



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

Facultad de Ingeniería

28  
200

**ESTUDIOS DE TRANSITO PARA EL LIBRAMIENTO  
DE LA CIUDAD DE HUAMANTLA TLAXCALA**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:

**INGENIERO CIVIL**

Presenta:

**Carlos Silverio Yebra Maldonado**



México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# I N D I C E

C A P I T U L O		Pag.
I.-	ANTECEDENTES. - - - - -	1-6
II.-	RECOPIACION DE INFORMACION. - -	7-46
III.-	ANALISIS DE DATOS. - - - - -	47-65
IV.-	ALTERNATIVAS DE SOLUCION. - - - -	66-72
V.-	SOLUCION OPTIMA. - - - - -	73-88
VI.-	CONCLUSIONES. - - - - -	89-94

## I.- ANTECEDENTES

EN POCO MAS DE UN DECENIO MEXICO HA DUPLICADO SU RED DE CAMINOS DE 124,391 EN 1972 HASTA 213,000 EN 1983, DURANTE EL MISMO PERIODO EL NUMERO DE VEHICULOS DE MOTOR AUMENTO DE 2'316,551 A 7'500,000, ESTE CRECIMIENTO RAPIDO Y CONTINUO DE VEHICULOS HA TRAIIDO EN LOS ULTIMOS AÑOS - EL GRAVE PROBLEMA DEL TRANSITO, EL CUAL HA OBLIGADO A ESTUDIAR LOS PROBLEMAS DE FUNCIONABILIDAD EN LOS CAMINOS, YA SEAN CALLES O CARRETERAS: LA RAMA DE INGENIERIA CIVIL- QUE SE OCUPA DE REALIZAR ESTOS ESTUDIOS, ES LA INGENIERIA DE TRANSITO.

LA INGENIERIA DE TRANSITO ES LA QUE SE ENCARGA DE RESOL-- VER LOS PROBLEMAS DE PLANIFICACION, DISEÑO GEOMETRICO Y OPERACION DEL TRANSITO EN LOS CAMINOS, ASI COMO DE SUS TERMINALES Y DE LAS AREAS COLINDANTES A LA RED VIAL Y SU- RELACION CON CTROS MEDIOS DE TRANSPORTE, PARA LOGRAR UN MOVIMIENTO DE BIENES Y PERSONAS EN FORMA SEGURA, ECONO- MICA Y COMODA.

LA PARTE MAS IMPORTANTE DE LA INGENIERIA DE TRANSITO, CO- MO TODAS LAS INGENIERIAS, ES AQUELLA QUE SE REFIERE A QUE SU APLICACION ES PARA EL SERVICIO Y BIENESTAR DEL HOMBRE.

ESTO ES DE SINGULAR IMPORTANCIA SI NOS PONEMOS A REFLEXIO

NAR SOBRE EL VEHICULO DE MOTOR, QUE ADEMAS DE SER UNO DE LOS PRINCIPALES MEDIOS PARA CONTAMINAR EL AMBIENTE, OCUPA EL TERCER LUGAR ENTRE LOS CAUSANTES DE MORTALIDAD EN MEXICO: PERO ESTE ES UN MAL NECESARIO, PUESTO QUE LOS SERVICIOS QUE PRESTA JUEGAN UN PAPEL IMPORTANTE EN EL DESARROLLO ECONOMICO DEL PAIS.

POR ESTA RAZON, EL CONOCIMIENTO DE LA INGENIERIA DE TRANSITO Y SU APLICACION ADECUADA, ES FUNDAMENTAL EN LAS VIAS TERRESTRES Y EN EL URBANISMO, TENIENDO COMO OBJETIVOS PRIMORDIALES LOS QUE PERMITAN QUE LA DISTRIBUCION DE LAS PERSONAS Y MERCANCIAS LLEGUEN A DONDE SE REQUIERAN, YA SEA AL CAMPO O A LA CIUDAD, TRASLADANDOSE EN UNA FORMA COMODA Y SEGURA SIN CAUSAR CONGESTIONAMIENTO NI DEMORAS Y PROTEGIENDO MAS LA VIDA DE LAS PERSONAS.

DEBEMOS RECORDAR QUE MEXICO POR SU HISTORIA Y TRADICION, TIENE PROBLEMAS MUY SERIOS EN SUS CIUDADES, PUES ESTAS SE CONSTRUYERON CON REGLAMENTACIONES ANTIGUAS E INADECUADAS PARA NUESTRA EPOCA, CON CALLES ANGOSTAS Y SINUOSAS LO QUE OBLIGA QUE LAS REMODELACIONES URBANAS SE EFECTUEN CON GRAN VISION Y CON APOYO DE LAS TECNICAS MODERNAS.

POR OTRA PARTE, EL LOGRAR UNA CORRECTA FLUIDEZ DEL TRANSITO, NO DEPENDE UNICAMENTE DE LA INGENIERIA, SE TIENE QUE BUSCAR

APOYO EN LA APLICACION DE LA LEY POR LOS CUERPOS POLICIAOS  
CORRESPONDIENTES Y EN LA EDUCACION VIAL DEL USUARIO, ELE---  
MENTOS QUE NO DEBEN FALTAR PUES SIN ALGUNO DE ELLOS, NO-  
SE LOGRA EL OBJETIVO BUSCADO QUE COMO SE HA DICHO ES EL--  
BIENESTAR DEL HOMBRE.

LOS VEHICULOS COMERCIALES Y PARTICULARES, AL TRANSITAR POR -  
LOS CAMINOS DESARROLLAN VELOCIDADES Y TIEMPOS DE RECORRIDO,  
QUE REFLEJAN LOS COSTOS DE OPERACION Y EL VALOR DEL TIEMPO  
DE LOS USUARIOS, AUN CUANDO ESTE ULTIMO SOLO SEA EN FORMA  
INDIRECTA.

EL GOBIERNO FEDERAL PROPORCIONA LOS ELEMENTOS NECESARIOS --  
PARA QUE EL MOVIMIENTO DE VEHICULOS SE DESARROLLE CON VELO  
CIDADES QUE PERMITAN OPERAR EN NIVELES QUE EN LOS COSTOS DE  
TRANSPORTE SE MINIMICEN, BENEFICIANDO DIRECTAMENTE A LOS --  
USUARIOS Y GENERANDO UNA SERIE DE EFECTOS SECUNDARIOS DE -  
BENEFICIO A LOS MISMOS.

SIN EMBARGO, EN EL PASO POR AREAS URBANAS PUEDE REPRESENTAR  
UN CUELLO DE BOTELLA PARA LA EFICIENCIA QUE SE BUSCA EN LA--  
OPERACION DE LOS VEHICULOS. UNA DE LAS SOLUCIONES A ESTE-  
CUELLO DE BOTELLA ES LA DE CONSIDERAR AL LIBRAMIENTO DEL -  
AREA URBANA, CUYAS CALLES CAUSAN PROBLEMAS A LOS VEHICULOS  
DE PASO Y PELIGRO PARA LOS PEATONES DE ESAS POBLACIONES.

EN ESTE ESTUDIO, SE TRATA AL LIBRAMIENTO DE LAS AREAS URBANAS COMO UNA DE LAS SOLUCIONES FACTIBLES PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERACIONAL DE LOS VEHICULOS, CUYOS DESTINOS NO ESTAN RELACIONADOS CON LA CIUDAD BAJO ESTUDIO.

PARA PODER DECIR SI LA ALTERNATIVA ES O NO FACTIBLE, SERA NECESARIO TOMAR EN CUENTA NO SOLO LOS EFECTOS QUE SE PRODUCIRIAN EN LOS USUARIOS DEL POSIBLE LIBRAMIENTO, SINO TAMBIEN AQUELLOS QUE EL LIBRAMIENTO INDUCIRIA A LA COMUNIDAD AFECTADA.

PARA ESTO, AL LIBRAMIENTO SE LE CONSIDERA COMO PARTE INTEGRANTE DE UN SISTEMA, FORMADO POR LA VIA MEDIANTE LA CUAL SE PRETENDE DESVIAR EL TRANSITO DE PASO, DE LA COMUNIDAD.

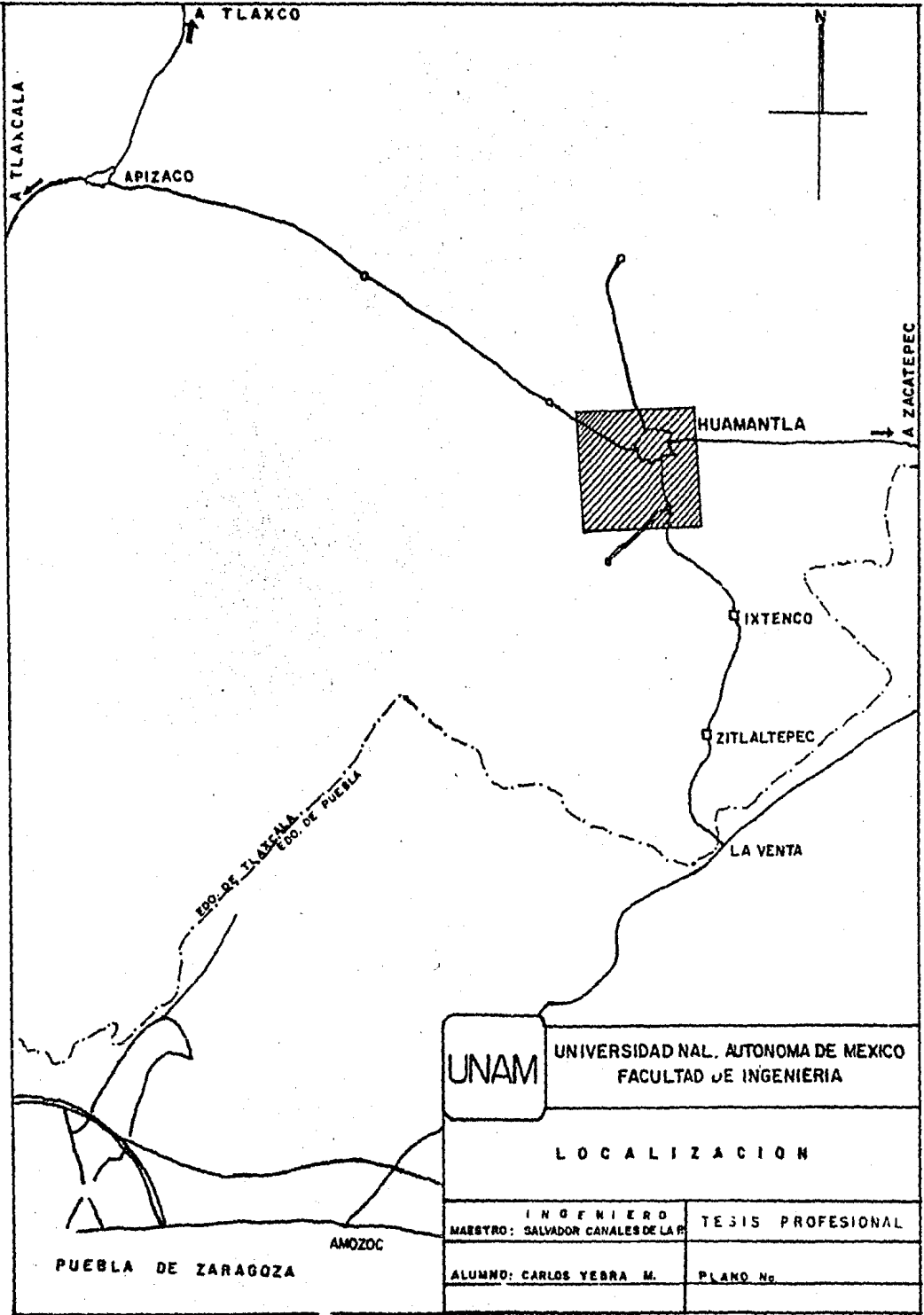
LAS INTERACCIONES DE ESTE SISTEMA, SE ESTUDIAN PENSANDO QUE EL TRANSITO ES FUNCION DE CIERTAS ACTIVIDADES BASICAS, COMO SON:

TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS, MERCANCIAS Y ALIMENTOS.

ACARREO DE PARTICULARES Y SERVICIOS MOVILES.

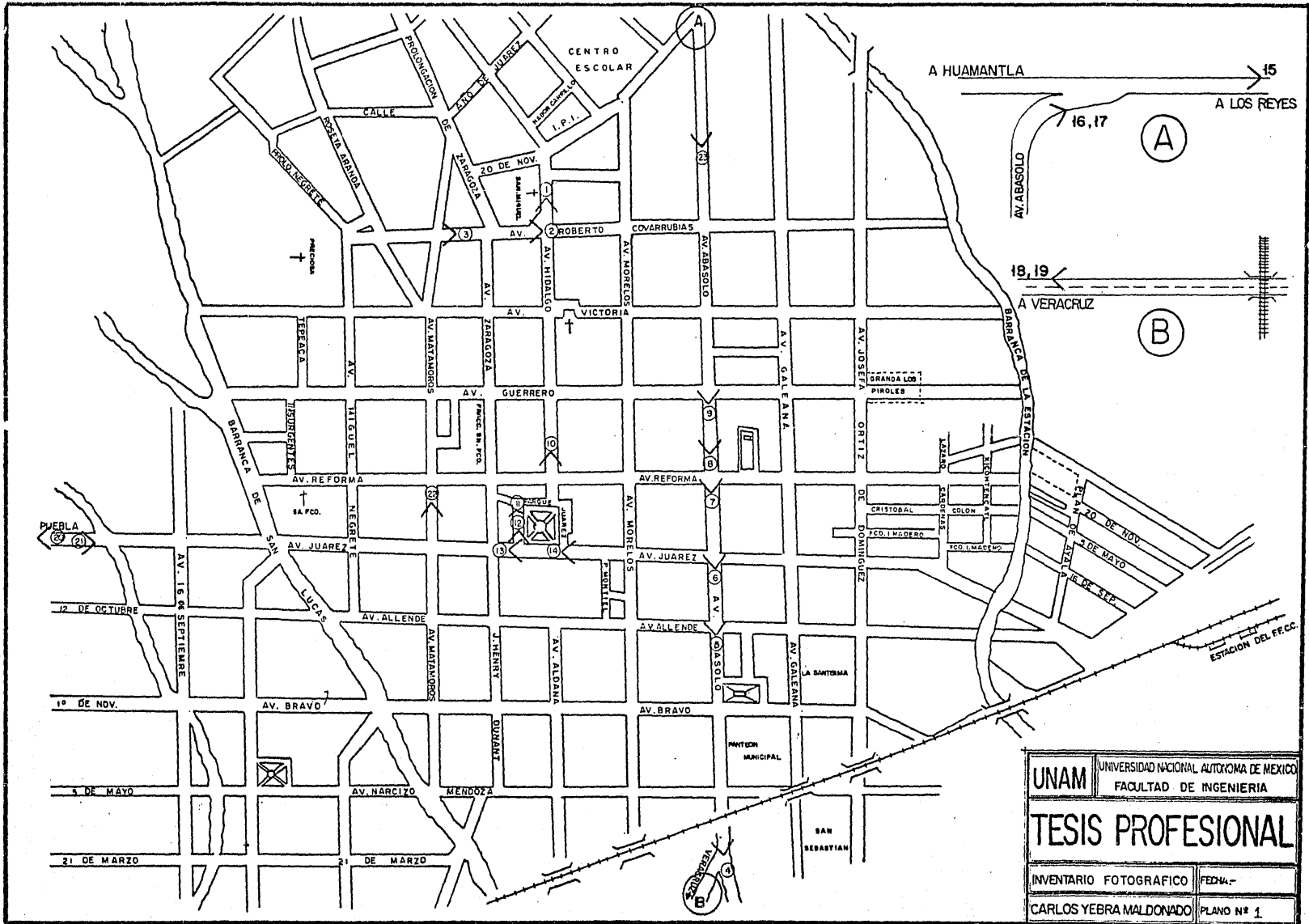
ACARREO DE PASAJEROS.

AL MISMO TIEMPO, DICHAS ACTIVIDADES BASICAS SON GENERADAS POR LA ESTRUCTURA ECONOMICA Y SOCIAL DE LA COMUNIDAD.

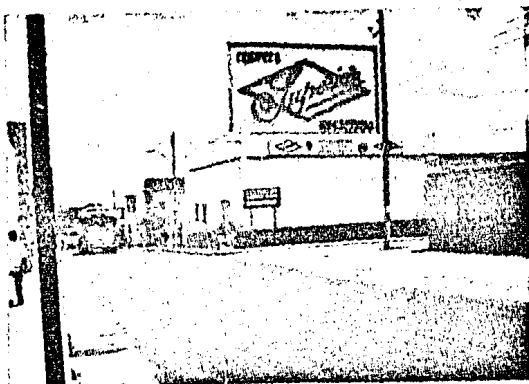




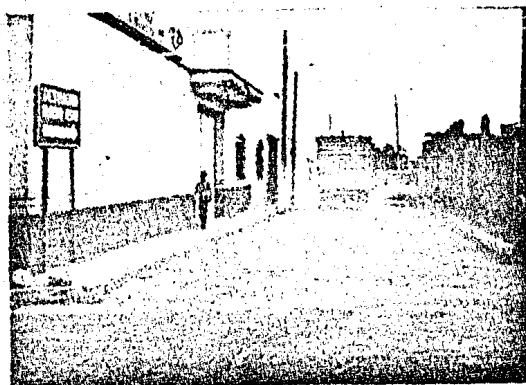
REPORTE FOTOGRAFICO, EL CUAL MUESTRA EN FORMA OBJETIVA LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LAS PRINCIPALES ARTERIAS QUE SON UTILIZADAS POR EL TRANSITO DE PASO, TAL COMO SE APRECIA EN EL SIGUIENTE PLANO:



UNAM	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
	FACULTAD DE INGENIERIA
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
INVENTARIO FOTOGRAFICO	FEDNA-
CARLOS YEBRA MALDONADO	PLANO N° 1



1.-T. AV. HIDALGO CON ROBERTO COVARRUBIAS; A LA DERECHA DESVIACION TRANSITO PESADO.



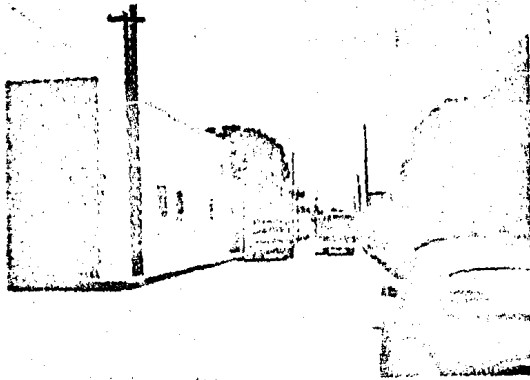
2.- AV. ROBERTO COVARRUBIAS.  
LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO -  
SE ENCUENTRA EN MAL ESTADO.



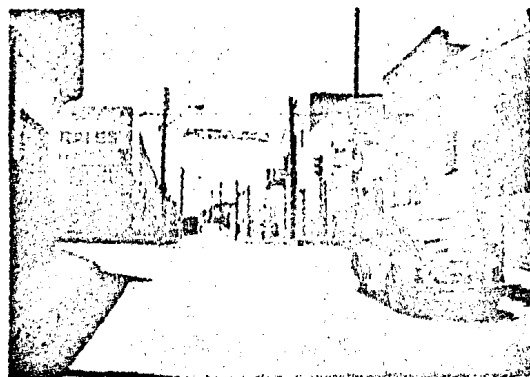
3.- AV. ROBERTO COVARRUBIAS C/AV.  
MATAMOROS.



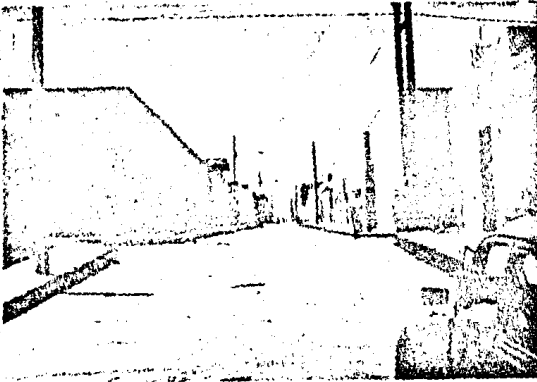
- 4.-PUENTE F.C. EN LA AV. ABASOLO  
ENTRADA A HUAMANTLA.  
EL CLARO DEL PUENTE ES DE 6.00  
M. Y EL ANCHO DE CARPETA ES -  
DE 7.30, POR LO QUE SE DIFI---  
CULTA LA CIRCULACION PARA AMBOS  
SENTIDOS.



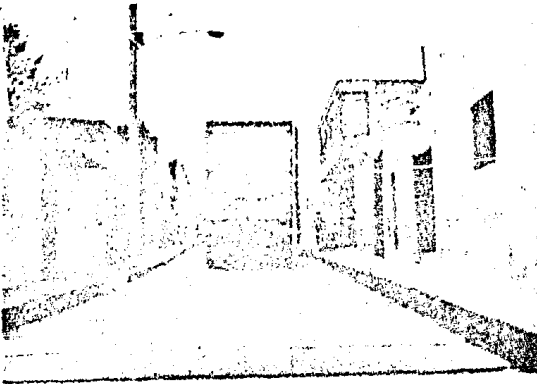
- 5.- AV. ABASOLO CON AV. ALLENDE  
LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO  
SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO  
Y LA CIRCULACION DE VEHICU--  
LOS ES FLUIDA.



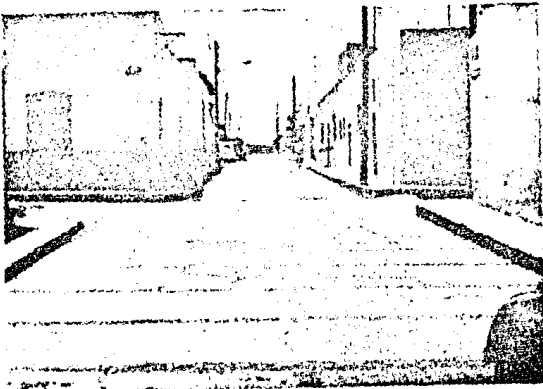
- 6.- AV. ABASOLO CON AV. JUAREZ.  
LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO-  
SE ENCUENTRA EN BUEN ESTADO  
Y LA CIRCULACION DE VEHICU--  
LOS ES FLUIDA.



7.- AV. ABASOLO CON AV. REFORMA  
CIRCULACION TRANSITO DE PASO  
DE ZACATEPEC A LOS REYES; LA-  
CARPETA ESTA BIEN CONSERVADA.



8.- AV. ABASOLO DESPUES DE AV. RE  
FORMA.  
CIRCULACION TRANSITO DE PASO-  
DE ZACATEPEC A LOS REYES; LA -  
CARPETA ESTA BIEN CONSERVADA.



