

# **MODELACION DE TRANSPORTE**

**ING. MANUEL CHAMORRO VALVERDE**



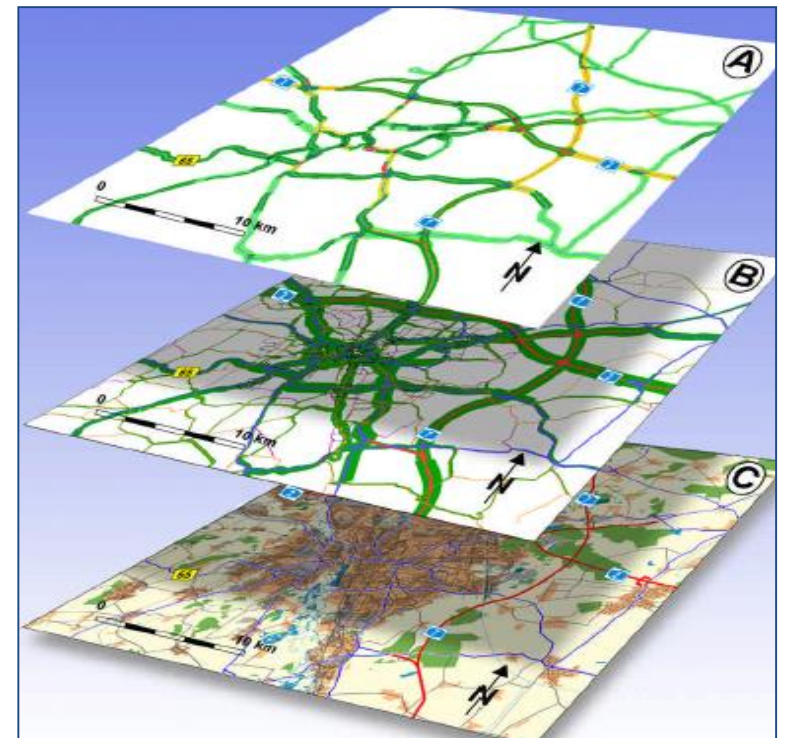
# CARACTERISTICAS TECNICAS

UN MODELO ES UNA REPRESENTACION **MATEMATICA** QUE TRATA DE SIMULAR LA REALIDAD UTILIZANDO ELEMENTOS TECNOLOGICOS, BAJO CIERTAS CONDICIONES O SUPUESTOS. ES IMPOSIBLE MODELAR LA SITUACION TAL CUAL ES.

EL MODELO DE TRANSPORTE ES UN INSTRUMENTO QUE SE UTILIZA PARA LA **PLANIFICACION** DEL TRANSPORTE EN SU TOTALIDAD; CONSIDERA LA MOVILIDAD URBANA DE LA **CIUDAD**.

UN MODELO DE TRANSPORTE URBANO NO DEBE CONSIDERAR **AREAS AISLADAS** O ESPECIFICAS, A MENOS QUE SE BASE O SE SUSTENTE EN UN MODELO ANTES DESARROLLADO.

EL MODELO DE TRANSPORTE ES **TOTALITARIO**, ES DECIR, NECESITA DE TODA LA INFORMACION REQUERIDA Y CON EL MAYOR NIVEL DE CONFIABILIDAD POSIBLE. SI LA INFORMACION SUMINISTRADA ES PARCIAL O INSUFICIENTE, LOS RESULTADOS SERAN POCO O NADA CONFIABLES.



# CARACTERISTICAS TECNICAS

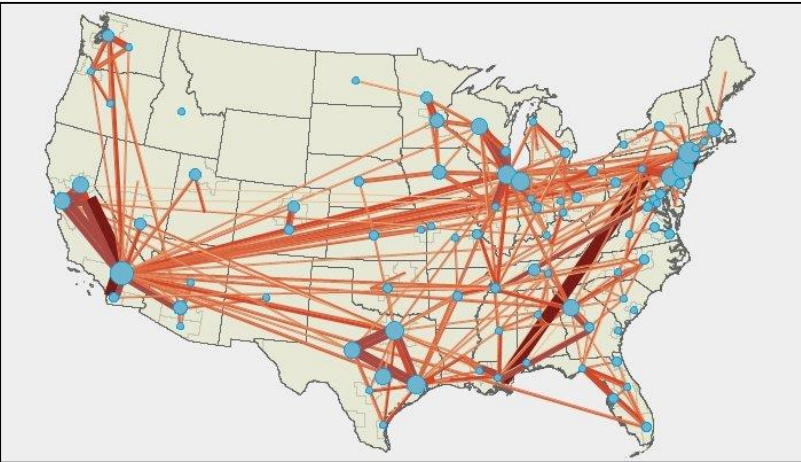
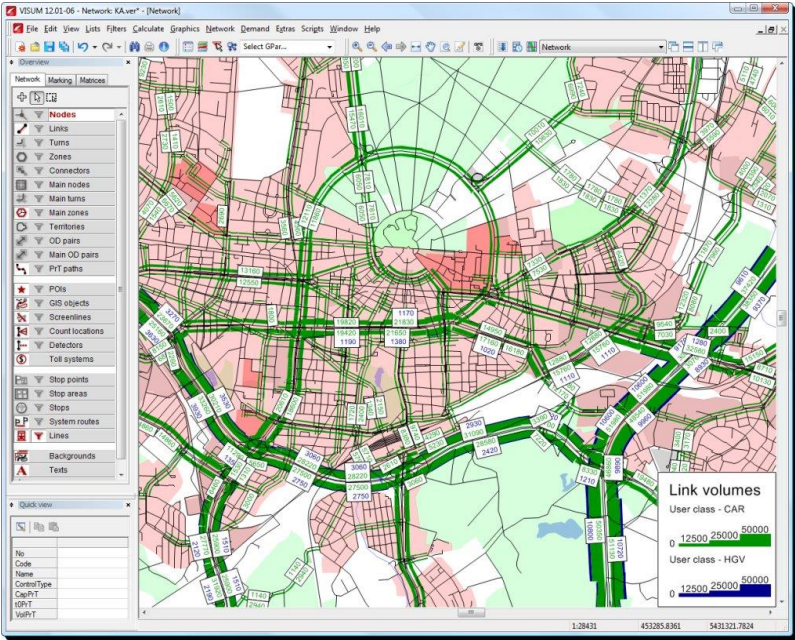
EL MODELO DE TRANSPORTE UTILIZA UNA GRAN CANTIDAD DE VARIABLES QUE INTERACTUAN TODAS A LA VEZ Y QUE EL SER HUMANO NO PUEDE IDENTIFICAR Y EVALUAR TODAS AL MISMO MOMENTO

