

Este modo sólo está disponible cuando se escoge la vista de rutas. Para asignar una ruta a enlaces de la red, dicha ruta debe estar previamente definida (comando *Routes*, menú *Transport*). La secuencia a seguir es la siguiente: primero escoger el escenario en que se va asignar la ruta; luego seleccionar la ruta en la pestaña *Color* del panel izquierdo; luego seleccione este modo de apuntador y empiece a asignar la ruta haciendo doble click sobre los enlaces correspondientes. En los enlaces con doble sentido de circulación, la ruta debe asignarse al sentido correcto, pues algunas van y vienen por los mismos enlaces, pero otras pueden tener recorridos circulares. Al finalizar, desactive el modo de apuntador y regréselo a Normal. El comando *Undo* del menú *Edit* descarta todas las asignaciones hechas desde que el modo fue seleccionado.

Esta es una de cuatro formas de asignar rutas a enlaces de la red. En el menú *Transport* pueden asignarse con los comandos *Routes* y *Links*, o puede importarse un archivo de rutas con el comando *Import Networks* del menú *Project*.





Menú Window

Los comandos de este menú hacen posible abrir nuevas ventanas de un mismo archivo, arreglarlas en la pantalla o convertirlas en ícono. Al seleccionar con el apuntador alguna de las ventanas abiertas, la convierte en la ventana activa.

New window

Este comando abre una nueva ventana del archivo actual. Cada ventana se puede configurar individualmente para mostrar vistas diferentes de la red, distinta selección de entidades y formas de expresión gráfica.

Cascade (Shift+F5)

Organiza las ventanas abiertas en forma de cascada (excluye las que están reducidas a ícono). Al frente se ubica la ventana activa, y sólo el título de las demás queda visible.

Tile (Shift+F4)

Organiza las ventanas abiertas en rectángulos, todos visibles. El tamaño de cada uno se ajusta de forma tal que todos quepan en la pantalla.

Arrange

Cuando diversas ventanas se abren y convierten a íconos una y otra vez, los íconos pueden quedar dispersos en el área de trabajo. Al seleccionar esta opción, todos los íconos se ordenan horizontalmente en la base del área de trabajo.





Teclas de Función

Para las personas que prefieren usar el teclado cuando es posible, TUS provee combinaciones de teclas que permiten ejecutar comandos directamente sin necesidad de seleccionarlos de algún menú. Son las siguientes

Menu	Command	Key Combination
File	Open	Ctrl+O
	Save	Ctrl+S
	Print	Ctrl+P
	Exit	Alt+F4
Edtit	Сору	Ctrl+C
	Delete	Ctrl+D
	Merge	Ctrl+M
View	All	Ctrl+A
	Refresh	F9
	Find Node	Ctrl+F
	Zoom Out	F7
	Zoom In	F8
	Show/Hide Left Panel	Ctrl+L
Mouse	Normal Mode	Shift+Ctrl+N
	Move Nodes	Shift+Ctrl+M
	Label Nodes	Shift+Ctrl+L
	Create Nodes	Shift+Ctrl+C
	Create Links	Shift+Ctrl+I
	Split Links	Shift+Ctrl+S
	Define Route	Shift+Ctrl+R
Window	Tile	Shift+F4
	Cascade	Shift+F5









Glosario

% of Vehicle Availability (% de disponibilidad vehicular): Proporción de pasajeros de una categoría de transporte que tienen un vehículo disponible para realizar un viaje. No es lo mismo que propiedad vehicular, ya que un vehículo puede estar disponible pero no ser propio.

% Operating Cost Paid by User (% del costo de operación que paga el usuario): Este valor multiplica el costo de operación para ser transferido a los usuarios en forma de tarifa. Cuando el usuario paga el costo de operación, este valor deberá ser = 1, y si se incluye un margen de utilidad puede ser mayor (1.2). La tarifa generada es en adición a otras posibles tarifas. El costo de operación se divide por la tasa de ocupación del vehículo antes de transferirlo al usuario.

% Return Trips (% de viajes de retorno): Un valor entre 0 y 1 que indica la proporción de vehículos que puede atraer carga en su viaje de retorno (sólo utilizar para vehículos de carga). Un valor de cero indica que todos los vehículos deben regresar vacíos.

% Speed when V/C = 1 (% de la velocidad cuando V/C = 1): Parámetro de la función de restricción de velocidad que representa el % en que se reduce la velocidad cuando la relación volumen/velocidad es 1.0.

Α

Administrator (Administrador): Cada tipo de vía debe estar asignado a un administrador, que es definido en en menú Transport -> Administrators. Los administradores pagan posibles costos de mantenimiento y pueden cobrar por peajes y otros cargos.

В

Boarding Tariff (Tarifa de abordaje): El elemento fijo de la función tarifaria correspondiente al cobro a los pasajeros que abordan una unidad.