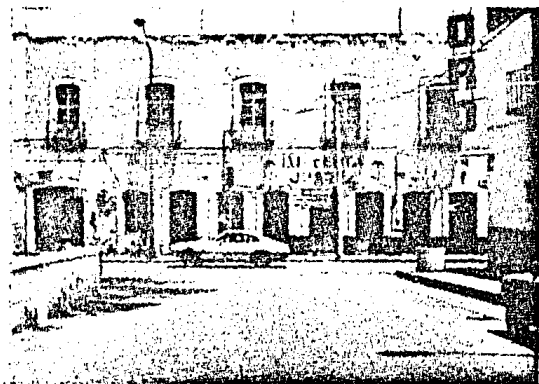
9.- AV. ABASOLO CON AV. GUERRERO  
CIRCULACION TRANSITO DE PASO-  
DE ZACATEPEC A LOS REYES; LA --  
CARPETA ESTA BIEN CONSERVADA.



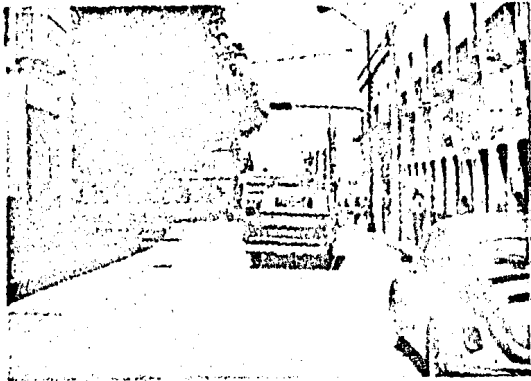
10.- AV. HIDALGO CON AV. REFORMA  
CENTRO DE LA CIUDAD.



11.- PALACIO DE GOBIERNO DE HUA-  
MANTLA, TLAX.  
CENTRO DE LA CIUDAD.



12.- PARQUE JUAREZ CON AV. JUAREZ.  
A LA DERECHA TRANSITO LIGERO-  
A PUEBLA.



13.- AV. JUAREZ CON PARQUE JUAREZ  
CENTRO DE LA CIUDAD.



14.- AV. JUAREZ CON PARQUE JUAREZ.



15.- CARR. LOS REYES-ZACATEPEC.  
ENTRADA A HUAMANTLA ANCHO DE  
CARPETA 7.30 M.

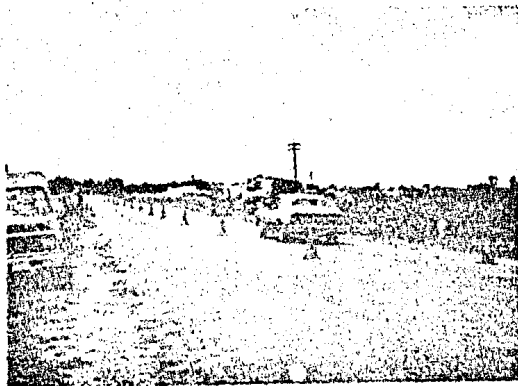
16.- AV. ABASOLO CON CARR. LOS -  
REYES-ZACATEPEC.



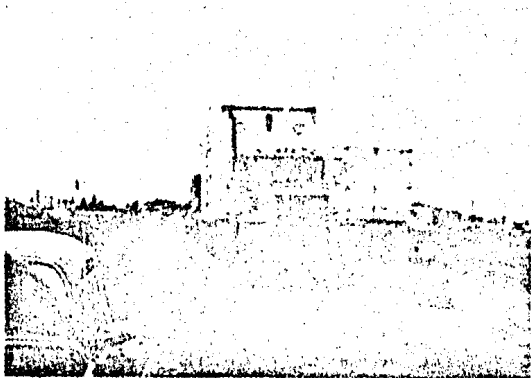
17.- ENTRONQUE DE LA AV. ABASOLO  
CON LA CARR. LOS REYES-ZACA-  
TEPEC.  
SALIDA A LOS REYES



18.- CARR. LOS REYES-ZACATEPEC VI-  
NIENDO DE ZACATEPEC.  
ESTACIONES DE ORIGEN Y DESTI-  
NO 3 Y 4.



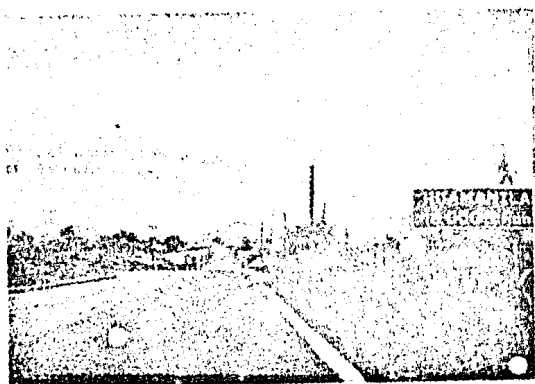




- 19.-CARR. LOS REYES-ZACATEPEC.  
VINIENDO DE ZACATEPEC, ESTA-  
CIONES DE ORIGEN Y DESTINO -  
3 Y 4.  
NOTESE EL TIPO DE VEHICULOS  
QUE TIENEN QUE PASAR POR LA  
CIUDAD.



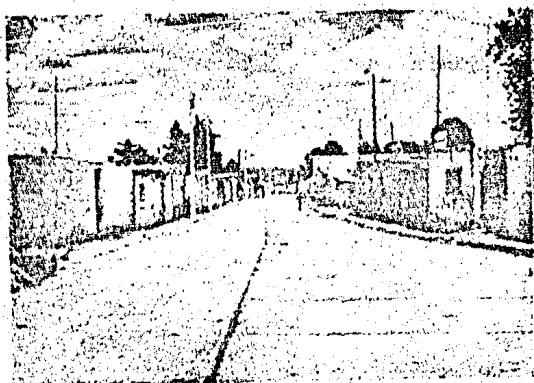
- 20.-CARR. HUAMANTLA-T. (AMAZOC  
ORIENTAL), VINIENDO DE HUA--  
MANTLA, ESTACIONES DE ORIGEN  
Y DESTINO 5 Y 6.  
NO ESISTEN ACOTAMIENTOS.



- 21.-CARR. HUAMANTLA-T. (AMAZOC  
ORIENTAL), ENTRADA A HUAMANTLA.



22.-AV. MATAMOROS ENTRE AV. RE-  
FORMA Y AV. JUAREZ. ESTE TRA-  
MO SE ENCUENTRA EMPEDRADO.  
AL FONDO LA TERMINAL DE CA-  
MIONES.



23.-AV. ABASOLO ENTRE AV. COVA-  
RRUBIAS Y C ARR. LOS REYES-  
ZACATEPEC.

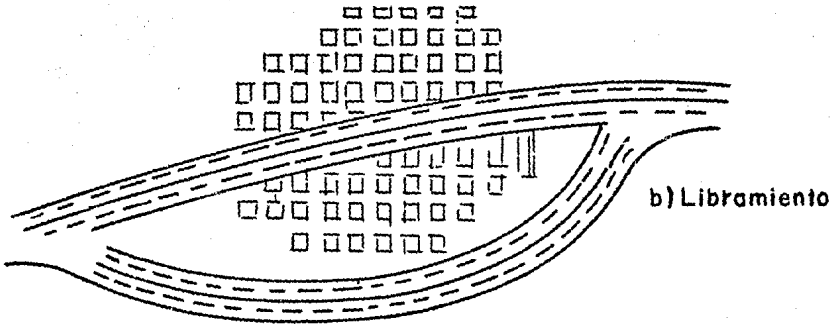
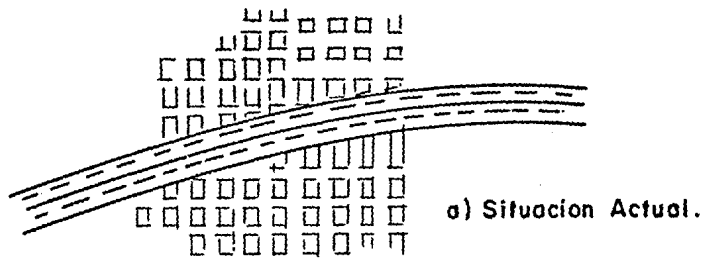


Fig.- 1.- LIBRAMIENTO SENCILLO

UNAM	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
	FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL	
	Fecha.-
CARLOS YEBRA MALDONADO	Plano.-

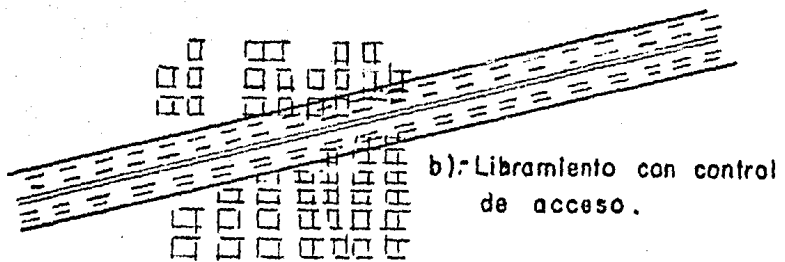
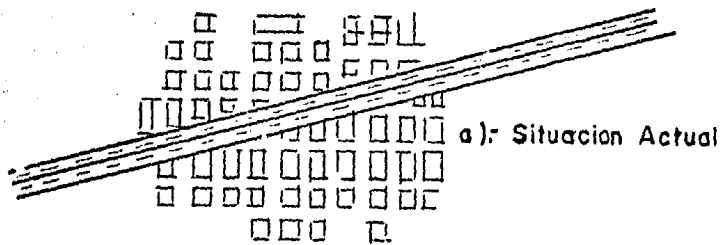
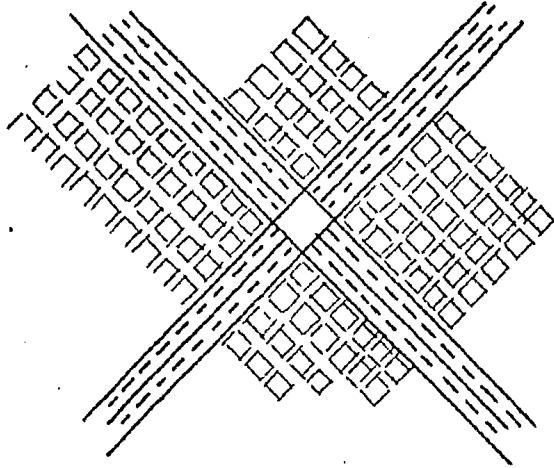


Fig. 2.- LIBRAMIENTO EN FORMA DE VIA URBANA RAPIDA .

UN A M	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL		
		Fecha.-
CARLOS YEBRA MALDONADO		Plano.-

a): Situacion Actual.



b): Libramiento

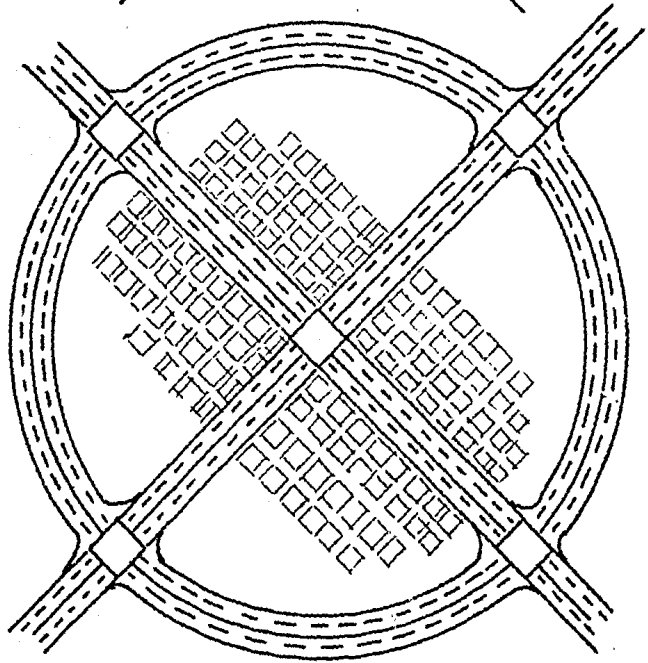


Fig: 3.- PERIFERICO

U N A M	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
	FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL	
	Fecha: -
CARLOS YEBRA MALDONADO	Plano: -

a) Situacion Actual.

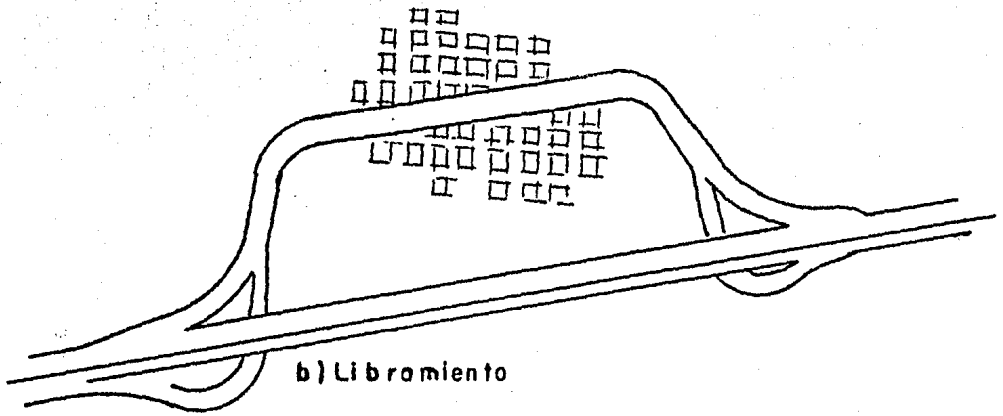
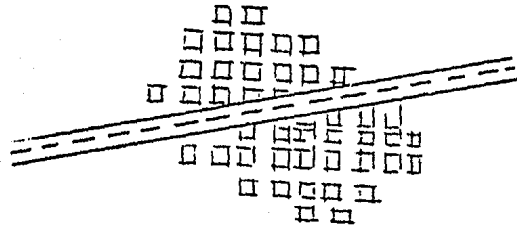


Fig. 4.- LIBRAMIENTO EN FORMA DE CAMINO RAPIDO CON ACCESO CONTROLADO A LA CIUDAD.

UNAM	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
	FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL	
	Fecha:
CARLOS YEBRA MALDONADO	Planc.:

LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX., SE ENCUENTRA LOCALIZADA A 44 KMS. DE SU CAPITAL HACIA EL ORIENTE, SOBRE LA CARRETERA LOS REYES-ZACATEPEC, EN EL KM. 143.00 SU CLIMA ES TEMPLADO EN PRIMAVERA Y VERANO Y FRIO EN EL PERIODO DE OTOÑO-INVIERNO.

UNO DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS EN LA CIUDAD DE HUAMANTLA ES EL OCASIONADO POR EL TRANSITO DE PASO, TENIENDO EN CUENTA LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LAS CALLES O AVENIDAS POR DONDE CRUZA LA CIUDAD EL TRANSITO QUE VA DE PASO, EL CUAL ESTA FORMADO POR UN GRAN PORCENTAJE DE VEHICULOS PESADOS A LOS CUALES SE LES DIFICULTA LA REALIZACION DE MANIOBRAS PARA SU FACIL CIRCULACION, CAUSANDO ASI CONGESTIONAMIENTO: ESTE TRANSITO DE PASO ADEMAS DE AFECTAR LA VIALIDAD DE LA CIUDAD PROVOCA RUIDO Y DETERIORO EN EL PAVIMENTO, ASI TAMBIEN HA CONVERTIDO A ESTAS CALLES EN UN PELIGRO CONSTANTE PARA LOS PEATONES QUE DIARIAMENTE TIENEN QUE CRUZAR LAS CALLES.

## II.- RECOPIACION DE INFORMACION

COMO PRIMER PASO SE DEFINE EL TIPO DE INFORMACION QUE SE REQUIERE PARA PROPONER UNA O VARIAS SOLUCIONES AL PROBLEMA PLANTEADO; ASI TAMBIEN SE TIENE QUE ESTABLECER EL TAMAÑO ADECUADO DE LA MUESTRA QUE SE OBTENDRA DIRECTAMENTE EN EL -- CAMPO, YA QUE DE ESTA MUESTRA DEPENDE LA EXACTITUD DE LA - INFORMACION LA CUAL DEBE ESTAR ACORDE AL ANALISIS POR REALI- ZAR.

COMO PRIMER INDICADOR TENEMOS LA INFORMACION QUE VAMOS A OBTENER EN EL CAMPO ES PARA DEFINIR DE LA POSIBILIDAD DE LA - CONSTRUCCION DE UN LIBRAMIENTO.



## LIBRAMIENTOS

EL LIBRAMIENTO REPRESENTA UN MEDIO EFICAZ PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y ECONOMICA DE SEGMENTOS DE CAMINO, QUE POR UNA CIRCUNSTANCIA U OTRA, AL UNIR DOS ÁREAS URBANAS, CORREN A LO LARGO DE LAS CALLES PRINCIPALES DE CIUDADES INTERMEDIAS. CABE HACER NOTAR QUE LOS PUNTOS EXTREMOS DE UN CAMINO NO EXCLUYEN LA POSIBILIDAD DE QUE EN ESTOS PUNTOS HAYA LA CONVENIENCIA Y NECESIDAD DE UN LIBRAMIENTO.

EL LIBRAMIENTO NO SOLO AFECTARA LA EFICIENCIA OPERACIONAL Y ECONOMICA DEL CAMINO, SINO QUE TAMBIEN INFLUIRA DIRECTAMENTE EN LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS Y OPERACIONALES DEL CONJUNTO URBANO QUE AFECTE, ESTA ULTIMA RELACION CONDUCE A CONSIDERAR UN LIBRAMIENTO COMO UN SUBSISTEMA DE ENLACE ENTRE EL SISTEMA RED DE CAMINOS Y EL URBANO.

TIPOS DE LIBRAMIENTO.

EN GENERAL, SE PUEDEN DEFINIR CUATRO TIPOS DE LIBRAMIENTO O CUATRO VARIANTES DE UN CAMINO CUYA FUNCION ES LIBRAR UNA ZONA URBANA.

A).-LIBRAMIENTO SENCILLO, EMPIEZA EN ALGUN LUGAR DEL CAMINO ORIGINAL ANTES DE ENTRAR A LA CIUDAD, DESVIANDOSE YA SEA A LA IZQUIERDA O A LA DERECHA, LIBRANDO COMPLETAMENTE LA PO--

BLACION Y TERMINA EN OTRO LUGAR DEL CAMINO ORIGINAL AL SALIR DE LA CIUDAD (VER FIG. 14). TAMBIEN ES POSIBLE CONSIDERAR COMO LIBRAMIENTOS SENCILLOS AQUELLOS CAMINOS QUE PASAN A UNA DISTANCIA DE 10 KM. DEL AREA URBANA Y CUYO OBJETO NO ES PROPIAMENTE EL DE SER LIBRAMIENTO.

B).- LIBRAMIENTO EN FORMA DE VIA URBANA RAPIDA, ESTE TIPO DE LIBRAMIENTO SE GENERA AL INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE CIRCULACION DEL TRANSITO EN ALGUNA DE LAS VIAS DE COMUNICACION EXISTENTES EN LA CIUDAD, PARA LOGRAR EL INCREMENTO EN LA CAPACIDAD DEL CAMINO SE REQUIERE DEL ENSANCHAMIENTO DE LA VIA ORIGINAL QUE UN E LOS DOS PUNTOS EXTREMOS DE LA CIUDAD (VER FIG. 2). ESTE TIPO DE LIBRAMIENTO REQUIERE QUE EL ACCESO POR CALLES LATERALES ESTE COMPLETAMENTE CONTROLADO, YA QUE DE OTRA FORMA LOS OBJETIVOS DEL LIBRAMIENTO SE VERIAN SERIAMENTE AFECTADOS POR EL ACCESO DESORGANIZADO DEL TRANSITO.

C).-LIBRAMIENTO PERIFERICO. LOS LIBRAMIENTOS PERIFERICOS O SIMPLEMENTE PERIFERICOS, SE GENERAN CUANDO SE ESTABLECEN VIAS DE COMUNICACION QUE CORREN A LO LARGO DE LA PERIFERIA DE LA ZONA URBANA (VER FIG. 3).

LOS OBJETIVOS DE ESTE TIPO DE LIBRAMIENTOS CONSISTEN EN DISTRIBUIR EL TRANSITO LOCAL Y EL FORANEO CUYO DESTINO SE ENCUENTRA EN DIFERENTES PUNTOS DE LA ZONA URBANA Y ADEMAS, DISTRIBUIR EL

TRANSITO DE PASO POR LAS VIAS DE DESTINO ADECUADAS.

D).- LIBRAMIENTO EN FORMA DE CAMINO RAPIDO CON ACCESO CONTROLADO A LA CIUDAD, EL OBJETIVO DE ESTE TIPO DE LIBRAMIENTOS ES MANTENER TANTO AL TRANSITO DE PASO COMO AL TRANSITO LOCAL CON ALTAS VELOCIDADES DE RECORRIDO (VER FIG. 4). EL TRANSITO LOCAL ES DISTRIBUIDO EN DIVERSOS PUNTOS DE LAS ZONAS URBANAS MEDIANTE INTERSECCIONES PERFECTAMENTE CONTROLADAS.

LA DISTRIBUCION DEL TRANSITO POR CIERTOS PUNTOS NO DEBE AFECTAR LA VELOCIDAD DEL TRANSITO ADYACENTE.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS LIBRAMIENTOS.

VENTAJAS:

ENTRE LAS VENTAJAS QUE UN LIBRAMIENTO OFRECE A LOS USUARIOS Y A LA COMUNIDAD, SE PUEDEN CITAR LAS SIGUIENTES:

- 1.- BENEFICIO AL TRANSITO LOCAL Y AL TRANSITO DE PASO.
- 2.- MAYOR DISPONIBILIDAD DE LUGAR Y MAS SEGURIDAD PARA ESTACIONARSE EN LA ZONA URBANA.
- 3.- AUMENTO GENERAL DE ACTIVIDADES COMERCIALES, DEBIDO AL INCREMENTO DE LAS DEMANDAS LOCALES, COMO POSIBLE RESULTADO DEL DESCONGESTIONAMIENTO Y FACILIDAD DE ESTACIONAMIENTO.

- 4.- OPERACION Y DESARROLLO DE NUEVAS ACTIVIDADES COMERCIALES PARA DAR SERVICIO AL TRANSITO DE PASO.
- 5.- INCREMENTO EN EL VALOR DE LAS PROPIEDADES EN LA ZONA URBANA Y EN EL DE LA ZONA POR DONDE PASA EL LIBRAMIENTO.
- 6.- MAYOR SEGURIDAD AL PEATON.
- 7.- REDUCCION DE ACCIDENTES Y RETRASOS.
- 8.- MENOR USO Y DESTRUCCION DE LAS CALLES URBANAS.
- 9.- REDUCCION DE RUIDOS, CONTAMINACION Y CONFLICTOS O ACCIDENTES DE TRANSITO.
10. MAYOR FACILIDAD PARA EL CONTROL DEL TRANSITO LOCAL.