EL MODELO DE TRANSPORTE PERMITEN PLANIFICAR EL TRANSPORTE DE LAS AREAS URBANAS Y/O RURALES

SOFTWARE ESPECIALIZADO, QUE SE UTILIZADA PARA EVALUAR PROYECTOS ESTRATEGICOS DONDE SE AFECTA A LA DEMANDA A NIVEL DE CIUDAD

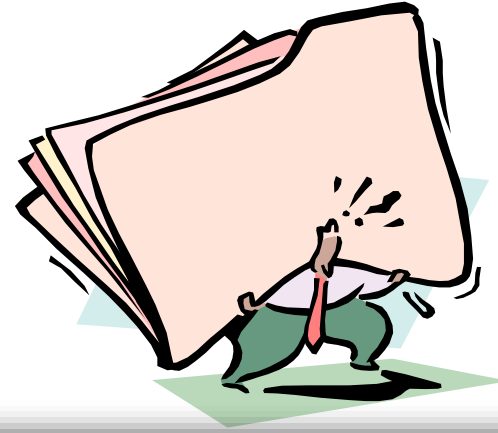
SOFTWARE ESPECIALIZADO, CON METODOLOGIAS DE INGENIERIA MUY ESPECIALIZADAS.

LAS EVALUACIONES CON EL MODELO FACILITA LA TOMA DE DECISIONES DE LAS INVERSIONES PUBLICAS O PRIVADAS.



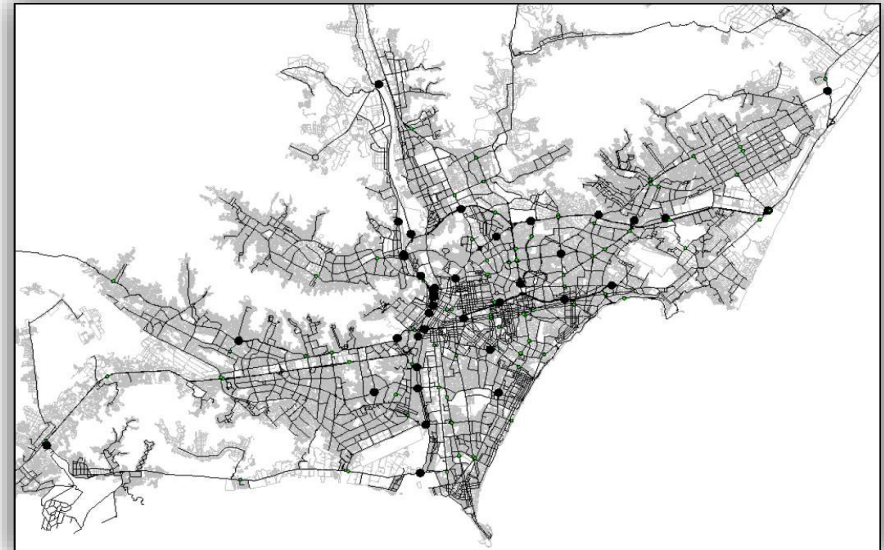
## CARACTERISTICAS DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE

LA MODELACION REQUIERE DE IMPORTANTE CANTIDAD DE INFORMACIÓN **SOCIAL, ECONÓMICA, TERRITORIAL Y DE TRANSPORTE.**

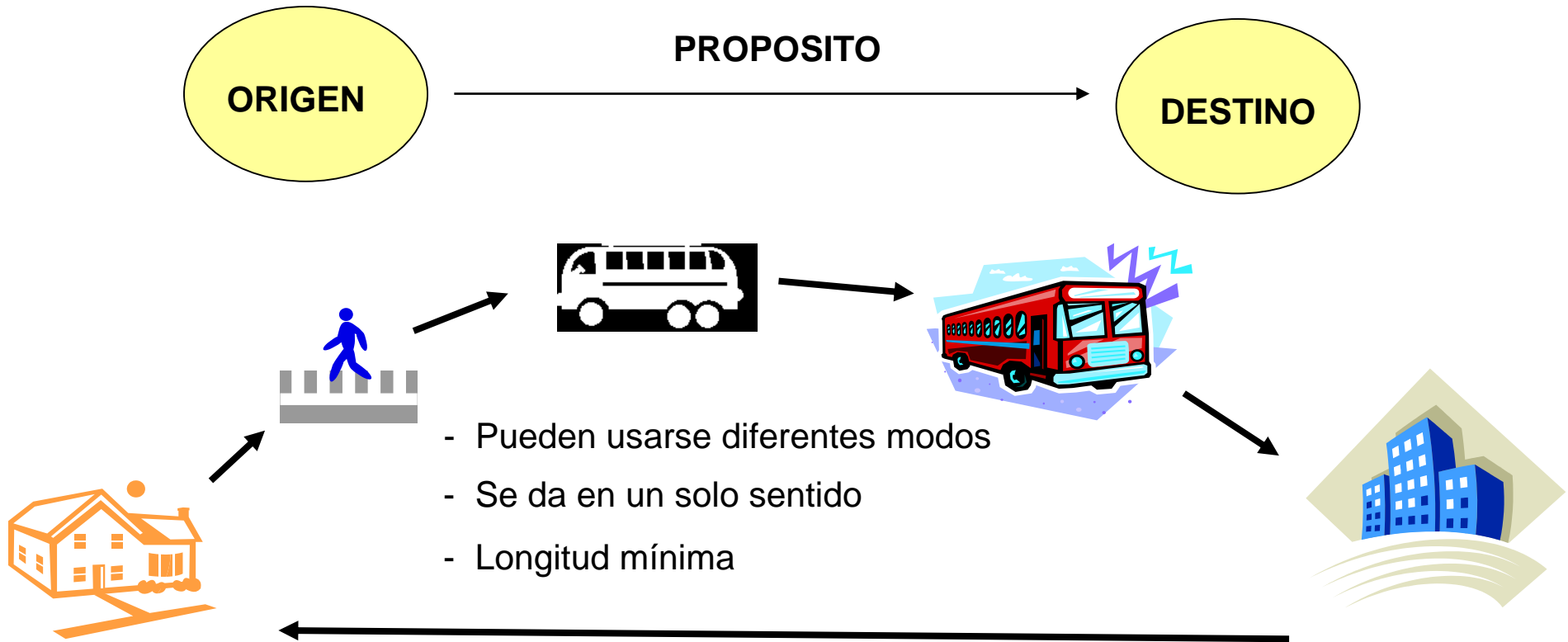


SOFTWARE ESPECIALIZADO, RELATIVAMENTE **COSTOSO**

SE BASA EN LA REPRESENTACIÓN MATEMÁTICA DEL TRANSPORTE MEDIANTE **ARCOS Y ZONAS**; ARCOS PARA LAS VÍAS Y ZONAS PARA LAS ÁREAS URBANAS



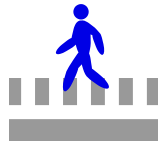
# ¿QUE ES UN VIAJE?



# QUE ES UN MODO?



VEH. MENORES



A PIE



BICICLETA



TAXI



BUS

Generalmente se modela solo:

- TRANSPORTE PUBLICO
- TRANSPORTE PRIVADO



# ETAPAS DE LA MODELACION

## **GENERACION**

SE ESTUDIA LA PRODUCCION Y LA ATRACCION DE VIAJES DESDE Y HACIA LAS ZONAS DE TRANSITO

## **DISTRIBUCION**

SE ESTUDIA LOS PORCENTAJES DE DISTRIBUCION DE LOS VIAJES HACIA CADA UNA DE LAS ZONAS

## **PARTICION MODAL**

SE ESTUDIA LOS MODOS DE TRANSPORTE QUE SE UTILIZAN PARA LLEGAR A SUS DESTINOS

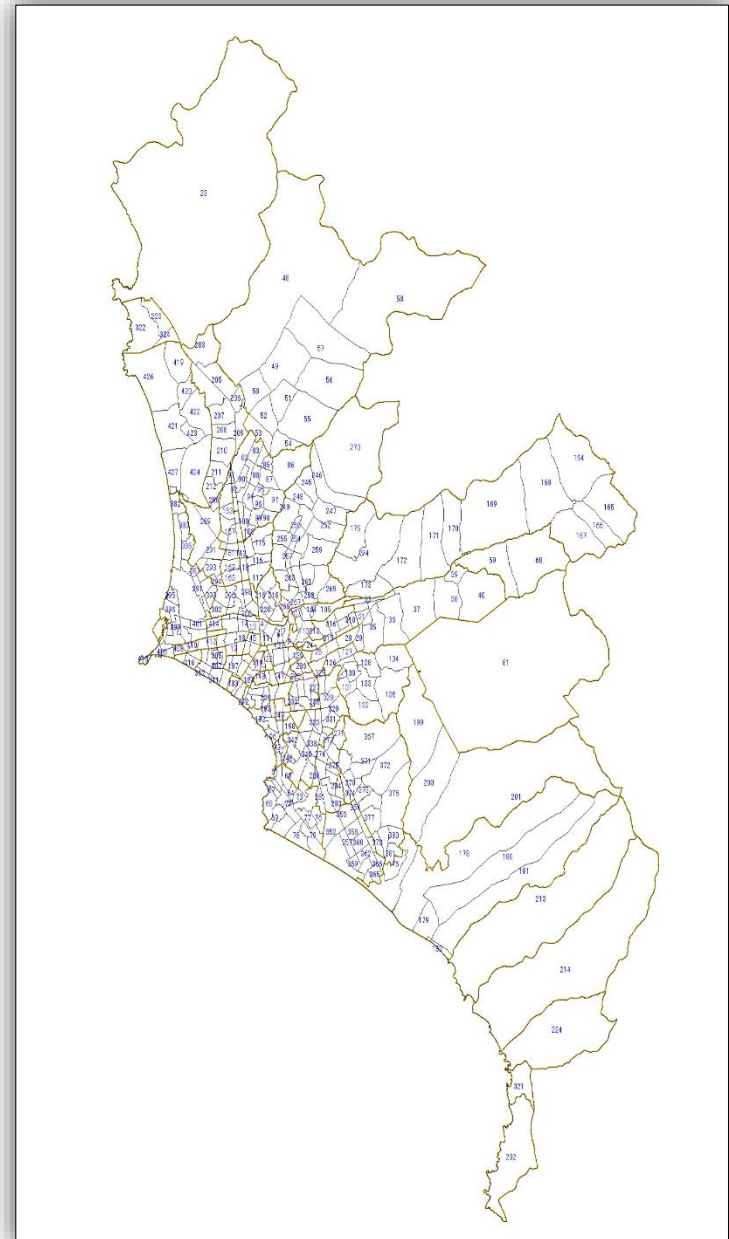
## **ASIGNACION**

SE "MEZCLA" LA DEMANDA DE VIAJES CON LA OFERTA EXISTENTE EN TERMINOS DE VIAS, RUTAS DE TRANSPORTE PUBLICO + LAS REGLAS DE TRANSITO QUE SE ESTABLEZCAN



# GENERACION

- SE DIVIDE EL AREA DE ESTUDIO EN ZONAS DE TRANSITO
- PARA LA DIVISION DE LAS AREAS SE USAN CRITERIOS BASICOS DE USOS DE SUELO, ZONIFICACION, BARRERAS URBANAS, LIMITES POLITICOS, TIPOS DE VIAS, USOS ESPECIALES Y POBLACION.
- PARA CADA AREA DE TRANSITO SE IDENTIFICAN LOS PARAMETROS SOCIO ECONOMICOS QUE EXPLIQUEN LOS VIAJES DE LAS PERSONAS (ENCUESTAS O-D; PREFERENCIAS DECLARADAS, ETC)
- EN BASE A LA O-D U OTROS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS, SE CALCULA CUANTOS VIAJES SE GENERAN EN CADA UNA DE LAS AREAS EN LAS CUALES SE DIVIDE EL AREA