С

Capacity Factor (Factor de capacidad): Multiplica la capacidad de los enlaces. Generalmente la capacidad de un enlace se codifica por hora, pero la simulación puede corresponder a más de una hora o total diario. Este factor representa la conversión necesaria.

Centroide: Son nodos especiales en la red que representan zonas. Todos los viajes empiezan o terminan en zonas. También pueden tener asociada información socioeconómica y de usos del suelo.

Charges (Cargos): Los administradores pueden cobrar por el uso de un determinado tipo de vía por determinados operadores. Se especifica por unidad de distancia. El cobro pasa a formar parte del costo de operación de los vehículos.

D

Demand Elasticity Parameter (elasticidad de la demanda): Parámetro de la función de generación de viajes elástica en el modelo de transporte. Regula la forma de la curva entre el número mínimo y máximo de viajes generados.

Desutilities by Category and Mode (Desutilidades por categoría y modo): Desutilidades de transporte por categoría de demanda. Resultado del programa TRANS, e insumo para el programa COST.





Desutilities by Sector (Desutilidades por sector): Desutilidades de transporte por sector socioeconómico. Salida del programa COST y dato de entrada para el programa LOC ó LCAL.

Distance Cost (Costo por distancia): Componente del costo de operación de los vehículos por unidad de distancia.

Distance Tariff (Tarifa por distancia): Componente de la tarifa por unidad de distancia.

Ε

Energy Cost (Costo de la energía): Costo monetario por unidad de energía usada por un operador.

Energy Maximum: Consumo máximo de energía por unidad de distancia para un vehículo de un operador determinado. Corresponde al consumo de energía a medida que la velocidad de circulación se acerca a cero.

Energy Minimum: Consumo mínimo de energía por unidad de distancia, a medida que la velocidad de circulación se acerca a un valor óptimo.

Energy Slope: Parámetro de la función de consumo de energía que regula la curva o la rapidez con que el consume se reduce desde el máximo hasta el mínimo.

Equivalent Vehicles (Vehículos equivalents): Multiplica el número de vehículos de un operador para transformarlo en unidades equivalentes. El automóvil generalmente se considera como la unidad estándar, con factor de equivalencia = 1. Vehículos como camiones y autobuses tendrán valores de equivalencia más altos.

F

Flows by Category (Flujos por categoría): Flujos por categoría de transporte, transformados desde las unidades por categoría socioeconómica por el programa FLUJ, insumo para TRANS.

Flows by Sector (Flujos por sector): Flujos por sector socioeconómico, resultado de la localización de actividades de los programas LOC o LCAL, insumo para el programa FLUJ.

L

Link Types (Tipos de enlace): Cada enlace que forma parte de la red de transporte debe estar asignado a un tipo de enlace, que le asigna una serie de características genéricas y un administrador.

Μ

Marginal Maintaining Cost (Costo marginal de mantenimiento): Es el costo de mantenimiento que cada vehículo de determinado operador genera a un km de vía.

Maximum Generation Rate (Tasa de generación máxima): Parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el máximo número de viajes que una categoría de viajeros está dispuesta a realizar cuando la desutilidad de transporte tiende a cero.

Minimum Generation Rate (Tasa de generación máxima): Parámetro de la función de generación elástica del modelo de transporte. Es el máximo número de viajes que una categoría de viajeros está dispuesta a realizar cuando la desutilidad de transporte tiende a infinito.

Minimum Maintaining Cost (Costo mínimo de mantenimiento): Es el costo de mantenimiento de una unidad de longitude de una vía cuando el tráfico tiende a cero.

Modal Constant (Constante modal): Un factor que multiplica el valor del tiempo de viaje en un operador determinado, para representar elementos subjetivos tales como comodidad, confiabilidad, seguridad, etc.





Mode Choice Elasticity (Elasticidad en la elección modal): Parámetro que multiplica la función de utilidad en el modelo logit de reparto modal.

Mode Choice Logit Scaling (Factor de escala en la elección modal): Establece el grado de escalamiento de las utilidades en el modelo logit de elección modal. Debe ser un valor entre cero y uno.

Mode (**Modo**): Los modos son la categoría más general de la oferta operativa en el sistema de transporte, como por ejemplo, pasajeros y carga liviana y pesada. También puede haber modo público y privado. Varios operadores pueden formar parte de un modo, con lo cual en principio se pueden hacer transbordos multimodales. A su vez, varias rutas pueden formar parte de un operador.

Ν

Network view (Vista de la red): Representación gráfica de la red para un escenario determinado. Puede representar diversos aspectos, como tipos de arco, rutas, demanda, niveles de servicio, etc.

Nodos: Son componentes esenciales en una red de transporte. Todos los arcos deben comenzar y terminar en nodos. Los nodos se utilizan para representar intersecciones o puntos en donde un enlace cambia de características.