#### DESVENTAJAS.

LAS DESVENTAJAS DE UN LIBRAMIENTO SE PRESENTAN GENERALMENTE CUANDO NO EXISTE LA NECESIDAD REAL DE SU CONSTRUCCION, ENTRE ELLAS SE PUEDEN CITAR:

- 1.- CIERTAS ACTIVIDADES COMERCIALES PUEDEN SUFRIR REDUCCIONES TEMPORALES EN EL MONTO DE SUS OPERACIONES.
- 2.- RETRASO TEMPORAL DE OTRAS MEJORAS CUYAS NECESIDADES SON MAS URGENTES TENIENDO COMO ANTECEDENTES QUE LA INFORMACION POR OBTENER ES PARA LA POSIBLE CONSTRUCCION DE UN LIBRAMIENTO, SE PROCEDIO A EFECTUAR LA RECOPIACION DE DATOS BASICOS VIALES EN LA CD. DE HUAMANTLA, TLAX., TOMANDOSE LOS SIGUIENTES DATOS:

- A.- INVENTARIO DE LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.
- B.- VOLUMENES DE TRANSITO Y SU COMPOSICION VEHICULAR.
- C.- ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO.
- D.- TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS.

A.- INVENTARIO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.

EL OBJETO PRINCIPAL DE LLEVAR A CABO EL INVENTARIO, ES EL DE CONOCER LA ESTRUCTURA BASICA DEL SISTEMA VIAL EN EL LUGAR EN ESTUDIO, CONSISTIENDO EN RESTRINGIR EN FORMA-SISTEMATICA TODOS LOS DATOS RELACIONADOS CON LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS Y DE SEÑALAMIENTO DE TODAS Y CADA UNA DE LAS CARRETERAS, TANTO EN ZONAS RURALES COMO EN SU PASO POR POBLACIONES.

EL EQUIPO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO CONSISTE EN DOS VEHICULOS EQUIPADOS CON ADOMETROS-COMPENSABLES, UN GIROSCOPO DIRECCIONAL, SISTEMA DE INTERCOMUNICACION, ALTIMETROS Y DOS NIVELES DE MANGUERA, ADEMAS DE EQUIPO AUXILIAR COMO BRUJULAS, BROTON CLISIMETRO, CAMARA FOTOGRAFICA, GRABADORA, ETC.

LA BRIGADA ENCARGADA DE RECABAR DICHA INFORMACION CONSTA DE SEIS PERSONAS DEBIDAMENTE PREPARADAS Y ENTRENADAS -- PARA ESTE TIPO DE TRABAJO Y REPARTIDAS EN DOS VEHICULOS.

EL JEFE DE LA BRIGADA, QUE ES LA PERSONA RESPONSABLE DEL TRABAJO VIAJA EN EL PRIMER VEHICULO Y LLEVA EL REGISTRO DE ITINERARIO Y SECCION TRANSVERSAL, EN ESTE REGISTRO SE ANOTAN EL KILOMETRAJE DE PUNTOS ESTRATEGICOS TALES COMO: INICIO Y FIN DE LA CARRETERA; CAMBIOS DE LA SECCION TRANSVERSAL, LA CONFIGURACION DEL TERRENO Y LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, LIMITES URBANOS Y DE ENTIDADES: PRINCIPIO, CENTRO Y FINAL DE ESTRUCTURAS: DISTINTOS ANCHOS DE LA SECCION TRANSVERSAL, LA DIRECCION Y TIPOS DE ENTRONQUES O CRUCES.

ACOMPANAN AL JEFE DEL GRUPO, LA PERSONA ENCARGADA DE LLEVAR EL REGISTRO DE ALINEAMIENTO VERTICAL, QUIEN ANOTA EL KILOMETRAJE DE LOS PUNTOS DE CAMBIO DE DICHO LIBRAMIENTO Y SU ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y REGISTRA ADEMAS EL VALOR DE CADA PENDIENTE LONGITUDINAL AYUDADO EN SUS TAREAS POR EL ADOMETRO, EL ALTIMETRO Y DE UNO DE LOS NIVELES DE MANGUERA. VIAJA ASIMISMO EN EL VEHICULO DELANTERO UNA PERSONA ENCARGADA DE REGISTRAR LA DIRECCION Y SOBREELEVACION DE CADA CURVA, ASI COMO EL KILOMETRAJE DE LOS RESPECTIVOS P.C. Y P.T. -- ADEMAS DEL AZIMUT DE LAS TANGENTES ENTRE CURVAS. ESTA INFORMACION ES OBTENIDA CON AYUDA DEL ADOMETRO, GIROSCOPIO Y DEL OTRO NIVEL DE MANGUERA.

LA CUARTA PERSONA QUE VIAJA EN EL VEHICULO DELANTERO, ES EL -

OPERADOR CUYA RESPONSABILIDAD ES LA DE CONDUCIR Y VIGILAR EL BUEN FUNCIONAMIENTO DEL VEHICULO, ADEMAS DE INDICAR A INTERVALOS LA POSICION DE SU VEHICULO VALIENDOSE PARA ESTO DEL SISTEMA DE INTERCOMUNICACION, ESTO ES MUY IMPORTANTE YA QUE EL SEGUNDO VEHICULO DEBE CONSERVAR UNA SEPARACION DE 500 M. CON RESPECTO AL PRIMERO.

SE ESPECIFICAN 500 M. YA QUE SE CONSIDERA ESTA DISTANCIA COMO EL LIMITE DE VISIBILIDAD PERMITIDO, PARA FINES DE CAPACIDAD.

EN EL VEHICULO TRASERO (No. 2) VIAJA LA QUINTA PERSONA DE LA BRIGADA, SIENDO SU TAREA LA DE REGISTRAR EL KILOMETRAJE EN DONDE PIERDA DE VISTA AL VEHICULO DELANTERO, ADEMAS DE INDICAR LA CAUSA, DEBE ASIMISMO REGISTRAR EL KILOMETRAJE EN DONDE VUELVA A OBSERVAR EL VEHICULO Y ASI SUCESIVAMENTE A LO LARGO DEL RECORRIDO. TIENE ADEMAS LA TAREA DE REGISTRAR EL INVENTARIO DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO.

AL IGUAL QUE EN LAS TAREAS ANTERIORES, SE UTILIZA UNA FORMA DISEÑADA ESPECIFICAMENTE, PARA REGISTRAR EN ELLA EL TIPO DE SEÑAL (PREVENTIVA O INFORMATICA), QUE SE ENCUENTRA A LO LARGO DEL CAMINO, JUNTO CON EL KILOMETRAJE DE SU UBICACION, SE REGISTRA ASIMISMO EL PRINCIPIO Y FIN DE LAS RAYAS CENTRALES, LATERALES, ADEMAS DE LAS DIFERENTES MARCAS E INDICADORES TALES COMO DE PELIGRO, ALINEAMIENTO EN CURVA Y CABEZALES, APROXIMA--

CIÓN A CRUCE CON VIAS FERREAS, OBSTACULOS, ETC .

LOS SEMAFOROS DADO EL CASO DE QUE LOS HUBIERA SE REGISTRAN IGUALMENTE CON EL KILOMETRAJE DE SU UBICACION..

LA SEXTA PERSONA DE LA BRIGADA ES EL CONDUCTOR DEL SEGUNDO VEHICULO, CUYAS LABORES SON SIMILARES A LAS DE OTRO CONDUCTOR ADEMAS DE CONSERVAR SIEMPRE LA SEPARACION DE 500 M.

UNA VEZ RECOPILADA LA INFORMACION DE CAMPO SE CONCENTRA - PARA SU PROCESAMIENTO CON LA AYUDA DE UNA COMPUTADORA ELECTRONICA, MISMA QUE REALIZA POR MEDIO DE UN PROGRAMA LAS -- OPERACIONES NECESARIAS PARA PRODUCIR LOS LISTADOS DE LA INFORMACION, ADEMAS ES RECOMENDABLE MANTENER ESTA INFORMACION EN CINTAS MAGNETICAS PARA EL ARCHIVO MAESTRO YA QUE DE ESTA FORMA PODEMOS OBTENER LA INFORMACION EN EL MOMENTO QUE SE REQUIERA, CON ESTA INFORMACION Y MEDIANTE UN GRAFICADOR AUTOMATICO, ES POSIBLE REALIZAR LOS DIAGRAMAS EN LINEA RECTA ASI COMO LOS MAPAS GENERALES DE CARRETERAS.



B).- VOLUMENES DE TRANSITO Y SU COMPOSICION VEHICULAR.

CUANDO SE PIENSA EN LA CONSTRUCCION DE UN CAMINO, UN ELEMENTO SUMAMENTE IMPORTANTE ES EL TRANSITO QUE CIRCULA EN EL, DADO QUE ES EL VOLUMEN VEHICULAR PRECISAMENTE UNO DE LOS FACTORES QUE FIJARA LAS CARACTERISTICAS SEÑALADAS DEL CAMINO Y A SU VEZ EL ASPECTO OPERACIONAL, EL CONOCIMIENTO DE ESTE DATO BASICO PERMITE ESTABIECER UNA COMPARACION ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA DE SERVICIO EN UNA CARRETERA DETERMINADA.

LA DEFINICION DEL VOLUMEN ES BASICO PARA LA EVOLUCION DEL MOVIMIENTO DEL TRANSITO, DEBIDO A QUE PROPORCIONA UNA ESCALA DE COMPARACION MOSTRANDO LA IMPORTANCIA DE LAS DISTINTAS OBRAS EN LA PLANIFICACION Y DISEÑO DE CARRETERAS Y EN LA ESTIMACION DE LA RECUPERACION DE LA INVERSION PARA UNA DETERMINADA OBRA.

LA CLASE DE INFORMACION RECOPIADA Y TABULADA TAMBIEN VARIA, EN ALGUNOS CASOS ES NECESARIO UNICAMENTE AFORAR VEHICULOS PARA UN PERIODO CORTO, POR EJEMPLO UNA HORA. PARA OTROS EL PERIODO PUEDE SER DE VEINTICUATRO HORAS, UNA SEMANA O UN MES Y EN ALGUNOS LUGARES DONDE EL TRANSITO REPRESENTATIVO DE LA ZONA SE LIEVAN A CABO AFOROS POR MEDIO DE ESTACIONES PERMANENTES, DONDE LOS REALIZAN TODO EL AÑO: CABE MENCIONAR,

QUE ALGUNOS ESTUDIOS REQUIEREN DETALLES TALES COMO LA COM-  
POSICION VEHICULAR EN UNA CORRIENTE, MIENTRAS QUE OTROS RE-  
QUIEREN DATOS ESPECIFICOS SOBRE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES.

EL VOLUMEN DE TRANSITO SE DEFINE COMO EL NUMERO DE VEHICU-  
LOS QUE PASAN POR UN TRAMO DE CARRETERA EN UN INTERVAIO DE  
TIEMPO DADO: LOS INTERVAIOS MAS USUALES SON LA HORA Y EL DIA,  
TENIENDOSE EN TRANSITO HORARIO TH Y EN TRANSITO DIARIO TD. -  
TRANSITO PROMEDIO DIARIO , ES EL PROMEDIO ARITMETICO DE LOS-  
TRANSITOS DIARIOS REGISTRADOS EN UN DETERMINADO PERIODO. -  
LOS MAS USUALES SON EL TRANSITO PROMEDIO DIARIO SEMANAL TPDS  
Y EL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL TDPA.

TRANSITO MAXIMO HORARIO. ES EL MAXIMO NUMERO DE VEHICU-  
LOS QUE PASA EN UN TRAMO DEL CAMINO DURANTE UNA HORA, PA-  
RA UN LAPSO ESTABIECIDO EN OBSERVACIONES, NORMALMENTE UN --  
AÑO.

VOLUMEN HORARIO DE PROYECTO, ES EL VOLUMEN HORARIO DE TRAN-  
SITO QUE SERVIRA PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS GEOMETRI--  
CAS DEL CAMINO, SE REPRESENTA COMO VHP.

PARA CONOCER EN FORMA CUANTITATIVA EL VOLUMEN QUE CIRCULA,  
POR UNA VIA, YA SEA ESTA RURAL O URBANA, SE PUEDE HACER USO DE  
LOS MUCHOS Y VARIADOS METODOS QUE EXISTEN PARA RECOPIAR ESTE

ESTE TIPO DE INFORMACION.

ESTE METODO UTILIZADO DEPENDERA EN ULTIMA INSTANCIA DE LA EXACTITUD CON QUE SE REQUIERAN LOS DATOS, EL TIPO DE DATOS POR RECOPIRAR Y LAS RESTRICCIONES TANTO ECONOMICAS COMO DE RECURSOS HUMANOS DE QUE SE DISPONGAN PARA EL ESTUDIO.

ENTRE LOS METODOS MAS COMUNES TENEMOS LOS SIGUIENTES:

1.- AFOROS MANUALES:

AUN CUANDO EN OTROS PAISES ES EL METODO MAS CARO POR UTILIZAR, EN NUESTRO MEDIO Y DEBIDO A QUE LA MANO DE OBRA ES MUY BARATA, ES CONVENIENTE UTILIZARLO PERO POR LO GENERAL, SE DEBE HACER PARA CONSEGUIR DATOS QUE NO ES POSIBLE OBTENER CON -- PROCEDIMIENTOS MECANICOS.

ES NECESARIO USAR ESTE METODO CUANDO EL REQUISITO PARA EL -- MISMO ES POCO COMUN; POR EJEMPLO, CUANDO SE NECESITAN AFO ROS DURANTE PERIODOS DE TIEMPO MUY CORTOS EN ALGUNAS OCA-- SIONES, LAS MALAS CONDICIONES DEL TIEMPO INTERFIEREN CON EL USC DE CONTADORES AUTOMATICOS DEL TRANSITO, OBLIGANDO A PRO CEDER A HACER AFOROS MANUALES.

ENTRE LOS ESTUDIOS QUE ES APROPIADO UTILIZAR ESTE METODO SE --

PUEDEN MENCIONAR LOS ESTUDIOS DE CLASIFICACION DE LOS VEHICULOS POR TIPOS, A LOS CUALES SE LES HA DIVIDIDO EN VEHICULOS LIGEROS (AUTOMOVILES, CAMIONETAS Y LAS UNIDADES DE CARGA O PASAJE "PICK - UP"). VEHICULOS PESADOS (ESTOS PUEDEN SER DE DOS O MAS EJES Y DE SEIS O MAS RUEDAS, EN ESTA DIVISION SE INCLUYEN A LOS CAMIONES Y A LOS AUTOBUSES), VEHICULOS ESPECIALES (SON TODOS AQUELIOS VEHICULOS QUE EVENTUALMENTE CIRCULAN POR EL CAMINO, ESTOS PUEDEN SER CAMIONES Y REMOLQUES ESPECIALES PARA EL TRANSPORTE DE CIERTOS PRODUCTOS VOLUMINOSOS COMO TRONCOS, MAQUINARIA, MINERALES, MOTOCICLETAS, BICICLETAS Y TODOS LOS VEHICULOS NO CLASIFICADOS ANTERIORMENTE.

UNA FORMA MAS FRECUENTE DE CLASIFICAR LOS VEHICULOS POR TIPO ES:

A.- AUTOMOVILES Y "PICK-UP"

B.- AUTOBUSES

C.- CAMIONES DE DOS EJES

C<sub>3-6</sub> CAMIONES DE TRES O MAS EJES

OTRO ESTUDIO APROPIADO PARA APLICAR ESTE METODO ES EL REGISTRO DE MOVIMIENTOS DIRECCIONALES Y OTROS MOVIMIENTOS TANTO VEHICULARES COMO PEATONALES.

EL EQUIPO UTILIZADO EN LAS ESTACIONES DE AFORO MANUAL, CON--

SISTE SIMPLEMENTE EN UN TABIERO POR PERSONA CON CONTADORES DE BULTO, TANTOS COMO SE REQUIERAN, SEGUN TOMEN MOVIMIENTOS DIRECCIONALES Y/O COMPOSICION DEL TRANSITO.

LAS FORMAS DE CAMPO PUEDEN SER USADAS PARA CUALQUIER PERIODO DE TIEMPO QUE SE REQUIERA POR EJEMPLO, PERIODOS DE 15, 30, 60 MINUTOS.

ENTRE LAS VENTAJAS DE LOS AFOROS MANUALES ESTA LA DE PODER OBTENER MAYOR INFORMACION ESPECIALIZADA, SIMPLIFICANDO ASI EL TRABAJO DE GABINETE.

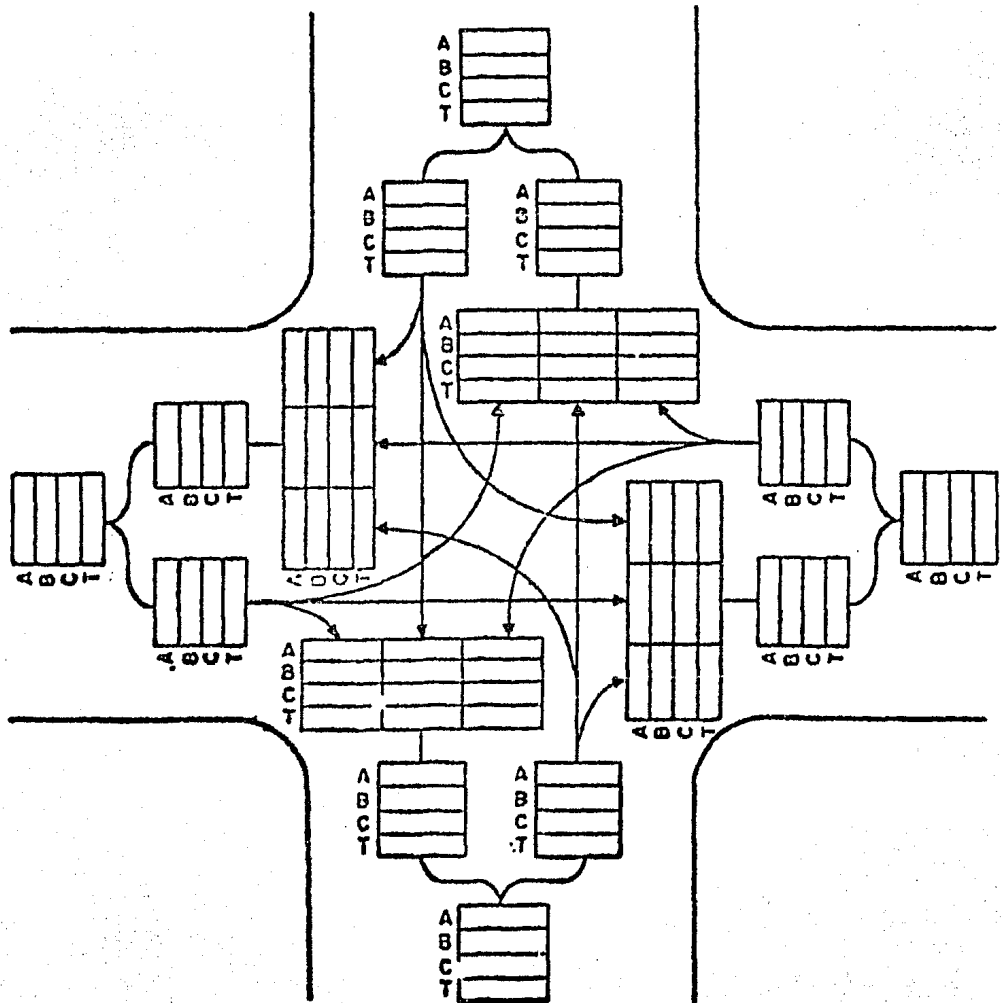
UNA DE LAS DESVENTAJAS QUE SE HAN ENCONTRADO ES LA DE QUE LOS AFORADORES (PERSONAL QUE EFECTUA LOS AFOROS) POR FALIAS HUMANAS OBTIENEN MEDICIONES ERRONEAS, RECOMENDANDOSE EN ESTE CASO UNA SUPERVISION ESTRUCTA.



DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS  
SUBDIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSITO  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

### VOLUMENES DE TRANSITO POR MOVIMIENTOS DIRECCIONALES

CARRETERA: \_\_\_\_\_ TRAMO: \_\_\_\_\_  
ESTACION: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
ESTADO DEL TIEMPO: \_\_\_\_\_ Y DEL PAVIMENTO: \_\_\_\_\_  
LAPSO DE AFORO: \_\_\_\_\_

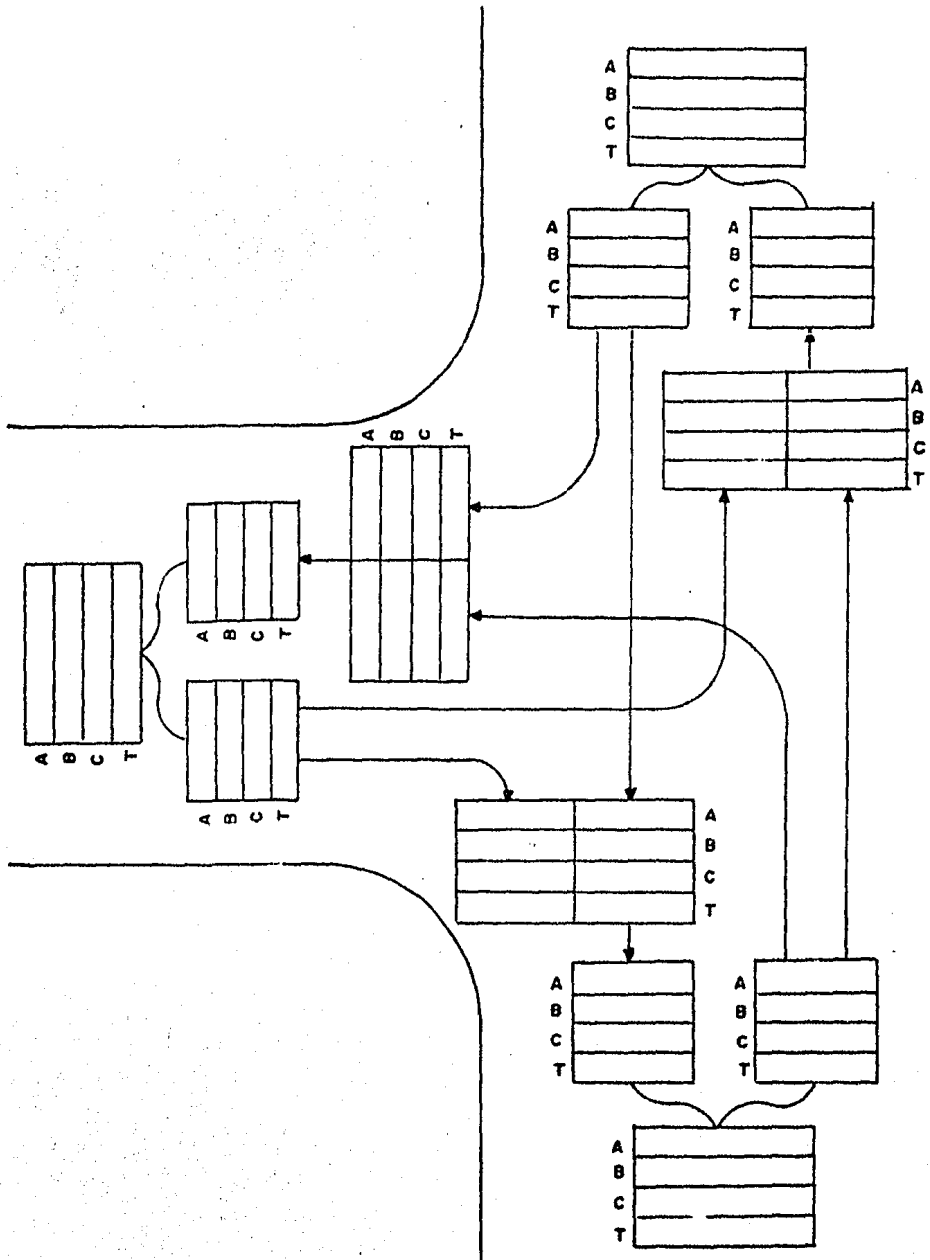


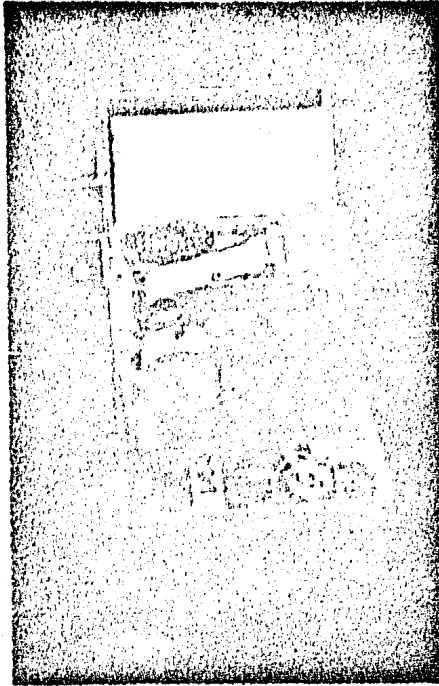


DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS TECNICOS  
SUBDIRECCION DE INGENIERIA DE TRANSITO  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

### VOLUMENES DE TRANSITO POR MOVIMIENTOS DIRECCIONALES

CARRETERA: \_\_\_\_\_ TRAMO: \_\_\_\_\_  
ESTACION: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
ESTADO DEL TIEMPO: \_\_\_\_\_ Y DEL PAVIMENTO: \_\_\_\_\_  
LAPSO DE AFORO: \_\_\_\_\_





CONTADOR AUTOMATICO, - EL REGISTRO DE LOS VOLUMENES DE --  
TRANSITO, VARIA ESCENCIALMENTE SEGUN EL TIPO DE DETECTOR -  
EMPIEADO, MISMO QUE PUEDE SER NEUMATICO O ELECTRONICO.