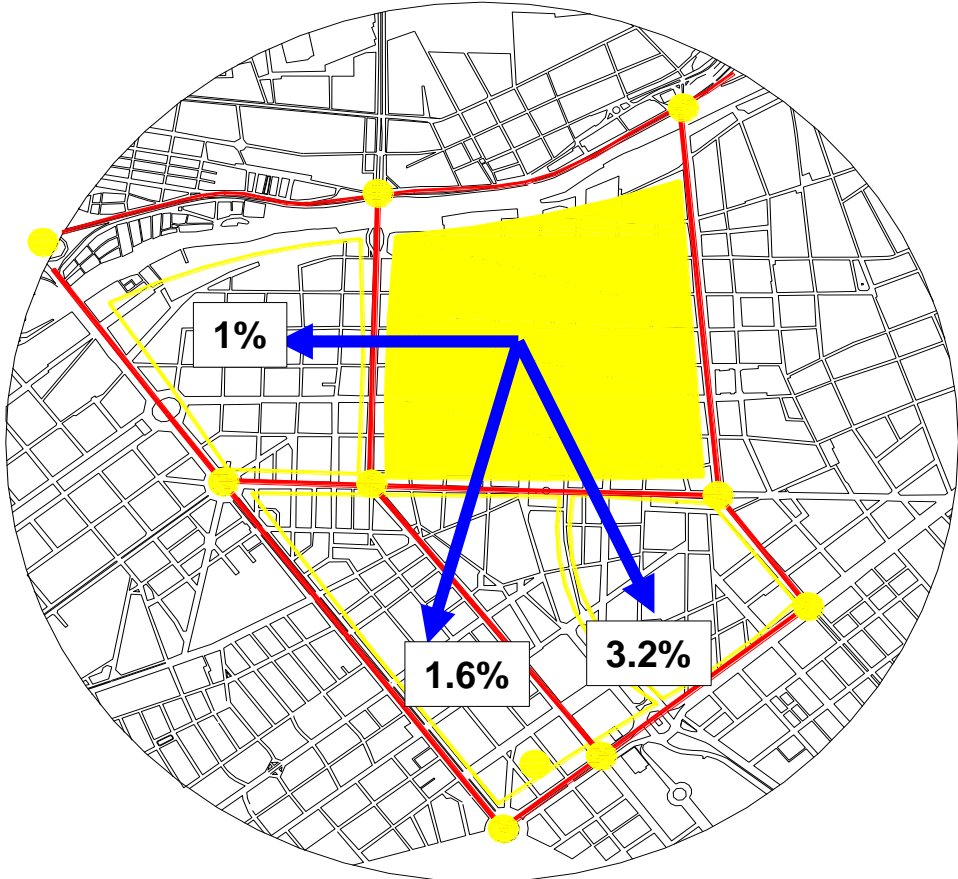
# STEP 1. GENERACION

- SE DIVIDE EL AREA DE ESTUDIO EN ZONAS DE TRANSITO
- SE CALCULA CUANTOS VIAJES SE GENERAN EN CADA UNA DE LAS AREAS EN LAS CUALES SE DIVIDE EL AREA
- PARA LA DIVISION DE LAS AREAS SE USAN CRITERIOS BASICOS DE USOS DE SUELO, BARRERAS URBANAS, LIMITES POLITICOS, TIPOS DE VIAS, USOS ESPECIALES, ETC.
- PARA CADA AREA DE TRANSITO SE IDENTIFICAN LOS PARAMETROS SOCIO ECONOMICOS QUE EXPLIQUEN LOS VIAJES DE LAS PERSONAS (ENCUESTAS O-D; PREFERENCIAS DECLARADAS, ETC)
- SE REALIZAN CALCULOS DEL NUMERO DE VIAJES



# STEP 2. DISTRIBUCION

- o SE IDENTIFICAN LAS ZONAS DE DESTINO DE LOS VIAJES SEGÚN MODO DE TRANSPORTE
- o LA INTENSIDAD DE LA DISTRIBUCIÓN DEPENDE DE LA INTENSIDAD DE LA ZONA DE ATRACCION DEL VIAJE
- o SE CALCULAN LOS PORCENTAJES Y LAS CANTIDADES DE VIAJES DESDE Y HACIA LOS DESTINOS
- o ESTOS CALCULOS SE RALIZAN PARA TODAS LAS ZONAS DE TRANSITO





# STEP 3. PARTICION MODAL

- **Número total de viajes diarios (20049) = 16.5 millones**
- **Número de viajes motorizados diarios = 12.3 millones**
- **Número de viajes no motorizados diarios = 4.2 millones**



**75%**



**25%**

- **Tasa de viajes totales por habitante = 2.1**
- **Tasa de viajes por habitante / motorizado = 1.6**