Non motorized (no motorizado): Un tipo de operador para representar peatones, ciclistas, etc. No se calculan tiempos de espera, no respeta giros prohibidos y tiene una velocidad constante independiente de la congestión.

Normal type (operador normal): Operadores como automóviles o camiones que pueden circular libremente por los tipos de vía que le son permitidos. No pueden pertenecer a un modo público y deben respetar los giros prohibidos..

0

Occupancy Rate (Tasa de ocupación): Número de unidades de demanda (pasajeros o Tons) por vehículo. Se utilize el máximo por vehículo en el caso de operadores de transporte público y el promedio para los operadores de tipo normal.

Operating Cost per Unit of Time (Costo de operación por unidad de tiempo): Costo por unidad de tiempo y por vehículo. Se utiliza para representar el salario de choferes, amortización de las unidades e intereses.

Operator statistics (Estadísticas por operador): Estadísticas de transporte por operador, tales como abordajes, pasajeros-km, ingresos, costos de operación, etc.

Operators (**Operadores**): Son los entes que proven directamente los servicios de transporte, como companies de camiones, ferroviarias o de autobuses. Los automóviles, las bicicletas e incluso los peatones, también son definidos como operadores.

Overlapping factor (Factor de solape): Penaliza el valor del tiempo de viaje cuando dos caminos coinciden en terminos de enlace físico y operador.

Ρ

Path Choice Elasticity (elasticidad en la elección de caminos): Parámetro que multiplica la función de utilidad en el modelo logit de selección de caminos.

Path Choice Logit Scaling (escalamiento de utilidad en la elección de caminos): Establece el grado de escalamiento en el modelo de elección de caminos. Debe ser un valor entre cero y uno.

Penalty Factor by Category (Factor de penalización por categoría): Multiplica el valor del tiempo para una combinación específica de operador y categoría de usuario. Se utiliza para representar las preferencias que diversas categorías pueden mostrar respecto a ciertos operadores.





Penalization (Penalización): El factor de penalización es un valor positivo que representa elementos subjetivos de un tipo de vía que afecta la operación.

Polinodos: Son nodos intermedios en un enlace que se utilizan para describir curvas. Tienen un efecto en el cálculo de la longitud de los enlaces, pero no juegan ningún rol en la modelación.

S

Speed (velocidad): Se debe especificar una velocidad a flujo libre para cada combinación entre operador y tipo de operador. Si la velocidad es cero, quiere decir que dicho operador no puede circular pore se tipo de enlace, como por ejemplo, buses en vías férreas.

Т

Tariff Factor by Category (Factor de Tarifa por categoría): Multiplica la tarifa de un operador cuando lo utiliza una categoría de demanda específica. Por ejemplo, los estudiantes pueden pagar sólo la mitad de la tarifa normal.

Time Factor (Factor tiempo): Un factor que multiplica la capacidad de las rutas de transporte público. Generalmente las frecuencias de los servicios se especifican por hora, tal que se utiliza este factor para llevarlas a dos horas o totales diarios.

Time Tariff (Tarifa por tiempo): Tarifa por unidad de tiempo, como por ejemplo, los taxis.

Transit type (Tipo transporte público): Un operador del modo público no sujeto a rutas, que puede utilizar libremente los tipos de vía que le son permitidos. La frecuencia y el número de vehículos son función de la demanda. Deben respetar los giros prohibidos.

Transit with Routes (Transporte público con rutas): Un operador de transporte público con rutas específicas.

Transport Costs by Category (Costo de transporte por categoría): Costo monetario de transporte por categoría de usuario, resultado del programa TRANS e insumo para el programa COST.

Transport Costs by Sector (Costo de transporte por sector): Costo monetario de transporte por sector socioeconómico. Resultado del programa COST e insumo de LCAL o LOC.

Tranus User Shell TUS (Interfaz de Tranus): El programa con el cual el usuario de Tranus interactúa tanto para definir una base de datos como para visualizar los resultados.

Trips matrices (Matrices de viajes): Resultado del programa TRANS.

U

User statistics (Estadísticas de usuarios): Estadísticas de transporte para las distintas categorías de usuarios, como ser tiempos de viaje, costo monetario, espera, etc.

V

V/C when speed = min (V/C cuando velocidad = mínimo): Parámetro de la función de restricción de capacidad. Representa la relación volumen/capacidad a la cual la velocidad alcanza un mínimo especificado. Debe ser mayor que 1.0.

Value of Travel Time (Valor del tiempo de viaje): Valor monetario subjetivo que una categoría de usuario asigna al tiempo en que viaja en una unidad de transporte específica.

Value of Waiting Time (Valor del tiempo de espera): Valor monetario subjetivo que una categoría de usuario asigna al tiempo que deben esperar por una unidad de transporte.