## 2.- AFORO AUTOMATICO.

EN LAS ESTACIONES DE AFORO AUTOMATICO, EL REGISTRO DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO, VARIA ESCENCIALMENTE SEGUN EL TIPO DE DETECTOR EMPLEADO, MISMO QUE PUEDE SER NEUMATICO O ELECTRICO.

EN LOS CONTADORES NEUMATICOS EL DETECTOR CONSTA DE UN TUBO DE HULE COLOCADO SOBRE EL PAVIMENTO Y PUEDE SER DE SECCION CIRCULAR O DE MEDIA CAÑA, SIENDO MAS RECOMENDABLE A USAR EL DE MEDIA CAÑA CON ESTRIAS LONGITUDINALES EN SU PARTE PLANA PARA QUE ASI OFRESCA MAYOR ADHERENCIA A LA CARRETERA AL PASO DE LOS VEHICULOS: ESTE TUBO O MANGUERA, COMO ES LLAMADO COMUNMENTE, SE INSTALA NORMAL A LA TRAYECTORIA DE LOS VEHICULOS EL CUAL TRANSMITE A UN DISPOSITIVO SENSITIVO, UNA ONDA NEUMATICA CUANDO PASAN SOBRE EL LAS RUEDAS DE LOS VEHICULOS. A CAUSA DE ESTE IMPULSO U ONDA NEUMATICA SE CIERRA UN CIRCUITO ORIGINANDO ASI UN MOVIMIENTO DE MEDIA UNIDAD EN EL CONTADOR, COMPLETANDOSE LA UNIDAD MEDIANTE DOS IMPULSOS, CORRESPONDIENTES A LOS DOS EJES DEL VEHICULO. LA CONVERSION DE VEHICULOS DE TRES A CUATRO O MAS EJES A VEHICULOS DE DOS EJES QUE ES EN LO QUE SE EFECTUAN TODOS LOS CALCULOS, SE REALIZA MEDIANTE LA UTILIZACION DE FACTORES DE CORRECCION.

EN LOS CONTADORES ELECTRONICOS, EL DETECTOR ES UNA ANTENA --

RECTANGULAR COLOCADA DENTRO DEL PAVIMENTO, LA CUAL GENERA UN CAMPO MAGNETICO MISMO QUE ES MODIFICADO AL CRUZAR UN VEHICULO SEA CUAL FUERA SU NUMERO DE EJES, EN CAMBIO ES REGISTRADO EN UN CONTADOR, EL CUAL POR MEDIO DE UN MECANISMO DE RELOJERIA, PERFORA UNA CINTA DE PAPEL EN CODIGO BINARIO, CADA 5, 15 o 60 MINUTOS SEGUN SE DESEE.

EN AMBOS CASOS LOS CONTADORES SON ACUMULATIVOS Y FUNCIONAN ACCIONADOS POR PILAS DE DIFERENTES VOLTAJES SEGUN SEAN NEUMATICOS O ELECTRONICOS.

DE ACUERDO A LA DURACION O IMPORTANCIA DEL ESTUDIO LAS ESTACIONES DE AFORO PUEDEN SER DE DOS TIPO: DE MUESTRA O DE CONTROL.

A).- ESTACIONES DE MUESTRA: EN ESTAS ESTACIONES, LOS AFOROS SIRVEN PARA DETERMINAR UNICAMENTE EL NUMERO DE VEHICULOS EN EL LUGAR Y FECHA EN QUE SE TOMARON. SU COLOCACION ES DETERMINADA GENERALMENTE, POR LOS PUNTOS DE CAMBIO SIGNIFICATIVO EN EL VOLUMEN DE TRANSITO, ES DECIR EN ENTRONQUES, LIMITES DE POBLACIONES, ETC.

UNA VEZ RECABADA LA INFORMACION, SE ELEVARA EL PERFIL DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO, INDICANDO LAS VARIACIONES DE LOS VOLU MENES A LO LARGO DE LA RUTA.

B).- LAS ESTACIONES DE CONTROL, SON AQUELLAS CUYA DURACION ES PERMANENTE O DE UNA SEMANA, SU OPERACION ES AUTOMATICA Y SIRVE PARA ESTABLECER LOS PATRONES EN LAS VARIACIONES HORARIOS DIARIOS, SEMANALES, MENSUALES Y DE VOLUMEN PROMEDIO DIARIO ANUAL, LOGRANDOSE ESTE TIPO POR MEDIO DE UNA CORRELACION DEL VOLUMEN SEMANAL CON UNA ESTACION PERMANENTE.

SU COLOCACION ES DETERMINADA POR LOS PUNTOS ALTOS, BAJOS Y DE CAMBIO RAPIDO DE LOS VOLUMENES INDICADOS POR SU PERFIL.

LAS CINTAS PERFORADAS DADO EL CASO QUE SE HAYAN UTILIZADO CUALQUIERA DE LOS SISTEMAS ANTERIORMENTE DESCRITOS, SE MANDAN PRIMERO A UNA INTERPRETADORA, LA CUAL PRODUCE TARJETAS PERFORADAS QUE POSTERIORMENTE SON UTILIZADAS EN UN PROGRAMA POR UNA COMPUTADORA ELECTRONICA, MISMA QUE PROPORCIONA EL LISTADO ADECUADO CON TODOS LOS DATOS, CON ESTA INFORMACION SE PUEDEN ELABORAR LAS GRAFICAS DE VARIACION TANTO EN EL ESPACIO COMO EN EL TIEMPO, ASI COMO LOS MAPAS CON LOS VOLUMENES DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL.

C).- ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO.

## OBJETIVO:

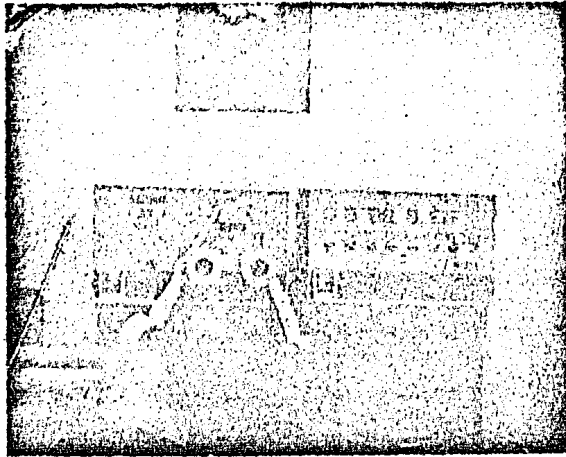
LOS ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO, TIENEN COMO OBJETO PRIMORDIAL EL CONOCER EL COMPORTAMIENTO DE LOS USUARIOS, TANTO EN LO QUE SE REFIERE A LA MAGNITUD DE LAS CORRIENTES DE TRANSITO, COMO A LOS DIVERSOS TIPOS DE PRODUCTOS QUE SE TRANSPORTAN.

EL OBJETO DE CONOCER ESTE ULTIMO ES EL DETERMINAR EL GRADO-- DE DESARROLLO DE LOS SECTORES QUE INTEGRAN LA VIDA ECONOMICA Y SOCIAL DE LA COMUNIDAD Y DE LOS CENTROS PRODUCTORES Y CONSUMIDORES, PRECISANDO LA IMPORTANCIA QUE ESTOS GUARDAN DENTRO DE LA ECONOMIA DEL PAIS.

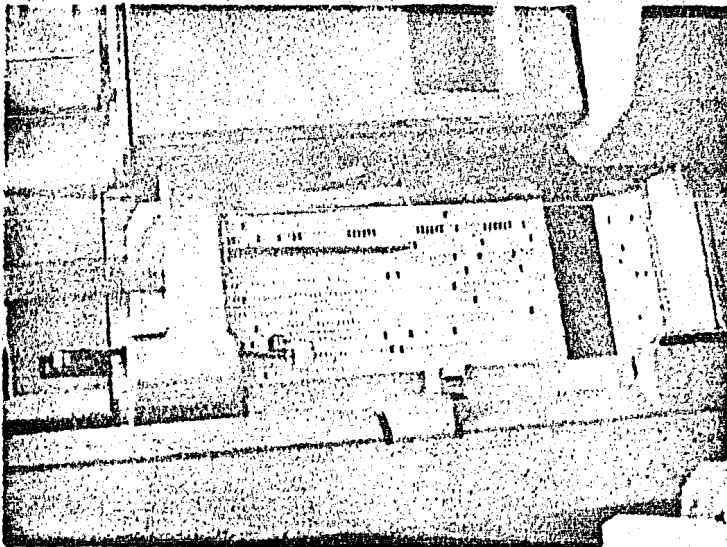
LOS DATOS QUE SE DERIVAN DE ESTOS ESTUDIOS, PERMITEN CON FACILIDAD CONOCER LOS PROBLEMAS DE FUNCIONAMIENTO QUE SE PRESENTAN EN EL PAIS EN MATERIA DE CARRETERAS Y POR TANTO, PODER INCLUIR EN LOS PROGRAMAS DE CONSTRUCCION, LAS MODIFICACIONES-- TANTO EN LO QUE SE REFIERE A CARRETERAS ALIMENTADORES, COMO -- TRONCALES PARA MEJORAR LA CIRCULACION, EN FUNCION DE DIVERSAS MOTIVACIONES Y DE ACUERDO CON LA NATURALEZA DE LOS VIAJES.

## METODO.

SON MUCHO Y VARIADOS LOS PROCEDIMIENTOS PARA LLEVAR A CABO ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO. LOS METODOS MAS COMPLETOS OBTIENEN DATOS SOBRE CADA VIAJE, INCLUYENDO UBICACION DEL ORIGEN, -



INTERPRETADORA DE CINTAS.- AQUI LOS DATOS DE LAS CINTAS SON INTERPRETADOS Y ENVIADOS POR MEDIO DE SEÑALES ELECTRONICAS A LA PERFORADORA DE TARJETAS IBM.



PERFORADORA DE TARJETAS IBM.-LAS TARJETAS UNA VEZ CONTENIENDO LA INFORMACION DE LAS CINTAS, SON ENVIADAS A LA COMPUTADORA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION MEDIANTE UN PROGRAMA, LOS RESULTADOS LOS IMPRIME EN FORMA DE LISTADOS.

DESTINO, TIEMPO DE VIAJE, NUMERO DE PASAJEROS DE AUTOS, TIPO DE CARGA, USO DE LA TIERRA EN EL ORIGEN Y EN EL DESTINO, ASI COMO DATOS SOBRE LAS CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DEL VIAJERO Y DE SU FAMILIA. OBVIAMENTE ESTO PROPORCIONA MUCHO MAS DATOS DE LOS QUE SE NECESITARIAN EN UN ESTUDIO SENCILLO.

EL METODO ELEGIDO PARA RECABAR INFORMACION DE ORIGEN Y DESTINO SERA DETERMINADO CONCILIANDO LAS NECESIDADES DE DATOS, CON EL PERSONAL DISPONIBLE, PRESUPUESTO Y LIMITACIONES DE --- TIEMPO.



ESTACION DE ORIGEN Y DESTINO, ESTUDIO POR EL METODO DE EN-  
CUESTA A CONDUCTORES DE VEHICULOS, DEBE CONTARSE CON LAS  
INSTALACIONES SUFICIENTES PARA LA PROTECCION DEL PERSONAL.

DENTRO DE LOS METODOS MAS IMPORTANTES DE ESTUDIO POR EL TIPO DE INFORMACION QUE SE OBTIENE DE ELLOS, CONTAMOS CON EL METODO DE ENCUESTA A CONDUCTORES DE VEHICULOS Y EL METODO DE PLACAS DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO.

ENCUESTA A CONDUCTORES DE VEHICULOS, EN ESTE METODO.

LOS CONDUCTORES SON ENTREVISTADOS PREGUNTANDOSELES SU ORIGEN, SU DESTINO, LA MOTIVACION DEL MISMO Y EL NUMERO DE PASAJEROS QUE LO EFECTUAN EN EL CASO DE AUTOMOVILES Y PICK-UPS, AGREGANDOSE A ESTOS EL NUMERO DE PASAJEROS Y EL TIPO DE CARGA Y TONELAJE TRATANDOSE DE AUTOBUSES Y CAMIONES CARGUEROS RESPECTIVAMENTE.

EL ESTUDIO SE LIEVA A CABO DURANTE 24 HORAS DE TRES A SIETE DIAS SEGUN LA ZONA EN QUE SE EFECTUE EL ESTUDIO. DE ACUERDO CON LAS NECESIDADES ESTABIECIDAS: SE DETERMINA UN PUNTO PARA UBICAR LA ESTACION, EN DONDE LA BRIGADA COMPUESTA DE ANOTADORES E INVESTIGADORES EFECTUARA EL ESTUDIO, EL NUMERO DEL PERSONAL DEPENDERA DIRECTAMENTE DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO.

PARA INSTALAR LA ESTACION SE EIIGE UN LUGAR EN TANGENTE CON PERFECTA VISIBILIDAD EN AMBOS SENTIDOS, SIENDO ADEMAS NECESARIO EFECTUAR LOS ARREGLOS RESPECTIVOS A LOS ACOTAMIENTOS A



FIN DE PERMITIR QUE SE TENGA UNA ISLETA SOBRE LA CARPETA CON UN ANCHO SUFICIENTE PARA QUE SE PUEDAN ALOJAR DOS CARRILES DE CIRCULACION, EN EL CASO DE CARRETERAS DE DOS CARRILES DE CIRCULACION.

EN LA ISLETA CENTRAL SE COLOCAN SOMBRILLAS PARA PROTEGER AL PERSONAL DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO.

ESTE ESTUDIO REQUIERE DE UN PERFECTO SEÑALAMIENTO TANTO EN LO QUE SE REFIERE A SEÑALES PREVENTIVAS, RESTRICTIVAS E INFORMATIVAS COMO DEFENSAS PROTECTORAS CON LUCES INTERMITENTES, A FIN DE QUE LA ESTACION PRESENTE EL MAXIMO DE SEGURIDAD.

ESTA INFORMACION ES RECADADA EN UNA TARJETA, MISMA QUE SE CODIFICA POSTERIORMENTE, PARA QUE A SU VEZ UNA COMPUTADORA ELECTRONICA UTILIZANDO UN PROGRAMA ESPECIAL, REALICE LAS OPERACIONES NECESARIAS PARA ASI OBTENER LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO.

ESTOS RESULTADOS SE OBTIENEN EN UNA RELACION ENLISTANDONOS LAS DIFERENTES RUTAS INDICANDO EL TIPO DE VEHICULO EN ORDEN DECRECIENTE DE ACUERDO A LOS VOLUMENES DE TRANSITO, ASI COMO UN REGISTRO DE CADA UNA DE LAS RUTAS INDICANDO LA DIRECCION DEL VIAJE, NUMERO DE VEHICULOS, NUMERO DE PASAJEROS, TONELAJE DE CARGA CLASIFICADA POR TIPO DE PRODUCTOS Y POR --

TIPO DE VEHICULOS.

METODO DE PLACAS DE VEHICULO EN MOVIMIENTO.

ESTE METODO ES EMPLEADO CON FRECUENCIA PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE TRANSITO "DE PASO" POR UNA POBLACION EL CUAL ES UN FACTOR DETERMINANTE PARA DEFINIR LA FACTIBILIDAD DE LA --- CONSTRUCCION DE UN LIBRAMIENTO O DE MEJORAR LAS ARTERIAS UR BANAS.

CONSISTE BASICAMENTE, EN ANOTAR LAS PLACAS DE LOS VEHICULOS QUE PASAN POR CADA ESTACION POR PERIODOS CORTOS DE TIEMPO (USUALMENTE UN MINUTO). A MEDIDA QUE UN VEHICULO PASA POR LA ESTACION, SE ANOTA SU NUMERO DE PLACA, LO QUE PERMITE - SEGUIR LA TRAYECTORIA DE LOS VEHICULOS A TRAVES DEL AREA QUE ESTA SIENDO ESTUDIADA. PARA EL PROPOSITO DE ESTE ESTUDIO, EL ORIGEN ES EL LUGAR DONDE EL VEHICULO ES OBSERVADO PRIMERA-- MENTE Y EL DESTINO DONDE ES OBSERVADO POR ULTIMA VEZ.

EL METODO ES ESPECIALMENTE ADAPTABLE A LUGARES DONDE EL TRAN SITO ES DEMASIADO PESADO, PARA SER DETENIDO PARA LA ENCUESTA DE CONDUCTORES, TENIENDO LA VENTAJA DE OBTENER DATOS SIN DE PENDER DE LOS USUARIOS CONDUCTORES.

UNA VENTAJA IMPORTANTE ES QUE MIENTRAS LOS OBSERVADORES EN --

CADA ESTACION PUEDEN REGISTRAR UNA GRAN CANTIDAD DE NUMEROS DE PLACAS, LA CANTIDAD DE PLACAS QUE COINCIDEN CON -- AQUELLAS REGISTRADAS EN OTRA ESTACION PUEDEN SER MUY BAJAS. EL USO DE GRABADORAS EN LAS ESTACIONES HA TENIDO EXITO, CON LA VENTAJA DE PERMITIR EL REGISTRO DE UNA PROPORCION MAS ALTA DE PLACAS DE LAS QUE SERIAN POSIBLES OBTENER DE OTRA MANERA.

DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE DATOS POR MANEJAR, SE HA HECHO NECESARIO EL EMPLEO DE PROCEDIMIENTOS ELECTRONICOS QUE FACILITEN TANTO EL PROCESAMIENTO COMO EL ANALISIS DE LOS DATOS.

## SINTESIS DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO

### METODO DE PLACAS DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO.

EN ESTE METODO LOS OBSERVADORES ANOTAN LOS TRES ULTIMOS DIGITOS DE LAS PLACAS EN CADA ESTACION POR PERIODOS CORTOS DE TIEMPO, LA HORA ES MARCADA EN LA FORMA AL FINAL DE CADA INTERVALO. CONFORME UN VEHICULO PASA POR LA ESTACION, SE ANOTA SU NUMERO DE PLACA, LO QUE PERMITE TRAZAR EL RECORRIDO DEL VEHICULO A TRAVES DEL AREA QUE ESTA SIENDO ESTUDIADA. PARA EL PROPOSITO DE ESTE ESTUDIO, EL ORIGEN ES EL LUGAR DONDE EL VEHICULO ES OBSERVADO PRIMERO Y EL DESTINO DONDE ES OBSERVADO POR ULTIMA VEZ.

ESTE METODO ES ESPECIALMENTE ADAPTABLE A LUGARES DONDE EL -- TRANSITO ES DEMASIADO PESADO PARA SER DETENIDO PARA LA ENCUESTA DE CONDUCTORES. ADEMAS TIENE LA VENTAJA DE PERMITIR A LOS OBSERVADORES OBTENER DATOS SIN DEPENDER DE LA COOPERACION DE CONDUCTORES INDIVIDUALES. ASI LAS PROBABILIDADES DE UNA MUESTRA TENDENCIOSA, DEBIDO A UNA COOPERACION DEFICIENTE DEL -- CONDUCTOR, ES MENOR CON ESTE METODO QUE CON LOS METODOS PROCEDENTES.

POR OTRO LADO DEBE TENERSE MUCHO CUIDADO AL EJECIR LOS PUNTOS DE OBSERVACION.

DEBERA SER EVITADA LA ELECCION DE PUNTOS TAN ALEJADOS UNO -- DEL OTRO, QUE MUCHOS VIAJES EMPIECEN Y TERMINEN ENTRE DICHOS PUNTOS. ESTE METODO NO ES VENTAJOSO EN AREAS GRANDES DEBIDO .: LA CANTIDAD DE PERSONAL REQUERIDO PERO ES PARTICULARMENTE ADAPTABLE A ESTUDIOS DE PUTAS U OBRAS SENCILLAS. DEBE SER HECHO EN UN DIA, DEBE SER CONTINUO Y CADA PUNTO DE ENTRADA - Y SALIDA DEBE SER ESTUDIADO. UNA VENTAJA IMPORTANTE ES QUE -- MIENTRAS LOS OBSERVADORES EN CADA ESTACION PUEDAN REGISTRAR UNA GRAN CANTIDAD DE NUMEROS DE PLACAS, LA CANTIDAD DE PLACAS QUE HACEN JUEGO CON AQUELLAS REGISTRADAS EN OTRA ESTA-- CION PUEDE SER MUY BAJA. ESTE METODO NO PRODUCE NINGUNA - INFORMACION SOBRE EL PROPOSITO DE LOS VIAJES NI SOBRE VIAJES EN TRANSITO O INFORMACION SOBRE ESTACIONAMIENTO DE VEHICU- LOS. EL USO DE GRABADORAS EN LAS ESTACIONES HA TENIDO EXITO, CON LA VENTAJA DE PERMITIR EL REGISTRO DE UNA PROPORCION MAS ALTA DE PLACAS QUE LA QUE SERIA POSIBLE OBTENER DE OTRA MANE- RA.