# STEP 3. PARTICION MODAL



**25.5%**



**22.9%**



**18.6%**



**11.2%**



**10%**



**5.5%**



**3.6%**



**1.1%**



**0.5%**

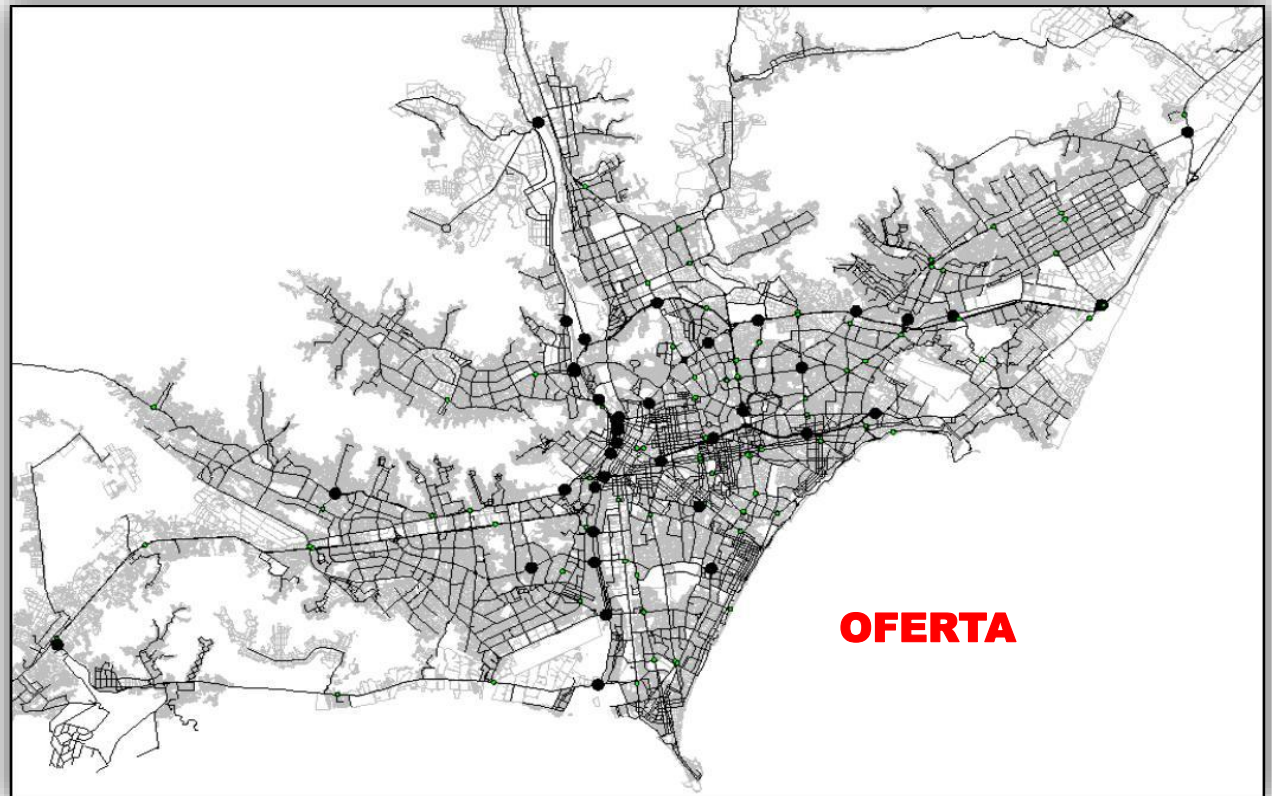


**0.2%**



# MODELO DE RED

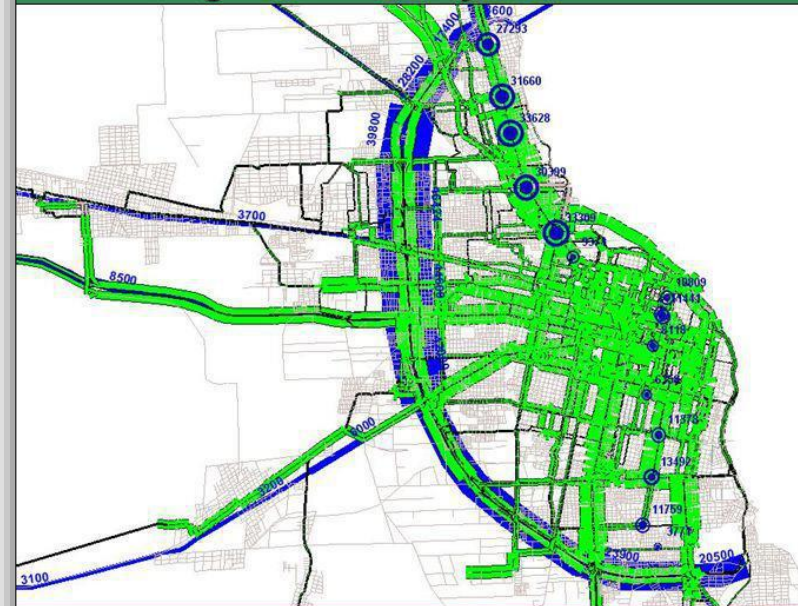
- SE IDENTIFICA LA RED VIAL DE TRANSPORTE ACTUAL Y PROYECTADA, MEDIANTE ARCOS Y CONECTORES, HACIA LOS CENTROIDES DE LAS ZONAS DE TRANSITO
- SE DEFINE UNA CLASIFICACION DE LA RED VIAL, EXISTENTE Y PROYECTADA
- SE DEFINEN PARAMETROS DE TODAS LAS VIAS TALES COMO NUMERO DE CARRILES Y LAS CAPACIDADES VIALES
- SE DEFINEN LAS CONDICIONES DE TRANSITO: VOLUMENES, GIROS



# STEP 4. ASIGNACION

## Etapa 4: Asignación de viajes

### B.1. Asignación de viajes en automóvil



Viajes Automóvil

- ES LA MEZCLA DE LA “DEMANDA” CON LA “OFERTA” (MODELO DE RED)
- ESTA ES LA PRINCIPAL TAREA DEL MODELO DE TRANSPORTE



# MODELOS EXISTENTES EN EL MERCADO

## **TRANSCAD**

MODELO QUE SE USA EN ALGUNAS DEPENDENCIAS DEL ESTADO

## **VISUM - VISEM**

SE ENCUENTRA EN PROCESO DE IMPLEMENTACION EN EL IMP

## **EMM2**

SE DESARROLLO EN EL PROYECTO DEL TREN ELECTRICO - LIMA

## **TRIPS - CUBE**

SE UTILIZO PARA EL TREN ELECTRICO, CORREDOR VITRINA

## **TRANUS**

MODELO QUE SE BASA PRINCIPALMENTE EN LOS USOS DEL SUELO

## **JICA ESTRADA**

MODELO JAPONES





# ENCUESTAS DE VIAJES PERSONALES

Principales características de los viajes de las personas...

## COBERTURA – TAMAÑO DE ENCUESTA

	<u>PLAN DE</u> <u>1973</u>	<u>PLAN DE</u> <u>1989</u>	<u>PLAN DE</u> <u>2004</u>
HOGARES	9,000	20,000	35,040
PORCENTAJE	1.85 %	2.3%	1.95 %



# OTRAS CARACTERISTICAS

## METODO DE LA ENCUESTA

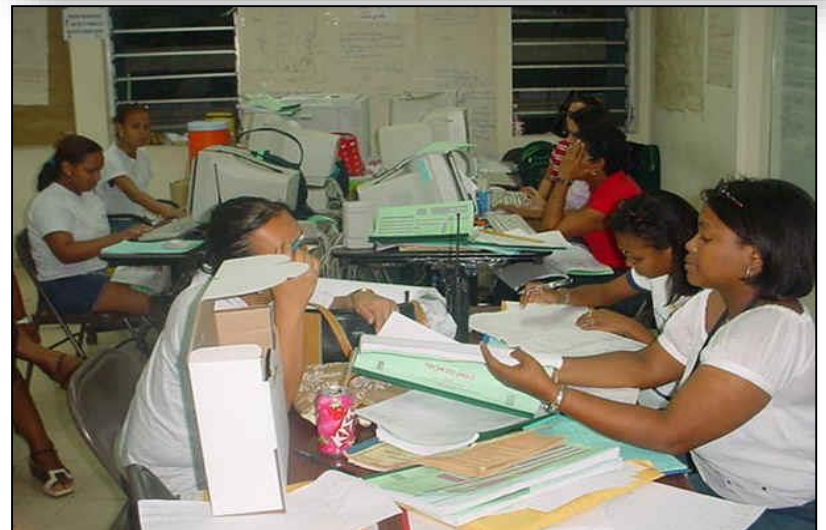
Entrevista Directa a los miembros del hogar, a personas de más de 6 años de edad.

## DATOS DE LA ENCUESTA

- Información sobre el Hogar
- Información sobre las Personas
- Información sobre los Viajes realizados

## ETAPAS

- Encuesta Piloto
- Encuesta Principal
- Codificación
- Digitación
- Verificación



# VIAJES POR MODO DE TRANSPORTE - MOTORIZADO

**TRANSPORTE  
PUBLICO**





<b>1973</b>	<b>3.0 millones</b>	<b>81.2%</b>
<b>1989</b>	<b>5.3 millones</b>	<b>72.0%</b>
<b>2004</b>	<b>9.3 millones</b>	<b>77.3%</b>

**TRANSPORTE  
PRIVADO**



<b>1973</b>	<b>1.1 millones</b>	<b>18.8%</b>
<b>1989</b>	<b>1.2 millones</b>	<b>28.0%</b>
<b>2004</b>	<b>2.8 millones</b>	<b>22.7%</b>