EL RESUMEN REQUIERE DE CONSIDERABLE NUMERO DE PERSONAS. SE REQUIERE UNA GRAN CANTIDAD DE TRABAJO MANUAL PARA COTEJAR LOS NUMEROS DE PLACAS ANOTADAS EN LAS HOJAS DE CAMPO DE CADA - ESTACION CERCANA DE ORIGEN Y DESTINO CON EL FIN DE TRAZAR LA RUTA DE CADA VEHICULO. ES CONVENIENTE UTILIZAR, PARA ESTE RE-

SUMEN, DISPOSITIVOS MECANICOS DE TABULACION TALES COMO EL EQUIPO ELECTRONICO DE PROCESAR DATOS. USUALMENTE NO SE PUEDEN ANOTAR MAS DE UN 60% DE LOS NUMEROS DE PLACAS A TRAVES DE ESTE ESTUDIO. EL TIEMPO ENTRE OBSERVACIONES DE UN VEHICULO INDICARA, CON REGULAR EXACTITUD, SI HUBO EN EL DISTRITO COMERCIAL: PERO EL CONOCIMIENTO DE ESE LAPSO NO PERMITE ASEGURAR EL PROPOSITO DE LA PARADA.

ORIGEN Y DESTINO

HOJA DE CAMPO

estación núm. \_\_\_\_\_

UBICACION

DIRECCION DEL TRANSITO

PLACA NUM.	HORA	CAMION O AUTOBUSES	FUERA DEL ESTADO

PLACA NUM.	HORA	CAMION O AUTOBUSES	FUERA DEL ESTADO

FECHA \_\_\_\_\_

ANOTADOR \_\_\_\_\_

EN LA SIGUIENTE FIGURA SE MUESTRA UNA FORMA QUE PUEDE SER USADA  
PARA REGISTRAR LAS PLACAS. EN ESTUDIOS PEQUEÑOS SOLO NECESITAN -  
SER REGISTRADOS LOS TRES ULTIMOS NUMEROS DE LAS PLACAS.

HOJA DE CAMPO PARA ESTUDIOS DE ORIGEN Y DESTINO POR MEDIO DE PLACAS.

TABLA RESUMEN DEL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO (METODO DE IDENTIFICACION DE PLACAS) REALIZADO EN LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX.

ESTACION	RUTA	VDPS	CLASIFICACION VEHICULAR EN %							
			AUTOS	PICK-UP	AUT. FC-RANEOS	AUT. UR-BANOS	C A M I O N E S			
							2 ejes	3 ejes	4 ejes	5 ejes
1	1-3	944	36	17	6	-	28	3	-	10
	1-5	167	44	26	-	-	30	-	-	-
	1-Huamantla	1665	46	13	9	-	20	8	-	4
	TOTAL	2776	44	15	8	-	24	3	-	6
2	Huamantla-2	1735	47	14	10	-	20	5	-	4
	TOTAL	2850	41	14	8	-	22	7	-	8
3	Huamantla-3	1327	38	22	7	-	23	3	-	7
	TOTAL	2400	37	20	6	-	26	3	-	8
4	4-2	858	29	14	6	-	20	12	-	19
	4-5	97	45	33	-	-	22	-	-	-
	4-Huamantla	994	36	22	6	-	24	5	-	7
	TOTAL	1949	34	19	5	-	22	8	-	12
5	Huamantla-5	1011	59	14	6	-	21	-	-	-
	TOTAL	1275	66	17	5	-	22	-	-	-
6	6-2	256	39	14	-	-	45	2	-	-
	6-3	129	36	23	-	-	41	-	-	-
	6-Huamantla	1039	55	18	9	-	18	-	-	-
	TOTAL	1424	51	18	6	-	25	-	-	-



D).- TIEMPOS DE RECORRIDO Y DEMORAS.

EL REGISTRO DEL TIEMPO DE RECORRIDO EN UNA VIA, SE REALIZA EN FORMA SIMULTANEA CON LAS DEMORAS QUE OCURREN EN ELLA Y LAS CAUSAS ESPECIFICAS DE LAS MISMAS.

EN FORMA TIPO SE ANOTAN LAS DEMORAS MOTIVADAS POR LAS PARA DAS DEL VEHICULO OBSERVADOR Y POR LAS DISMINUCIONES DE VELO CIDAD. LA CAUSA DE LAS DEMORAS SE INDICAN CON SIMBOLOS, CU YO SIGNIFICADO SE EXPRESA EN LA PARTE INFERIOR DE LA HOJA DE REGISTRO.

METODO DE VEHICULO FLOTANTE.

EL METODO DE VEHICULO FLOTANTE CONSISTE EN UN VEHICULO CIR CULANDO EN LA CORRIENTE DEL TRANSITO QUE PUEDA OBTENER DATOS DE TIEMPO RECORRIDO, VELOCIDAD A LO LARGO DE UNA RUTA Y RE - TARDOS, ESTE METODO ES PROBABLEMENTE EL METODO MAS FLEXIBLE O ADAPTABLE Y UNO DE LOS QUE SE USAN MAS AMPLIAMENTE. EL - ESTUDIO ES REALIZADO POR DOS PERSONAS, UN ANOTADOR Y EL CON DUCTOR DEL VEHICULO. EL PROCEDIMIENTO REQUIERE QUE EL CON - DUCTOR CONTROLE LA VELOCIDAD DEL VEHICULO, O SEA QUE ESTE - SE MANTENGA "FLOTANDO" EN EL TRANSITO (EN ESTE CASO, EL RE - BASA TANTOS VEHICULOS COMO VEHICULOS REBASAN AL VEHICULO DE PRUEBA), O SEA QUE CONDUZCA EL VEHICULO A LO LARGO DE LA - RUTA, CONSERVANDO LA VELOCIDAD PROMEDIO DEL RESTO DE LOS -

VEHICULOS. EN ESTE ULTIMO CASO EL OPERADOR NO DEBE INTENTAR REBASAR TANTOS VEHICULOS COMO LOS QUE REBASAN AL VEHICULO DE PRUEBA COMO EN LA TECNICA DEL VEHICULO "FLOTANTE".

EL EQUIPO REQUERIDO PARA EL ESTUDIO CON EL VEHICULO DE PRUEBA INCLUYE:

- 1.- UNO O VARIOS AUTOMOVILES DE PRUEBA.
- 2.-HOJAS DE CAMPO Y DE RESUMEN
- 3.-UNO O MAS CRONOMETROS, DEPENDIENDO DE LOS DATOS POR RECORRIDO.
- 4.- SE PUEDE USAR COMO EQUIPO OPCIONAL, UNA GRABADORA.

LA HORA DEL ESTUDIO DEPENDE DE LOS DATOS QUE SE REQUIEREN ANTES DE COMPENSAR EL ESTUDIO SE DEBE DETERMINAR LOS LAPROS DE TIEMPO EN QUE DEBERA HACERSE EL ESTUDIO, ESTO SE OBTIENE DE LA VARIACION HORARIA DE LOS AFOROS DE TRANSITO. ES IMPORTANTE HACER PRUEBAS DURANTE LOS PERIODOS DE MAXIMA DEMANDA.

EN ESTUDIOS DE TIEMPO DE RECORRIDO, ES USUAL DETERMINAR UNICAMENTE LA VELOCIDAD PROMEDIO A LO LARGO DE LA RUTA, SIN ANOTAR DEMORAS INDIVIDUALES, O BIEN PUEDE DETERMINARSE EL PORCIENTO DEL TIEMPO TOTAL DE RECORRIDO PERDIDO EN DEMORAS

DURANTE LAS HORAS DE MAXIMA DEMANDA Y DE HORAS FUERA DE LA MISMA. ESTOS ESTUDIOS Y LOS DATOS QUE RESULTAN, SE USAN NORMALMENTE PARA MEDIR EL GRADO RELATIVO DE EFICIENCIA DE UN SISTEMA COMPLETO DE CALLES DE UNA CIUDAD, PARA MOSTRAR LAS VELOCIDADES PROMEDIO DE UN SISTEMA DE CALLES PARA USO EN LA DISTRIBUCION DEL TRANSITO O PARA PREPARAR TABLAS Y GRAFICAS QUE MUESTREN EL EFECTO DE UN CONTROL DEL TRANSITO O UN CAMBIO OPERACIONAL COMO ES EL CASO DE COMPARACIONES DE "ANTES" Y "DESPUES".

EL ANALISIS DE LOS PATRONES DE VARIACION DE LOS TIEMPOS DE RECORRIDO CON FLUJO MAXIMO Y FUERA DE LOS MAXIMOS: INDICA QUE SE REQUIEREN DE 12 A 13 RECORRIDOS EN CADA DIRECCION PARA ASEGURAR UNA PRECISION DE + 10 POR CIENTO, POCOS RECORRIDOS PUEDEN DAR RESULTADOS PRECISOS SI LA RUTA NO SE DIVIDE EN PEQUEÑOS SEGMENTOS, PARA LOS CUALES TENGAN QUE ESTIMARSE LAS VELOCIDADES PROMEDIO, SON PROBABLEMENTE NECESARIOS SEIS RECORRIDOS EN CADA DIRECCION PARA OBTENER RESULTADOS SUFICIENTEMENTE PRECISOS PARA QUE SEAN DE UTILIDAD.

PUEDEN USARSE EQUIPOS DE OBSERVADORES QUE HAGAN EL MUESTREO DE LOS RECORRIDOS EN UN SOLO DIA U HORA DE MAXIMA DEMANDA, O EQUIPOS CON POCO PERSONAL, QUE REALICEN EL TRABAJO EN VA-

RIOS DIAS, NORMALMENTE, LOS VOLUMENES DE TRANSITO DEL DIA VIERNES SON MAS ALTOS QUE EN LOS DEMAS DIAS DE LA SEMANA, ESPECIALMENTE DURANTE LS HORAS CON ALTAS CONCENTRACIONES. MAS IMPORTANTE AUN QUE EL DIA DE LA SEMANA EN QUE SE HARAN LOS RECORRIDOS, ES LA NECESIDAD DE ESPACIAR LOS TIEMPOS DE-COMIENZO DURANTE LA HORA DE MAXIMA DEMANDA, PARA REFLEJAR LAS VELOCIDADES PROMEDIO PARA EL TOTAL DE LA HORA, ES DECIR, QUE HAY CASOS EN QUE LOS PERIODOS DE MAXIMO CONGESTIONA-MIENTO PUEDEN QUEDAR LIMITADOS ENTRE 40 Y 20 MINUTOS. ES POR ELLO QUE SI TODOS LOS RECORRIDOS SE INICIARON DENTRO DE ESE PERIODO, UN GRAN NUMERO DE ESTOS PODRIAN NO REFLEJAR-- AUN LA VELOCIDAD PROMEDIO DE LA HORA DE MAXIMA DEMANDA.

LA EXPLICACION QUE SE HACE DEL METODO EN LOS SIGUIENTES PA-RRAFOS DESCRIBE UN ESTUDIO CON EL MAXIMO DETALLE, PODRAN--ELIMINARSE ALGUNAS PARTES DEL ESTUDIO O REVISARLOS O DISCU--TIRLOS DESPUES.

EL ANOTADOR DEBERA INDICAR AL CONDUCTOR QUE LO LLEVE A UN PUNTO LOCALIZADO UN POCO ANTES DEL EXTREMO DEL TRAMO, EL VEHICULO ES DETENIDO MIENTRAS EL ANOTADOR ESCRIBE LOS DATOS EN LA HOJA DE CAMPO, RELATIVOS A LA HORA AL COMENZAR, LA UBI-CACION Y EL KILOMETRAJE.

ANTES DE QUE SE INICIE LA PRUEBA, EL ANOTADOR DEBE ELEGIR PUNTOS ADECUADOS EN TODAS AQUELLAS INTERSECCIONES DONDE SE VAYAN A TOMAR LECTURA. LA PROLONGACION DE LA LINEA DE GUARNICIONES O EL CENTRO DE LA INTERSECCION, SON PUNTOS CONVENIENTES PARA LA TOMA DE TIEMPOS. DEBE DETERMINAR TAMBIEN EL COMIENZO Y FIN DEL TRAMO DE MANERA QUE EL VEHICULO PASE POR ESTOS PUNTOS A VELOCIDAD NORMAL.

UN RECORRIDO DEBE HACERSE DESDE UN EXTREMO DE LA RUTA ELEGIDA HASTA EL OTRO EXTREMO. EL ANOTADOR OBSERVA Y REGISTRA LA DURACION, LUGAR Y CAUSAS DE CADA PARADA: ASI COMO EL LUGAR Y CAUSA, CADA VEZ QUE EL VEHICULO ES FORZADO A VIAJAR LENTAMENTE.

ALGUNOS ANOTADORES PREFIEREN USAR UNA GRABADORA EN LUGAR DE ESCRIBIR LOS DIFERENTES DATOS. SI SE HACE DE ESTA MANERA, LOS DATOS PODRAN TRANSCRIBIRSE MAS TARDE. EL METODO DE LA GRABADORA PERMITE AL ANOTADOR REGISTRAR MAS DATOS Y DEDICAR MAYOR ATENCION A LAS CONDICIONES DEL TRANSITO Y AL CRONOMETRO.

AL TERMINAR CADA VIAJE SE HACE EL REGISTRO DEL KILOMETRAJE Y DE LA UBICACION. LOS KILOMETRAJES SE REGISTRAN PRINCIPALMENTE COMO REFERENCIA PARA CONSERVAR LAS HOJAS EN CORRECTO ORDEN PARA SU ANALISIS. EL KILOMETRAJE EXACTO DE LA RUTA DEBE OBTENERSE DE UN

MAPA Y ANOTARSE AL PIE DE LA HOJA COMO LONGITUD TOTAL DEL RECORRIDO. SE REPITEN VIAJES HASTA QUE LAS CONCENTRACIONES - MAXIMAS DE TRANSITO HAYAN DESCENDIDO.

LAS OBSERVACIONES SE HACEN GENERALMENTE PARA LA DIRECCION CON MAYOR DEMANDA DE TRANSITO, HACIENDOSE ALGUNOS REGISTROS PARA LOS VIAJES DE REGRESO.

MIENTRAS SE RECORREN LAS RUTAS PRINCIPALES, PUEDE SER POSIBLE TOMAR NOTA DE LAS CONDICIONES DE SEMAFOROS, SEÑALES - DE ALTO Y MARCAS EN EL PAVIMENTO, LOS DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO QUE ESTEN FUERA DE ORDEN O DAÑOS, - DEBEN ANOTARSE COMO COMENTARIOS AL PIE DE LA HOJA. CUANDO LA VISIBILIDAD DE LOS SEMAFOROS O LAS SEÑALES SEAN INADECUADAS O ESTEN OBSTRUIDAS, SE CONSIDERA ESTO COMO UNA CAUSA APARENTE DE PELIGRO, LO CUAL DEBERA REGISTRARSE.

AL CUMPLIR EL TRAYECTO SE ANOTA LA HORA EN QUE TERMINO EL RECORRIDO.

ADEMAS DE LA INFORMACION ANTERIOR SE RECOPILO INFORMACION-CORRESPONDIENTE A LA VIALIDAD, USO DE LA TIERRA Y FOTOGRAFIAS EN LOS PUNTOS PRINCIPALES DE ESTUDIO.

INVENTARIO DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.

CONTIENE LAS DIMENSIONES GEOMETRICAS DE LAS PRINCIPALES INTERSECCIONES DEL AREA URBANA POR DONDE CIRCULA EL TRANSITO DE - PASO ACTUAL: ESTO SE PRESENTA EN EL PLANO No. 2

TIEMPOS DE RECORRIDO .

CONTIENE EL PLANO DE LAS RUTAS SELECCIONADAS EN LA CUALES SE EFECTUARON LOS MUESTREOS: ESTOS MUESTREOS SE REALIZARON POR MEDIO DE VEHICULOS FLOTANTES Y LOS RESULTADOS SE APRECIAN EN EL PLANO No. 3

SENTIDOS DE CIRCULACION .

OBSERVADOS DIRECTAMENTE HACIENDO LOS RECORRIDOS CORRESPONDIENTES, COMPLEMENTADOS EN LA DELEGACION DE TRANSITO DEL - PROPIO MUNICIPIO Y SE MUESTRAN EN EL PLANO No. 4

VOLUMENES DE TRANSITO .

SE PROCEDIO A RECOPIRAR LA INFORMACION TANTO EN LAS CARRETERAS QUE CONFLUYEN A LA CIUDAD, ASI COMO EN LAS PRINCIPALES ARTERIAS DEL AREA URBANA, MOSTRANDOSE LOS RESULTADOS EN EL - PLANO No. 5

ORIGEN Y DESTINO .

LOS DATOS FUERON RECOPIRADOS UTILIZANDO EL METODO DE PLACAS, CON LOS RESULTADOS QUE SE DETECTARON, FUE POSIBLE REA-

LIZAR LAS SIGUIENTES ASIGNACIONES DE TRANSITO VEHICULAR, QUE SE MUESTRAN EN FORMA OBJETIVA EN EL PLANO No. 6

EN EL CROQUIS No. 1 SE PRESENTA EN FORMA ESQUEMATICA LA DISTRIBUCION DEL TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANAL (1300 veh.) QUE PROCEDE DE LA CARRETERA QUE CONDUCE A VERACRUZ, EN DONDE EL 44% DEL TOTAL ES TRANSITO DIRECTOR QUE LLEVA COMO DESTINO PEROTE, TLAX., MEXICO O CUALQUIER PUNTO INTERMEDIO: EL 5% SE DIRIGE A SALTEPEC O PUEBLA A TRAVES DE LA CARRETERA HUAMANTLA-LA-VENTA Y EL 49% RESTANTE SE DETECTO COMO TRANSITO LOCAL.

EL TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANAL QUE SE GENERA EN LA CARRETERA HUAMANTLA-LA VENTA ES DE 950 VEH, LOS CUALES SE PRESENTAN EN EL CROQUIS No. 2 Y EN FORMA ESQUEMATICA SE REPRESENTAN LOS DESTINOS, OBTENIENDOSE PARA ESTE CASO EL 18% DEL VOLUMEN GENERADO CON DESTINO A LA CARRETERA QUE CONDUCE A PEROTE, -- TLAXCALA O MEXICO, EL 9% SE DIRIGE A ZACTEPEC, JALAPA O VERACRUZ Y EL 73% RESTANTE DEL VOLUMEN OBSERVADO EN ESTE CAMINO FUE CONSIDERADO COMO TRANSITO LOCAL.

EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE APIZACO Y HUAMANTLA, GENERA EN EL SENTIDO HACIA HUAMANTLA UN TDPS DE 1350 VEHICULOS, QUE SE PRESENTAN EN EL CROQUIS No. 3 DE LOS CUALES EL 34% SE DETECTO COMO TRANSITO DE PASO QUE LLEVA COMO DESTINO ZACATEPEC, PEROTE; JALAPA, VERACRUZ O CUALQUIER PUNTO INTERMEDIO EL 6% DEL



MISMO VOLUMEN TIENE COMO DESTINO LAS POBLACIONES QUE SE LOCALIZAN AL PASO DE LA CARRETERA HUAMANTLA-LA VENTA Y EL 60% - RESTANTE DE TDPS, SE DETECTO COMO TRANSITO LOCAL.

EN EL CROQUIS No. 4 SE PRESENTA EN FORMA ESQUEMATICA LA DISTRIBUCION DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO CUYOS ORIGENES Y DESTINOS LOS OBLIGA A CIRCULAR POR EL AREA URBANA DE HUAMANTLA, ESTO ES EL TRANSITO QUE SE CONSIDERA COMO DE PASO.

INDICE DE OCUPACION VEHICULAR SE OBTIENE EN FORMA DE MUESTREO EN LAS ESTACIONES QUE SE UBICARON PARA REALIZAR LA RECOPIACION DE LOS DATOS DE ORIGEN Y DESTINO Y CONSISTE EN DETERMINAR EL NUMERO DE PASAJEROS PROMEDIO QUE VIAJA EN CADA VEHICULO: DEL RESULTADO DE LAS OBSERVACIONES SE PRESENTA EN LA TABLA No. 1 - DE ESTE CAPITULO.

LOS RECORRIDOS QUE LOS VEHICULOS DE PASO REALIZAN A TRAVES DE LA ZONA URBANA, ES EL SIGUIENTE:

A).- LOS QUE PROCEDEN DE MEXICO, TLAXCALA O PEROTE Y TIENEN COMO DIRECCION PUEBLA, CIRCULAN POR HIDALGO PONIENTE, PARQUE JUAREZ, JUAREZ SUR PARA CONTINUAR POR LA CARRETERA QUE CONDUCE A PUEBLA: ESTOS VEHICULOS RECORREN UNA LONGITUD APROXIMADA DE 2.65 KM. EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 6 MINUTOS.

B).- LOS VEHICULOS DE PASO QUE PROCEDEN DE MEXICO, TLAXCALA O PEROTE Y TIENEN COMO DIRECCION VERACRUZ, JALAPA O ZACATEPEC, DEBEN CIRCULAR POR HIDAIGO PONIENTE, PARQUE JUAREZ, JUAREZ NORTE Y ABASOLO ORIENTE, PARA CONTINUAR POR LA CARRETERA QUE CONDUCE A VERACRUZ Y OTRAS POBLACIONES DE IMPORTANCIA. EN LA ZONA URBANA REALIZAN UN RECORRIDO DE 3.55 KM. EN UN TIEMPO PROMEDIO DE 6.5 MINUTOS.

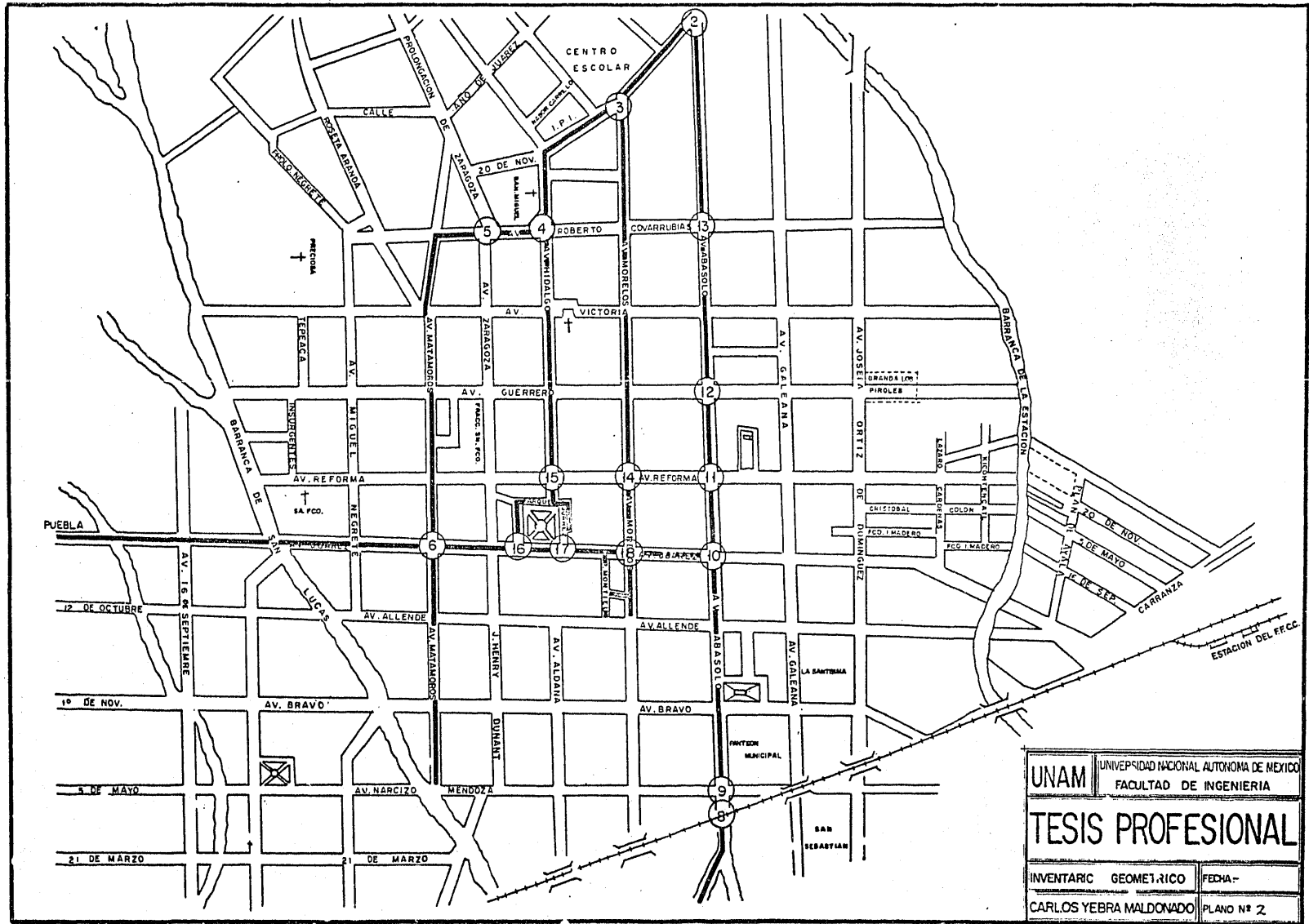
C).- EL VOLUMEN VEHICULAR QUE PROCEDE DE VERACRUZ O CUALQUIER PUNTO INTERMEDIO CON DESTINO A PEROTE, TLAXCALA O MEXICO, TRANSITAN A LO LARGO DE LA CALLE ABASOLO, EMPLEANDO EN RECORRER 3.10 KM. UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE CUATROMINUTOS.

D).- EL TRANSITO VEHICULAR PROCEDENTE DE VERACRUZ O CUALQUIER PUNTO INTERMEDIO LOCALIZADO AL ORIENTE DE HUAMANTLA, QUE LLEVAN COMO DESTINO LOCALIDADES UBICADAS AL SUR DE LA CIUDAD, TRANSITAN POR LAS CALLES DE ABASOLO, ALLENDE, NEGRETE Y JUAREZ SUR, REALIZANDO EL RECORRIDO DE 3.55 KM. EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

C).- LOS VEHICULOS QUE PROCEDEN DE LA CARRETERA A PUEBLA O PUNTOS INTERMEDIOS, TRANSITAN POR LAS CALLES DE JUAREZ SUR, JUAREZ NORTE Y ABASOLO RECORRIENDO EN EL AREA URBANA 2.95 KM. EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

F).- EL TRANSITO VEHICULAR PROCEDENTE DE LA CARRETERA A PUE-  
BLA O CUALQUIER PUNTO INTERMEDIO, AL CIRCULAR POR EL AREA -  
URBANA DE HUAMANTLA RECORREN LAS CALLES DE JUAREZ SUR, JUA-  
REZ NORTE, ABASOLO ORIENTE, EFECTUANDO UN RECORRIDO DE 2.95  
KM. EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

POR OTRA PARTE, SE LIEVO A CABO UNA RECOPIACION DE DATOS -  
CORRESPONDIENTES A LOS ACCIDENTES QUE SE HAN REGISTRADO EN  
EL AREA DE INFLUENCIA DE HUAMANTLA, RESUMIENDO ESTOS A PAR-  
TIR DEL AÑO DE 1974, TAL COMO SE PRESENTA A CONTINUACION,  
PARA UTILIZARLOS EN EL ANALISIS DE EVALUACION DE ALTERNATIVAS.



UNAM		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
		FACULTAD DE INGENIERIA	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>			
INVENTARIO GEOMETRICO		FECHA-	
CARLOS YEBRA MALDONADO		PLANO N° 2	

## RESUMEN DE ACCIDENTES

CAMINO: México-Zacatepec TRAMO: Km. 140+000 al Km. 150+000 UBICACION: Huamantla, Tlax.

FECHA	TIPO	KM	CAUSA	VIC T I M A S		DAÑOS MATERIALES
				MUERTOS	HERIDOS	
3-II-74	1, 2, 5	141 + 900	A-1	-	-	\$ 10,000.00
10-II-74	1, 5	143 + 000	A-1, A-2, A-3 D-4, E-2	-	-	\$ 2,000.00
12-II-74	2	149 + 300	otras	-	1	\$ 60,000.00
22-II-74	2	146 + 800	A-7	-	-	\$ 1,500.00
12-III-74	4	142 + 800	A-1, A-2	-	8	\$ 30,000.00
28-V-74	5, 1	144 + 900	otras	-	4	\$ 20,000.00
23-VI-74	6, 1	143 + 000	A-1, A-5	-	3	\$ 16,500.00
19-IX-74	1, 2	140 + 500	A-2	-	-	\$ 6,000.00
11-X-74	1, 5	144 + 800	A-1, A-2	-	-	\$ 6,000.00
7-XI-74	1	149 + 500	otras	-	-	-
10-XI-74	1	147 + 000	A-1	-	2	\$ 3,000.00
29-XI-74	otro	142 + 000	A-1, A-3, A-4	-	2	\$ 10,000.00

C A U S A S		T I P O
<b>A DEL CONDUCTOR</b> 1.- Velocidad excesiva. 2.- Invadió carril contrario. 3.- Rebaso indebidamente. 4.- No respetó señal. 5.- No guardó distancia. 6.- Estado alcohólico. 7.- Dormitando.	<b>D DEL CAMINO.</b> 1.- Irrupción de ganado. 2.- Desperfectos. 3.- Falta de señales. 4.- Mojado. 5.- Objetos en el cam.	1.- Salida del camino. 2.- Volcadura. 3.- Choque de frente. 4.- Choque lateral. 5.- Choque contra -- objeto fijo. 6.- Alcance. 7.- Choque contra -- animal. 8.- Atropellamiento
<b>B DEL PEATON O PASAJERO.</b> 1.- Imprudencia o intención.	<b>E AGENTE NATURAL.</b> 1.- Lluvia. 2.- Neblina. 3.- Nieve o granizo. 4.- Vientos fuertes. 5.- Tolvenera.	
<b>C DEL VEHICULO.</b> 1.- Llantas. 2.- Frenos. 3.- Dirección. 4.- Luces.		

## RESUMEN DE ACCIDENTES

CAMINO: México-Zacatepec TRAMO: Km. 140+000 al Km. 150+000 UBICACION: Huamantla, Tlax.

FECHA	TIPO	KM	CAUSA	VICTIMAS		DAÑOS MATERIALES
				MUERTOS	HERIDOS	
2-I-75	3	150 + 000	A-1	-	2	\$ 12,000.00
28-I-75	1, 5	145 + 000	C-1	-	-	\$ 3,000.00
26-IV-75	1	141+ 500	A-1	-	-	\$ 7,000.00
27-IV-75	5, 1	145 + 600	A-1, A-3, C-1	1	1	\$ 12,000.00
2-VI-75	2	140 + 900	A-1	-	-	\$ 8,000.00
19-VI-75	1, 5	143 + 000	A-1, A-4	-	-	\$ 15,500.00
21-VII-75	1	145 + 600	A-1	-	-	\$ 20,000.00
27-VII-75	1	150 + 000	A-1, A-2	-	1	\$ 8,000.00
28-VII-75	6	143 + 200	A-5	4	-	\$ 15,000.00
25-VIII-75	3	142 + 000	A-1, E-1	-	-	\$ 6,000.00
26-VIII-75	6	143 + 200	A-4	-	2	\$ 12,000.00
1-IX-75	4	149 + 000	otras	-	4	\$ 6,000.00
2-X-75	3	146 + 000	A-2	1	1	\$ 88,000.00
2-X-75	3	143 + 000	A-1, A-2	1	-	\$ 40,000.00

C A U S A S	T I P O
<p><b>A DEL CONDUCTOR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Velocidad excesiva.</li> <li>2.- Invadió carril contrario.</li> <li>3.- Rebaso indebidamente.</li> <li>4.- No respetó señal.</li> <li>5.- No guardó distancia.</li> <li>6.- Estado alcohólico.</li> <li>7.- Dormitando.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Salida del camino.</li> <li>2.- Volcadura.</li> <li>3.- Choque de frente.</li> <li>4.- Choque lateral.</li> <li>5.- Choque contra -- objeto fijo.</li> <li>6.- Alcance.</li> <li>7.- Choque contra -- animal.</li> <li>8.- Atropellamiento</li> </ol>
<p><b>B DEL PEATON O PASAJERO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Imprudencia o intención.</li> </ol>	<p><b>D DEL CAMINO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Irrupción de ganado.</li> <li>2.- Desperfectos.</li> <li>3.- Falta de señales.</li> <li>4.- Mojado.</li> <li>5.- Objetos en el cam.</li> </ol>
<p><b>C DEL VEHICULO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Llantas.</li> <li>2.- Frenos.</li> <li>3.- Dirección.</li> <li>4.- Luces.</li> </ol>	<p><b>E AGENTE NATURAL.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Lluvia.</li> <li>2.- Neblina.</li> <li>3.- Nieve o granizo.</li> <li>4.- Vientos fuertes.</li> <li>5.- Tormentera.</li> </ol>

## RESUMEN DE ACCIDENTES

CAMINO: México-Zacatepec TRAMO: Km. 140+000 al Km. 150+000 UBICACION: Huamantla, Tlax.

FECHA	TIPO	KM	CAUSA	VICTIMAS		DAÑOS MATERIALES
				MUERTOS	HERIDOS	
12-I-76	3	150 + 100	A-2	-	4	\$ 35,000.00
29-III-76	1, 5	143 + 000	C-1	-	-	\$ 5,000.00
29-IV-76	1	146 + 800	A-1	-	-	\$ 12,000.00
2-V-76	3	149 + 500	A-1, A-2	-	3	\$ 22,000.00
17-V-76	3	143 + 900	A-1	-	-	\$ 18,000.00
7-VII-76	6	143 + 000	A-1, A-5	-	-	\$ 5,000.00
2-VIII-76	1, 2	148 + 200	A-1, D-4, E-1, E-3	-	-	\$ 5,000.00
21-VIII-76	1, 5	149 + 300	A-1	-	-	\$ 4,000.00
28-VIII-76	3	148 + 900	A-2	1	-	\$ 27,000.00
29-VIII-76	1	148 + 200	A-1	-	-	\$ 10,000.00
5-X-76	4	144 + 500	otras	1	-	\$ 1,500.00
5-XI-76	1, 2	149 + 325	A-1	-	2	\$ 6,000.00
9 XI-76	3	149 + 300	A-1, A-2	-	1	\$ 24,000.00
12-XI-76	3	148 + 000	A-1, A-2	-	-	\$ 15,000.00

C A U S A S	T I P O
<b>A DEL CONDUCTOR</b> 1.- Velocidad excesiva. 2.- Invadió carril contrario. 3.- Rebaso indebidamente. 4.- No respetó señal. 5.- No guardó distancia. 6.- Estado alcohólico. 7.- Dormitando.	<b>D DEL CAMINO.</b> 1.- Irrupción de ganado. 2.- Desperfectos. 3.- Falta de señales. 4.- Mojado. 5.- Objetos en el cam.
<b>B DEL PEATON O PASAJERO.</b> 1.- Imprudencia o intención.	<b>E AGENTE NATURAL.</b> 1.- Lluvia. 2.- Neblina. 3.- Nieve o granizo. 4.- Vientos fuertes. 5.- Tolvanera.
<b>C DEL VEHICULO.</b> 1.- Llantas. 2.- Frenos. 3.- Dirección. 4.- Luces.	1.- Salida del camino. 2.- Volcadura. 3.- Choque de frente. 4.- Choque lateral. 5.- Choque contra -- objeto fijo. 6.- Alcance. 7.- Choque contra -- animal. 8.- Atropellamiento

## RESUMEN DE ACCIDENTES

CAMINO: México-Zacatepec TRAMO: Km. 140+000 al Km. 150+000 UBICACION: Huamantla, Tlax.

FECHA	TIPO	KM	CAUSA	VICTIMAS		DANOS
				MUERTOS	HERIDOS	MATERIALES
2-I-77	2	149 + 900	A - 1	-	-	\$ 11,000.00
21-III-77	4	139 + 900	A-1, A-2	1	-	\$ 25,000.00
4-IV-77	4	142 + 100	A-1, A-6	4	-	\$ 13,000.00
4-IV-77	4	145+ 800	A-2	-	2	\$ 8,000.00
5-IV-77	1	149 + 400	D-1	-	-	\$ 150,000.00

C	A	U	S	A	S	T	I	P	O
<b>A DEL CONDUCTOR</b> 1.- Velocidad excesiva. 2.- Invadió carril contrario. 3.- Rebaso indebidamente. 4.- No respetó señal. 5.- No guardó distancia. 6.- Estado alcoholico. 7.- Dormitando.			<b>D DEL CAMINO.</b> 1.- Irrupción de ganado. 2.- Desperfectos. 3.- Falta de señales. 4.- Mojado. 5.- Objetos en el cam.			1.- Salida del camino. 2.- Volcadura. 3.- Choque de frente. 4.- Choque lateral. 5.- Choque contra -- objeto fijo. 6.- Alcance. 7.- Choque contra -- animal. 8.- Atropellamiento			
<b>B DEL PEATON O PASAJERO.</b> 1.- Imprudencia o intención.			<b>E AGENTE NATURAL.</b> 1.- Lluvia. 2.- Neblina. 3.- Nieve o granizo. 4.- Vientos fuertes. 5.- Tolvanaera.						
<b>C DEL VEHICULO.</b> 1.- Llantas. 2.- Frenos. 3.- Dirección. 4.- Luces.									



## RESUMEN DE ACCIDENTES

CAMINO: Huamantla-La Venta TRAMO: Km. 0 +000 al Km. 5+000 UBICACIÓN: Huamantla.

FECHA	TIPO	KM	CAUSA	VICTIMAS		DAÑOS MATERIALES
				MUERTOS	HERIDOS	
5-VI-74	1	2 + 500	A-1	1	3	\$ 7,000.00
10-III-75	3	1 + 500	A-1, A-2	3	3	\$ 40,000.00
1-IV-75	5	2 + 500	A-2	-	-	\$ 10,000.00
24-IV-75	8	3 + 000	A-1	1	-	-
13-I-76	5	4 + 000	C-4	-	-	\$ 6,000.00

C A U S A S	T I P O
<p><b>A DEL CONDUCTOR</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Velocidad excesiva.</li> <li>2.- Invadió carril contrario.</li> <li>3.- Rebaso indebidamente.</li> <li>4.- No respetó señal.</li> <li>5.- No guardó distancia.</li> <li>6.- Estado alcoholico.</li> <li>7.- Dormitando.</li> </ol> <p><b>B DEL PEATON O PASAJERO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Imprudencia o intención.</li> </ol> <p><b>C DEL VEHICULO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Llantas.</li> <li>2.- Frenos.</li> <li>3.- Dirección.</li> <li>4.- Luces.</li> </ol>	<p><b>D DEL CAMINO.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Irrupción de ganado.</li> <li>2.- Desperfectos.</li> <li>3.- Falta de señales.</li> <li>4.- Mojado.</li> <li>5.- Objetos en el cam.</li> </ol> <p><b>E AGENTE NATURAL.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Lluvia.</li> <li>2.- Neblina.</li> <li>3.- Nieve o granizo.</li> <li>4.- Vientos fuertes.</li> <li>5.- Tolvenera.</li> </ol> <p><b>1.- Salida del camino.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.- Volcadura.</li> <li>3.- Choque de frente.</li> <li>4.- Choque lateral.</li> <li>5.- Choque contra -- objeto fijo.</li> <li>6.- Alcance.</li> <li>7.- Choque contra -- animal.</li> <li>8.- Atropellamiento.</li> </ol>

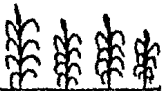
INDICE DE OCUPACION VEHICULAR, EN LAS ESTACIONES DE ESTUDIO  
 DE ORIGEN Y DESTINO (METODO DE IDENTIFICACION DE PLACAS)  
 EFECTUADO EN LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX.

EST.	INDICE DE OCUPACION VEHICULAR							
	A	B	P	2	3	4	5	6
1	2.52	17.74	2.23	2.47	1.44	-	1.29	1.0
2	2.47	18.18	2.32	2.36	1.62	1.0	1.19	-
3	2.42	33.91	2.29	2.51	1.41	-	1.19	1.50
4	2.63	28.16	2.10	2.51	1.44	-	1.27	-
5	4.21	26.85	1.95	2.50	-	-	3.0	-
6	3.90	13.43	2.15	2.22	-	-	-	-