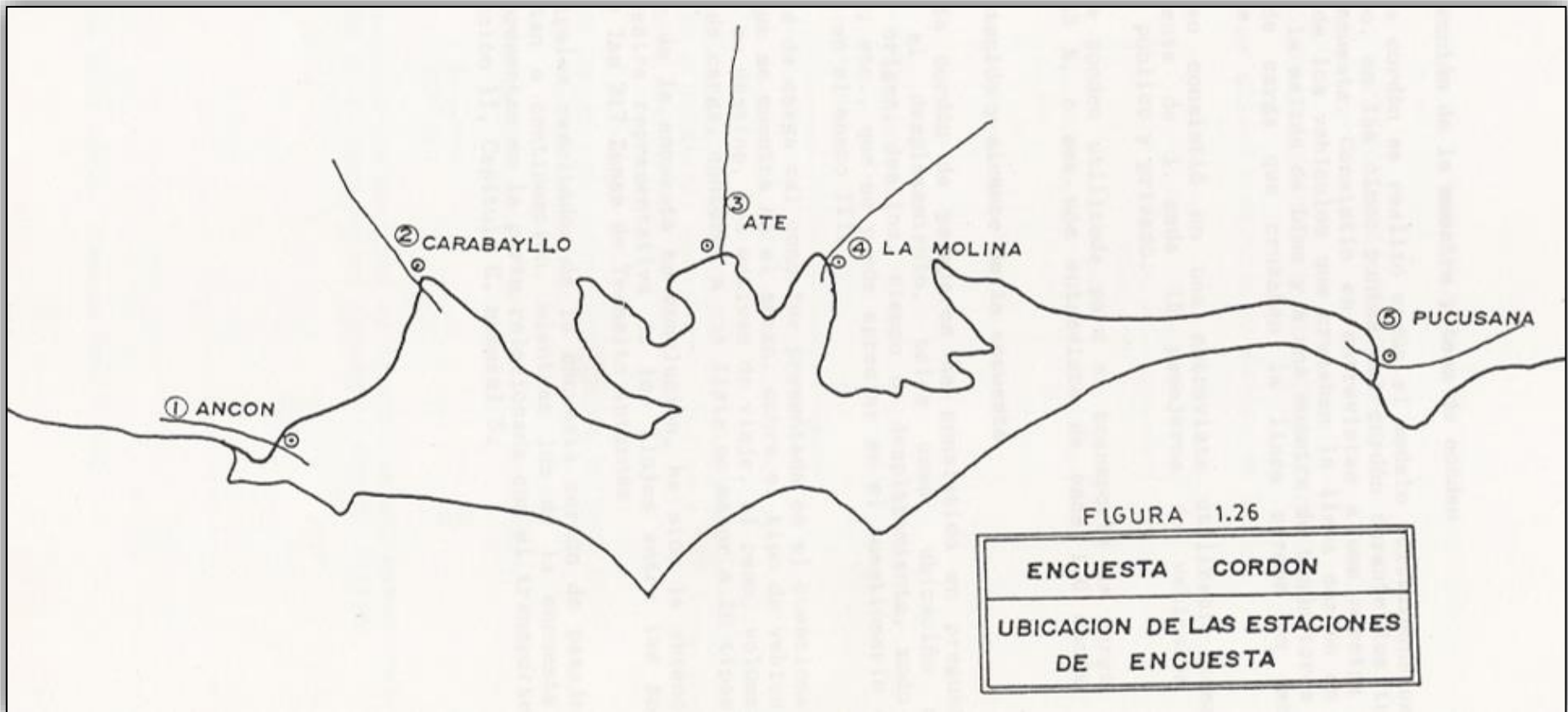
# TASAS DE VIAJES / HABITANTE / DIA

	1973	1989	2004
<p>SIN CONSIDERAR LOS VIAJES A PIE (MOTORIZADOS)</p> 	1.4	1.1	1.5
<p>CONSIDERANDO A LOS VIAJES A PIE</p> 	.....	.....	2.1



# 1. ENCUESTAS DE LINEAS CORDON

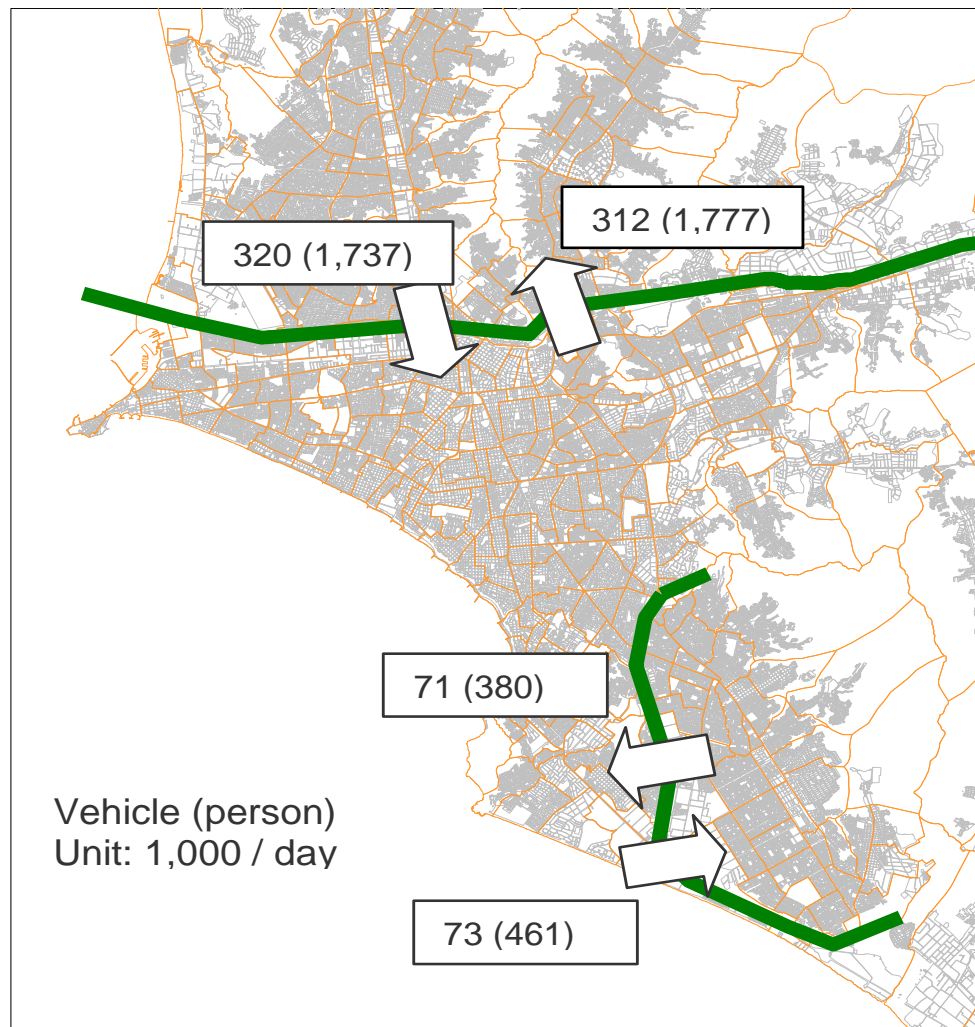
Ingreso y egreso del área de estudio.....



# 2. ENCUESTAS EN LINEAS CORTINA

Calibración de los viajes origen destino .....

- o Línea imaginaria
- o Movimientos controlados
- o Menor número de lugares de cruce



# ENCUESTAS - CARACTERISTICAS

## ENCUESTA DE AFOROS VEHICULARES

- 24 HORAS
- 18 HORAS
- 3 HORAS

## ENCUESTAS DE PREFERENCIAS DECLARADAS

PARA ELEGIR MODOS DE TRANSPORTE EN EL FUTURO

## ENCUESTAS DESTINO

PARA MEJORAR LA ATRACCION DE LAS ZONAS

## ENCUESTA DE VELOCIDADES

- Coche Flotante
- Plaqueo
- GPS



**FIN .... Gracias**