TABLA No. 1

CARRETERA: LOS REYES-ZACATEPEC  
TRAMO: CUAUHTEMOC-HUAMANTLA

1



9.30

3.00

3.30

3.30

3.00

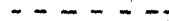
2.20

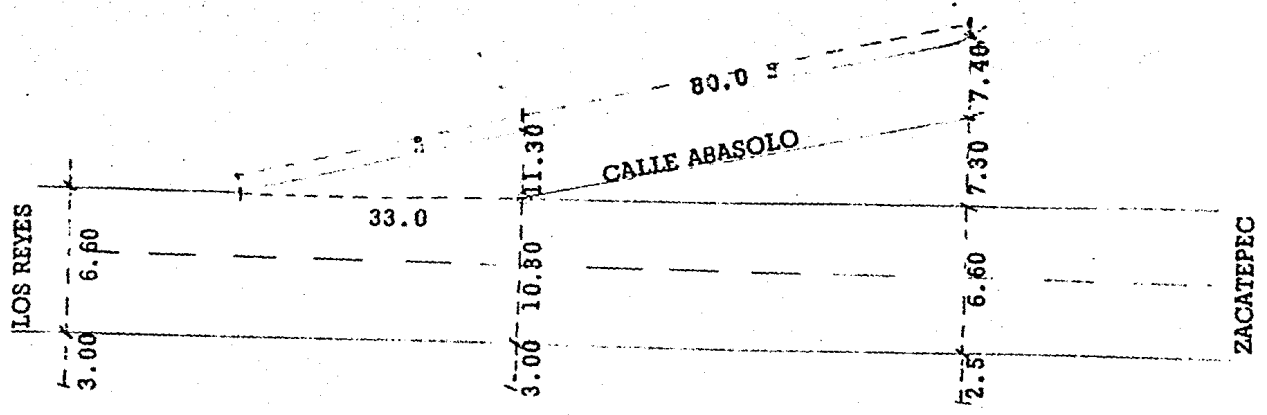
SIMBOLOGIA

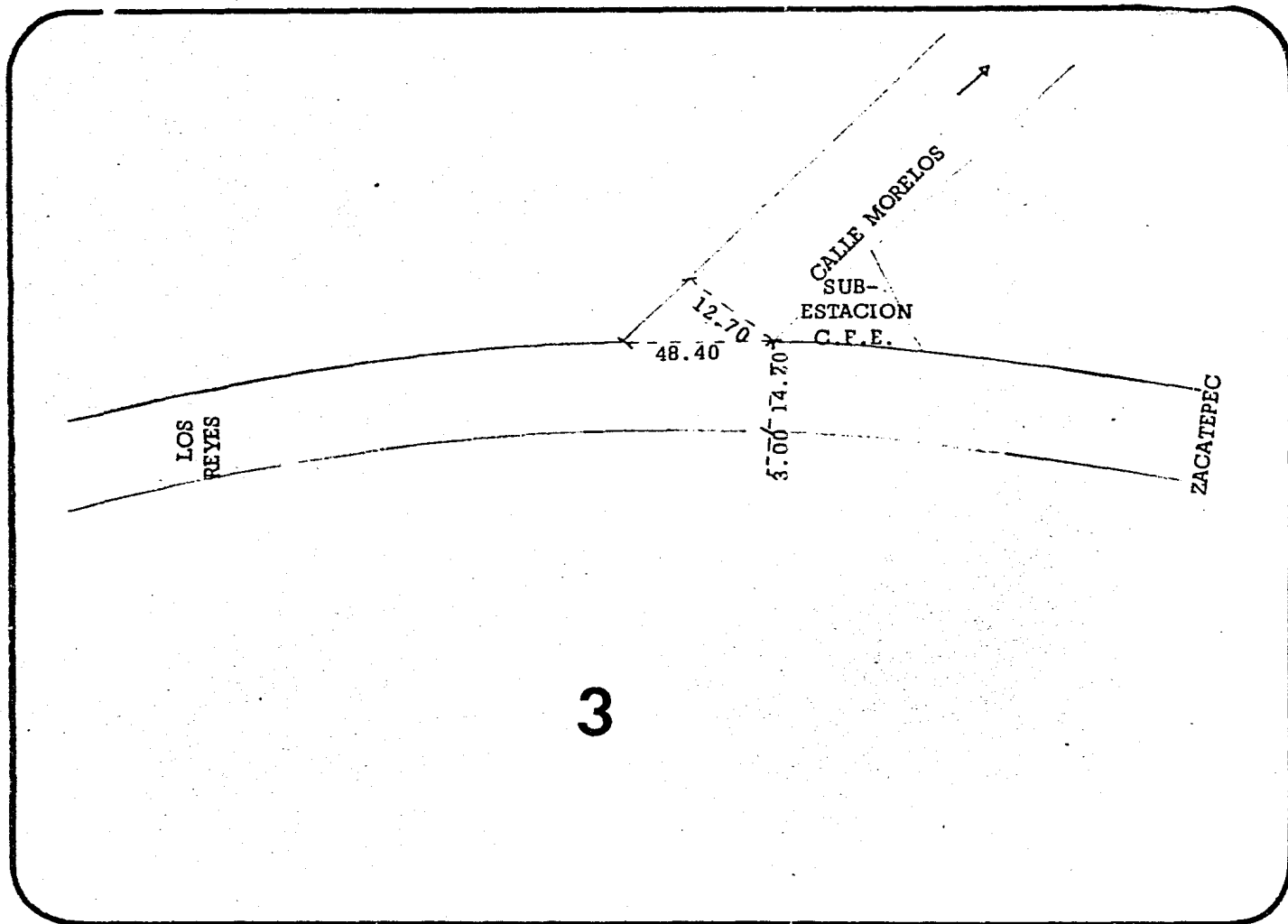
ZONA DE CULTIVO



TERRENO IRREGULAR

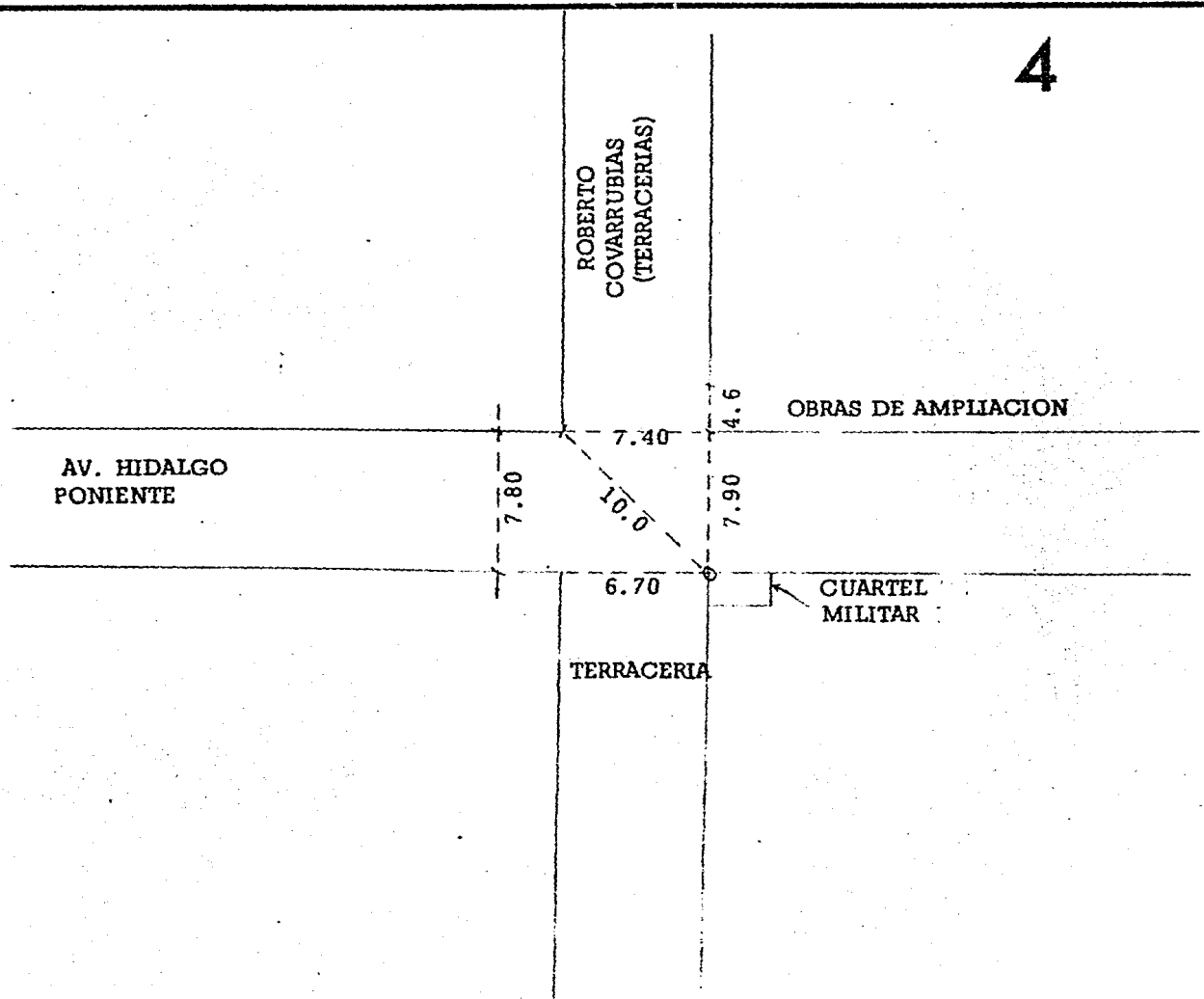






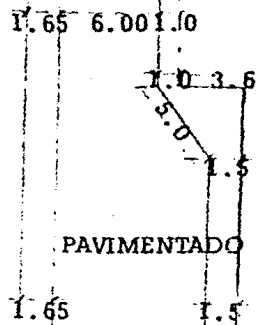
3

4

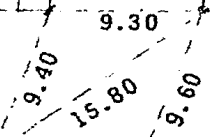


5

ZARAGOZA  
PONIENTE

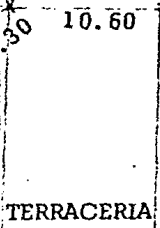


ROBERTO  
COVARRUBIAS  
(TERRACERIA)

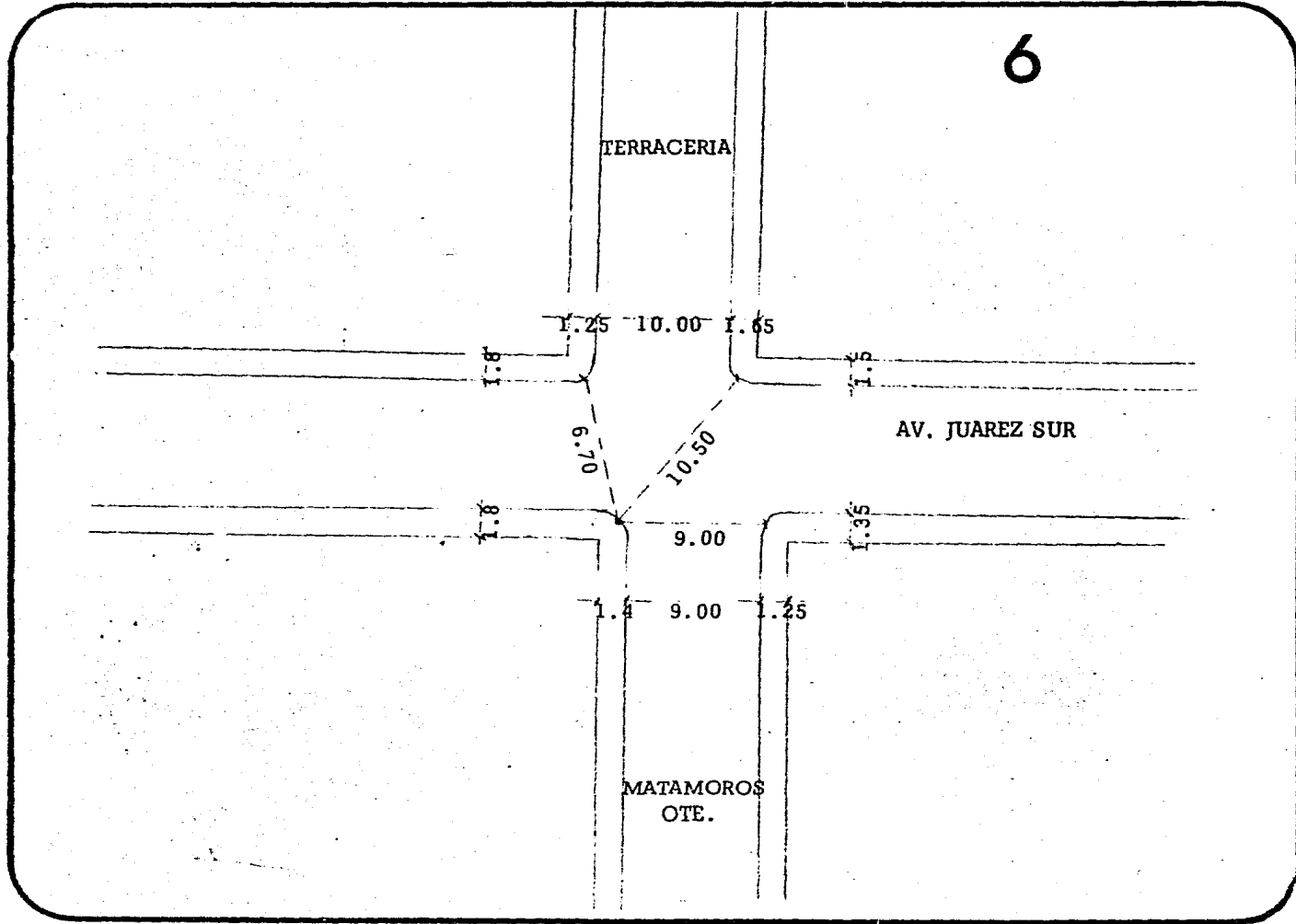


BORDOS DE TIERRA

BORDOS DE TIERRA



6





CARRETERA: LOS REYES-ZACATEPEC  
TRAMO: HUAMANTLA-T. IZQ. XICOTENCATL

7



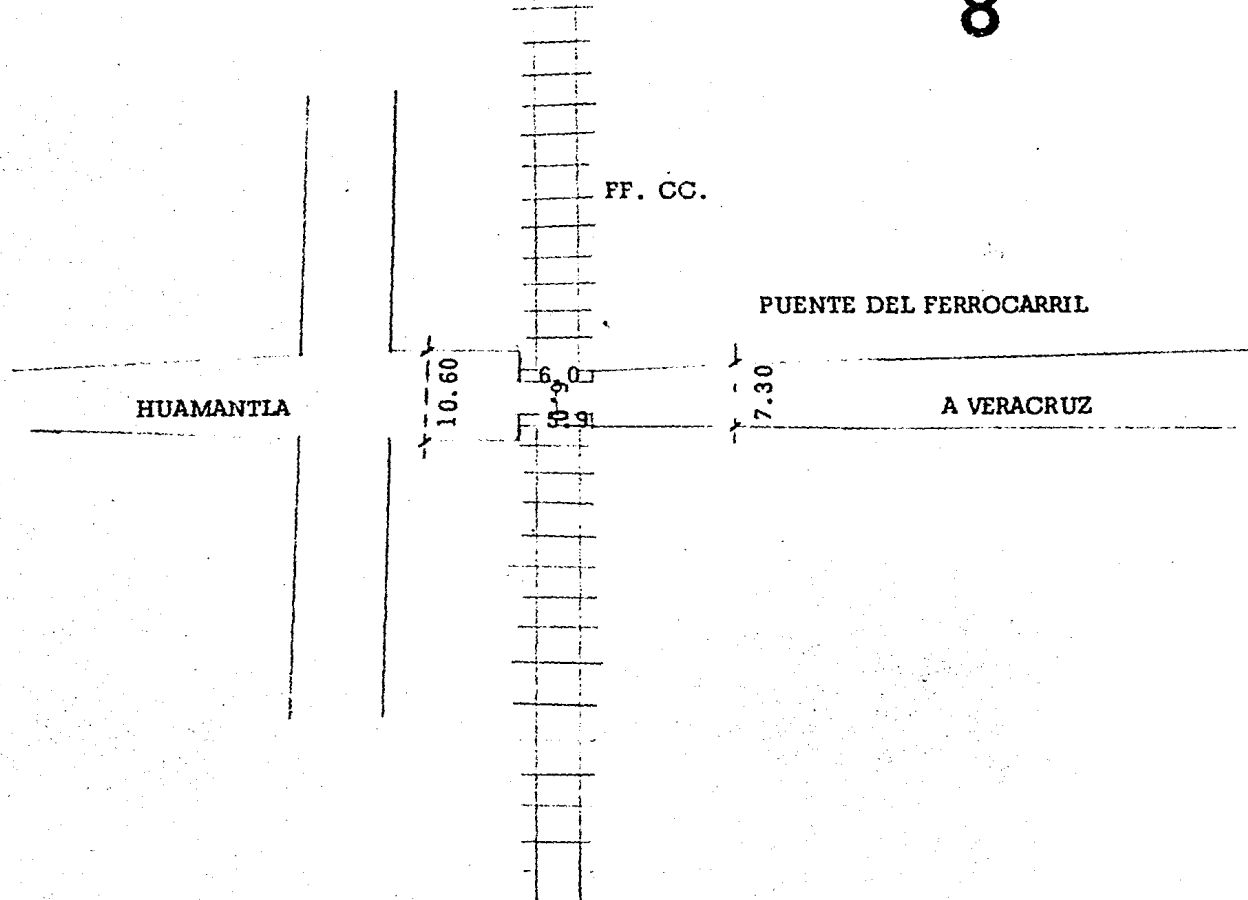
3.00' 3.55' 3.55' 3.00'

SIMBOLOGIA

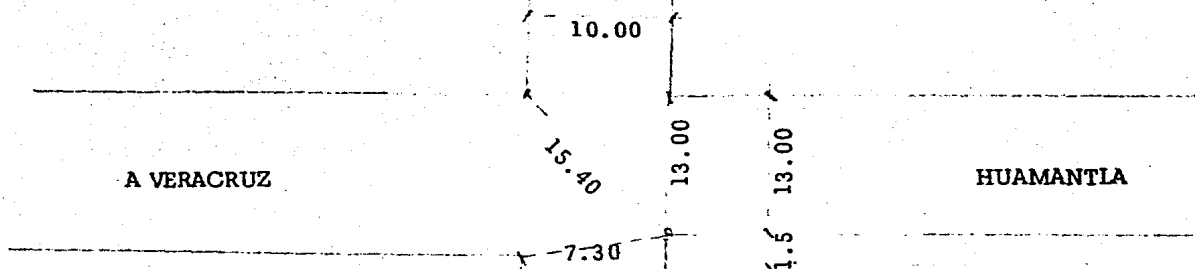
----- TERRENO IRREGULAR

}}}} RIO

8



9

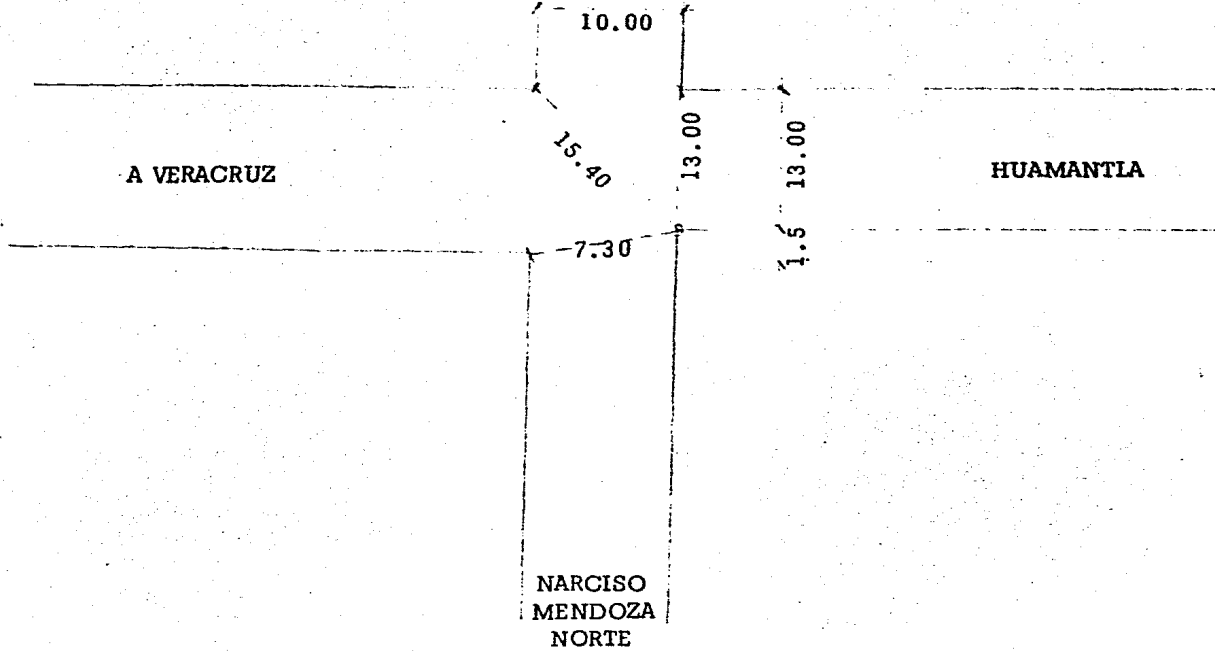


A VERACRUZ

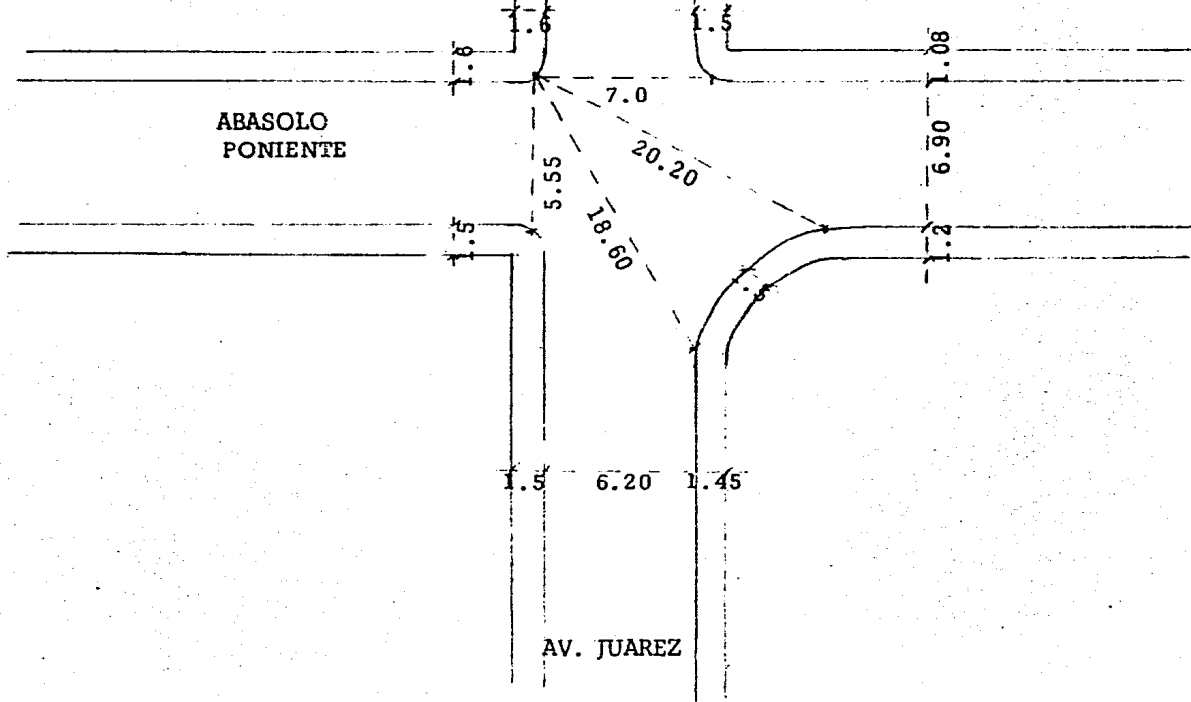
HUAMANTLA

NARCISO  
MENDOZA  
NORTE

9



10



11

REFORMA

ABASOLO PONIENTE

1.45 5.20 1.52

1.87  
6.55  
1.55

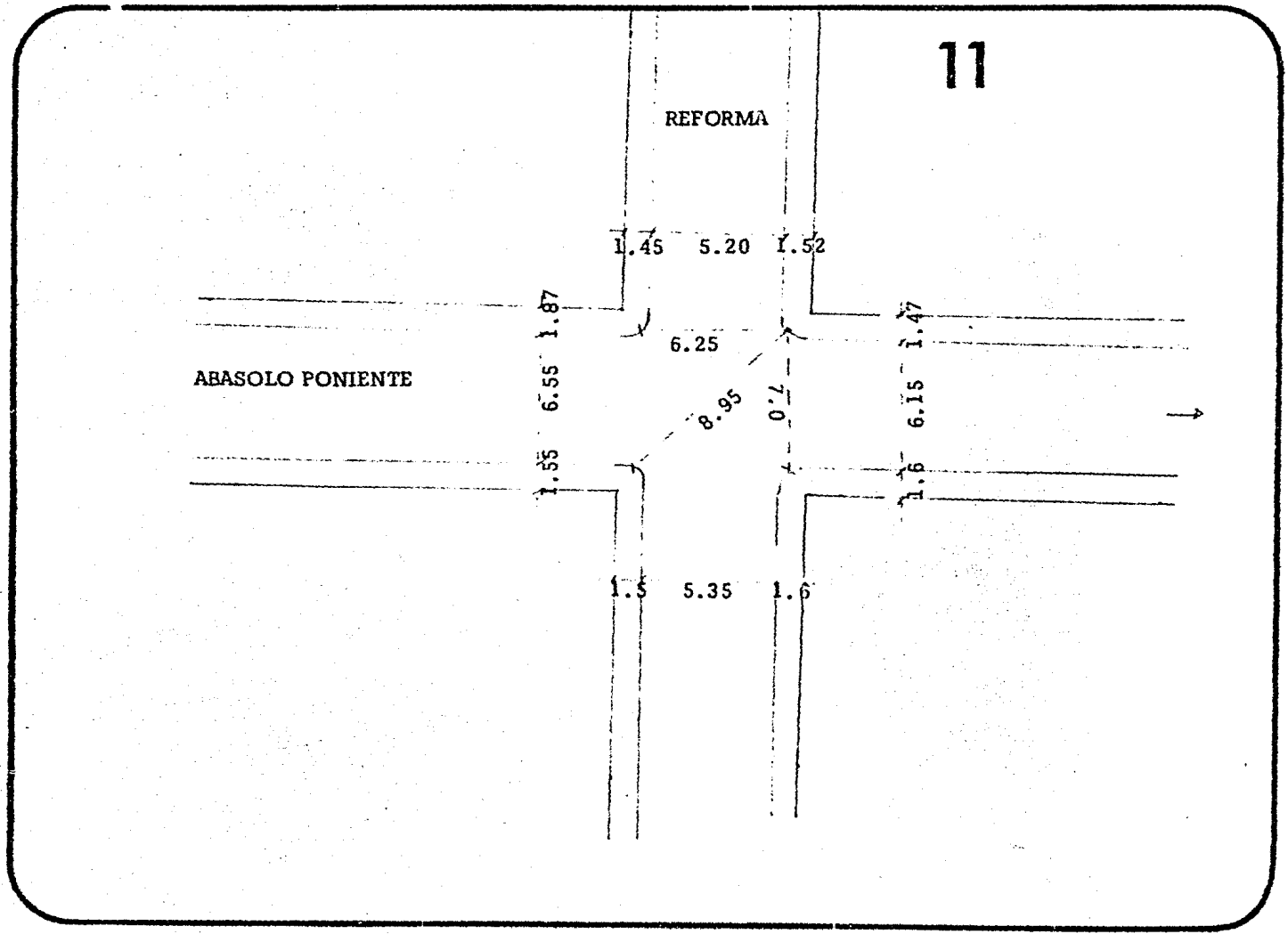
6.25

8.95

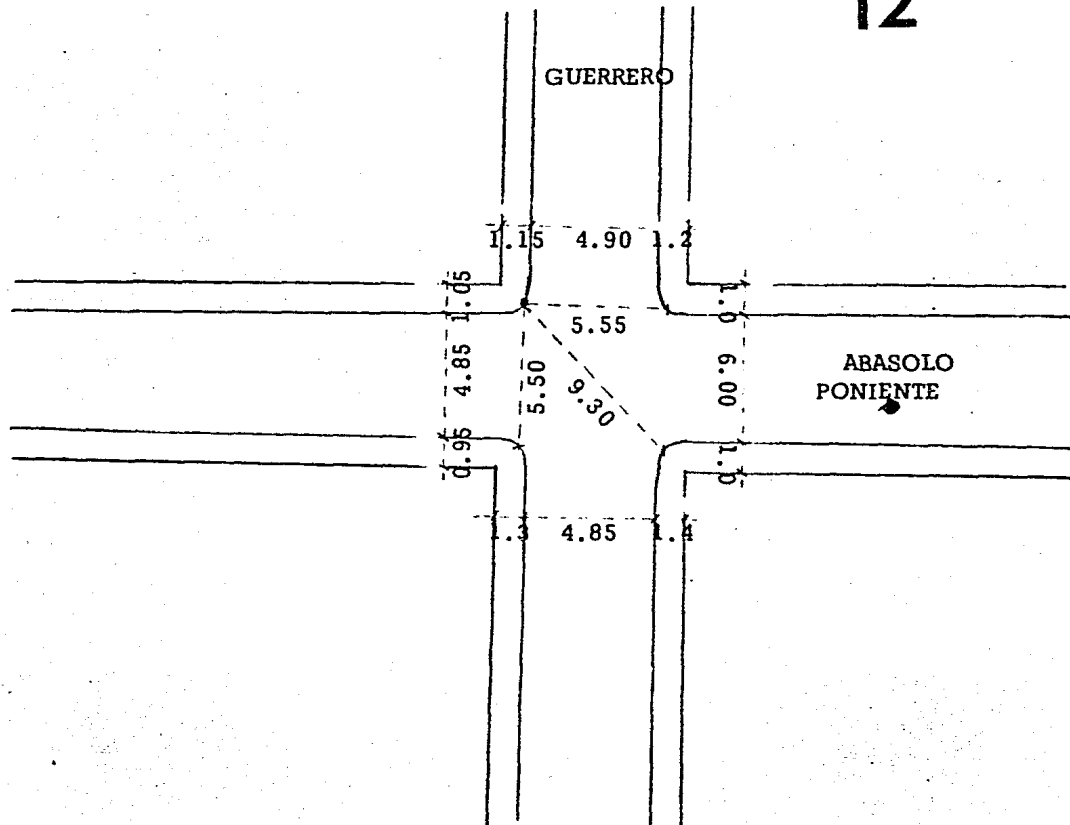
7.0

1.47  
6.15  
1.6

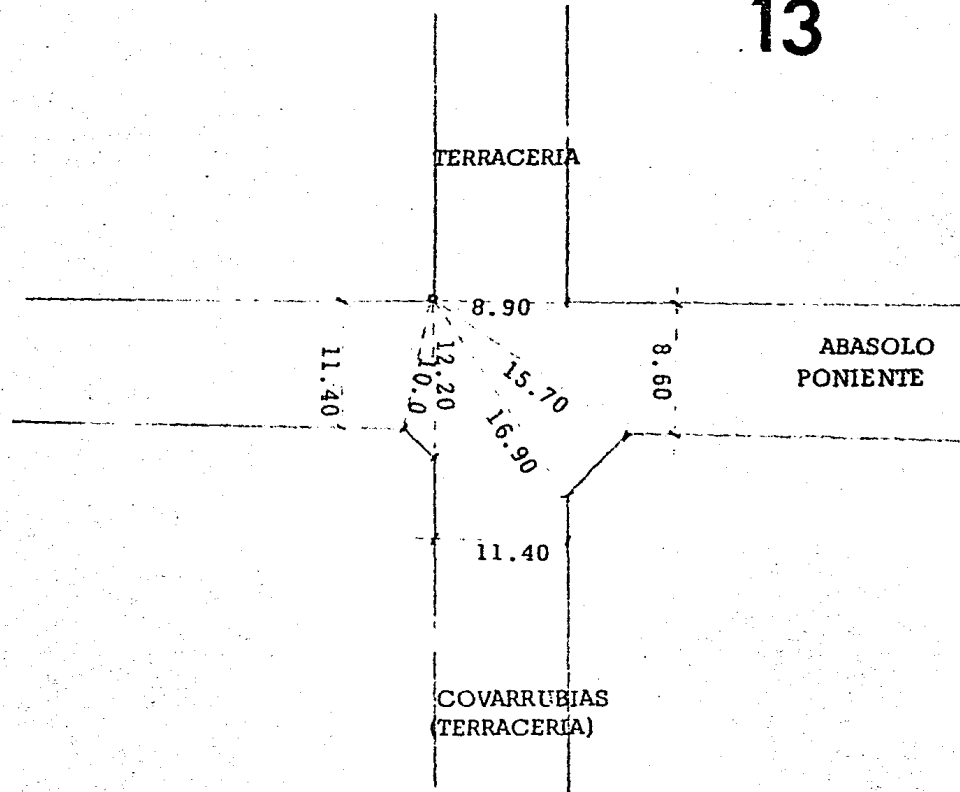
1.5 5.35 1.6



12

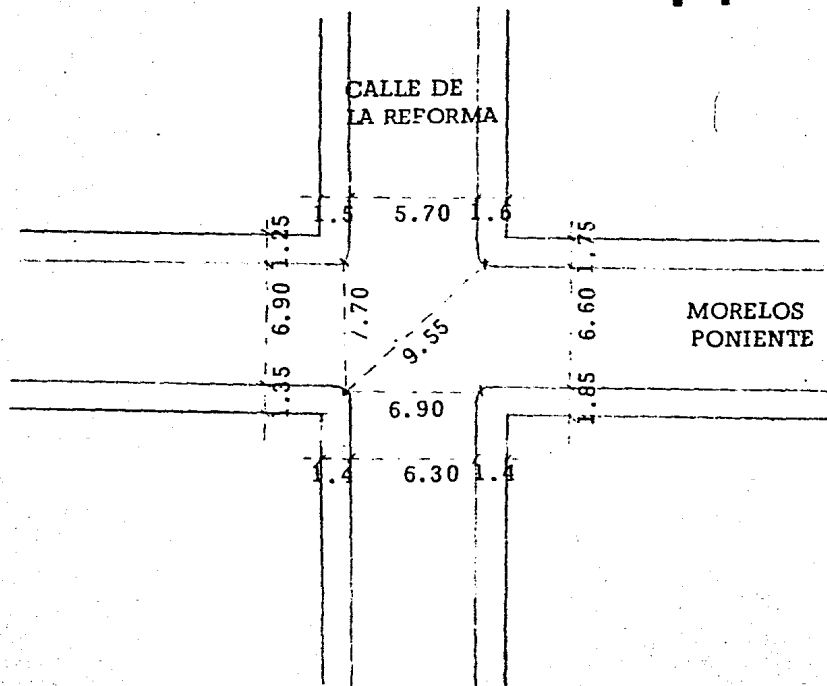


13

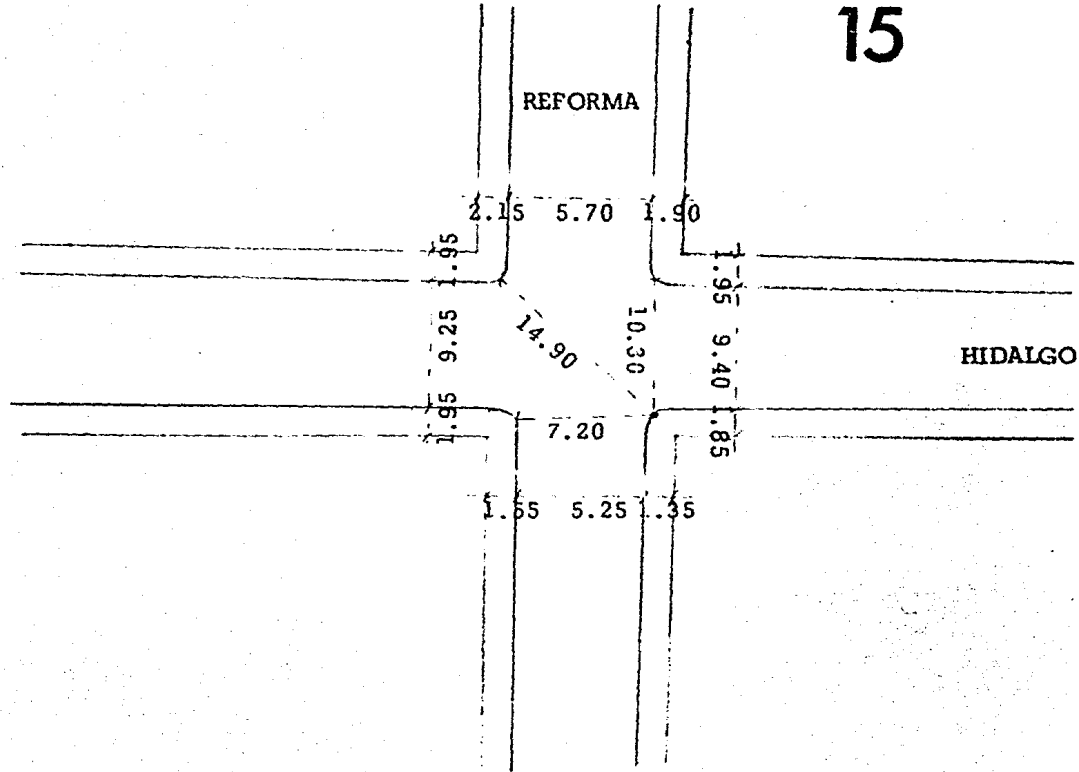




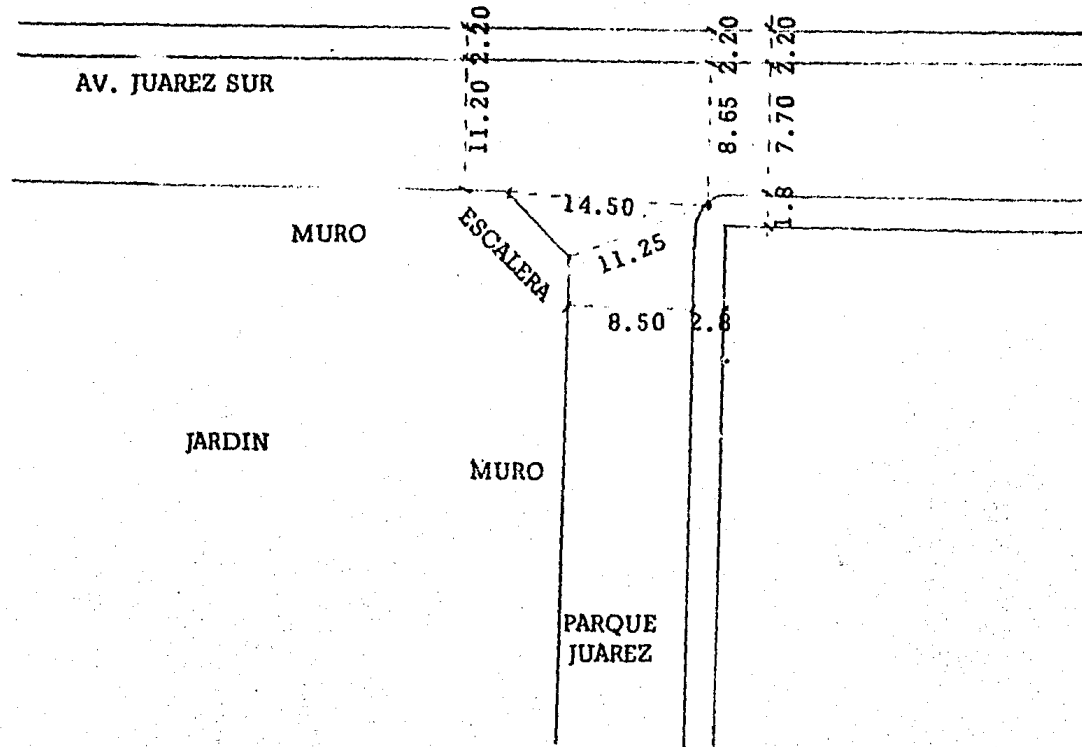
14



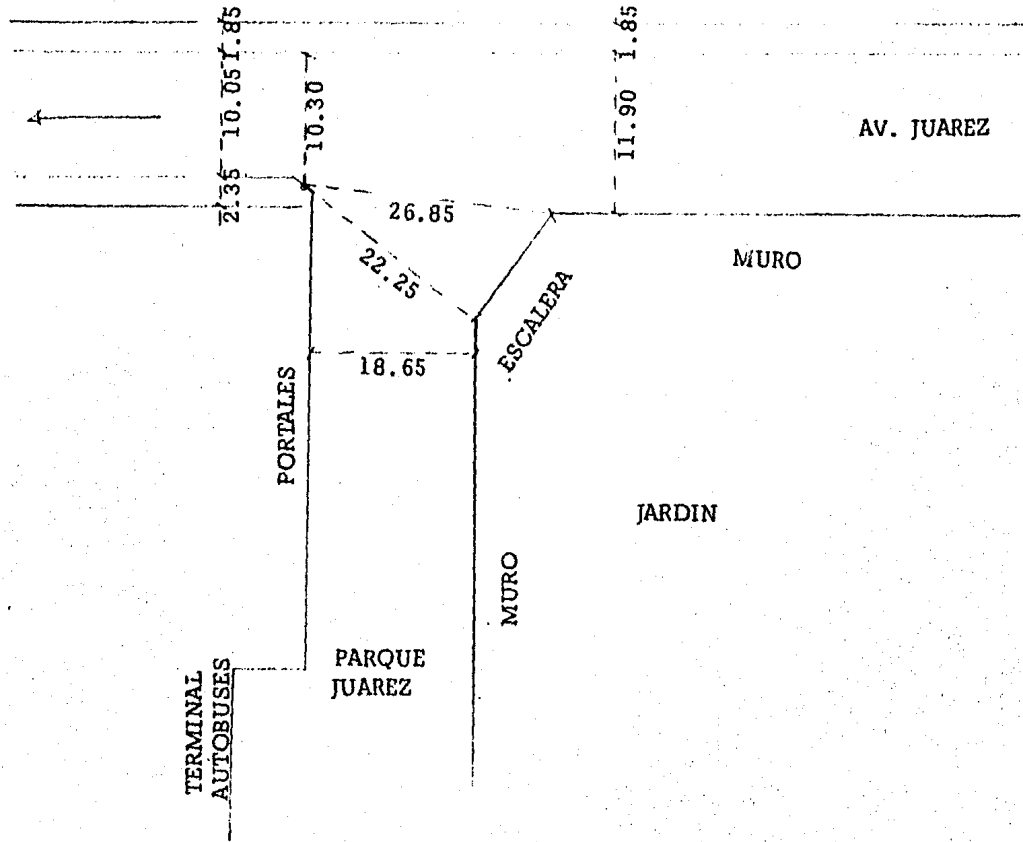
15



16



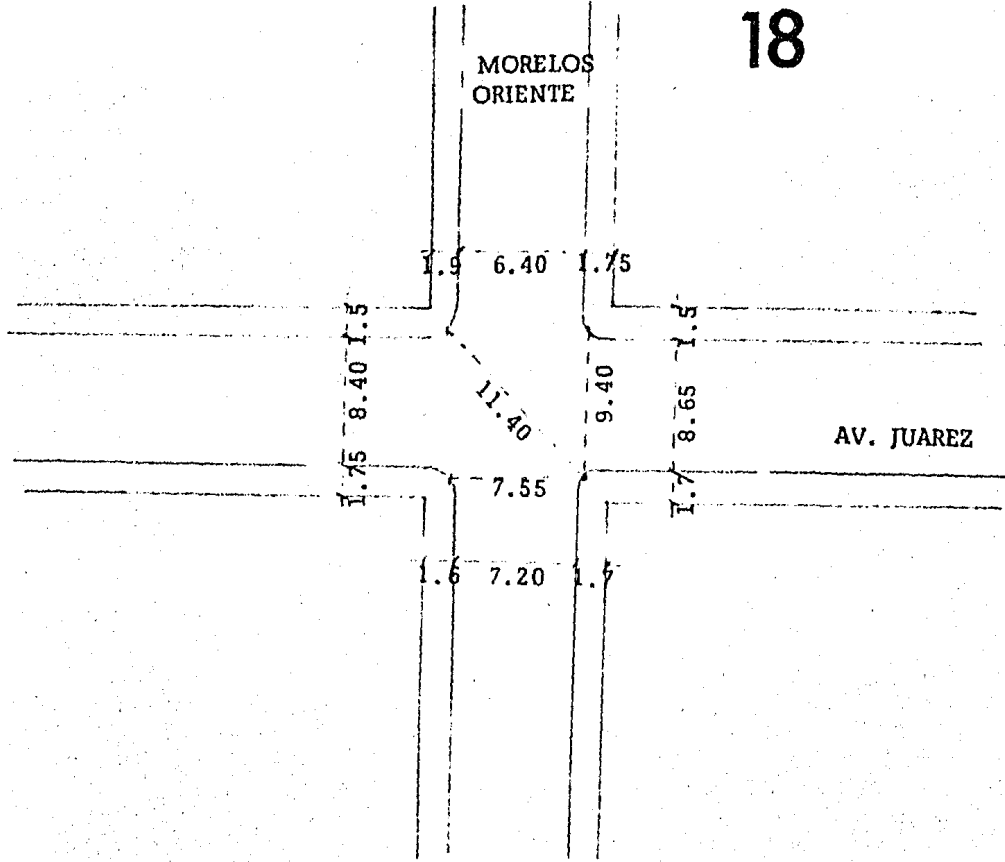
17



18

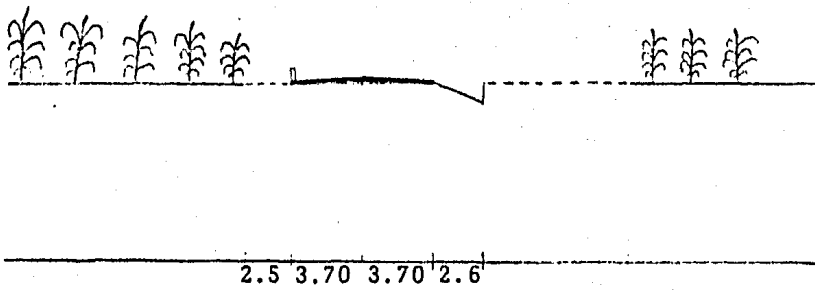
MORELOS  
ORIENTE

AV. JUAREZ



CARRETERA: HUAMANTLA-T. CARR. AMOZOC-ORIENTAL  
TRAMO: HUAMANTLA-SOLTEPEC

19



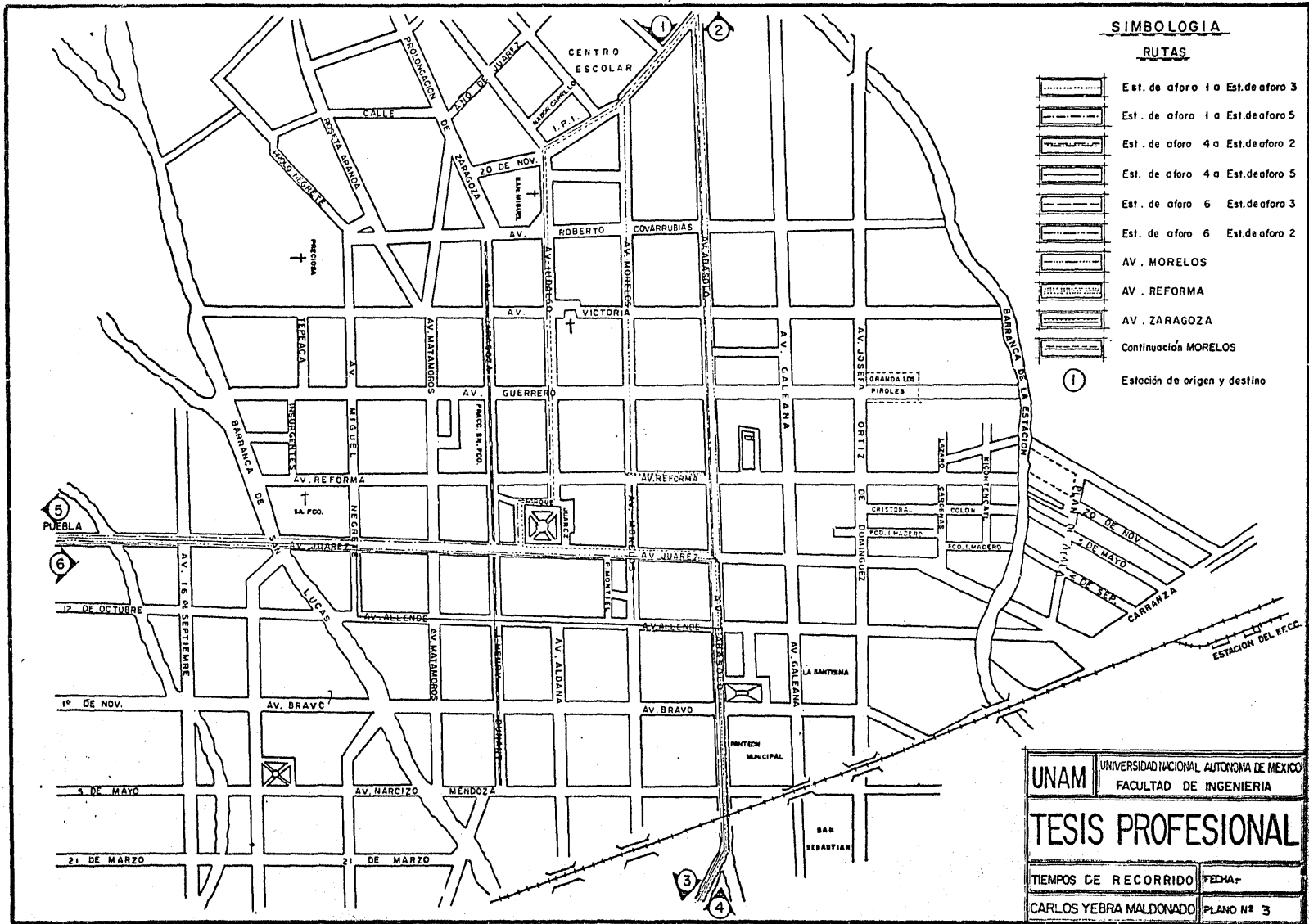
SIMBOLOGIA



ZONA DE CULTIVO














TERRENO IRREGULAR



**SIMBOLOGIA**

**RUTAS**

-  Est. de aforo 1 a Est. de aforo 3
-  Est. de aforo 1 a Est. de aforo 5
-  Est. de aforo 4 a Est. de aforo 2
-  Est. de aforo 4 a Est. de aforo 5
-  Est. de aforo 6 a Est. de aforo 3
-  Est. de aforo 6 a Est. de aforo 2
-  AV. MORELOS
-  AV. REFORMA
-  AV. ZARAGOZA
-  Continuation MORELOS
-  Estación de origen y destino

<b>UNAM</b>		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	
		FACULTAD DE INGENIERÍA	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>			
TIEMPOS DE RECORRIDO		FECHA	
CARLOS YEBRA MALDONADO		PLANO N° 3	



































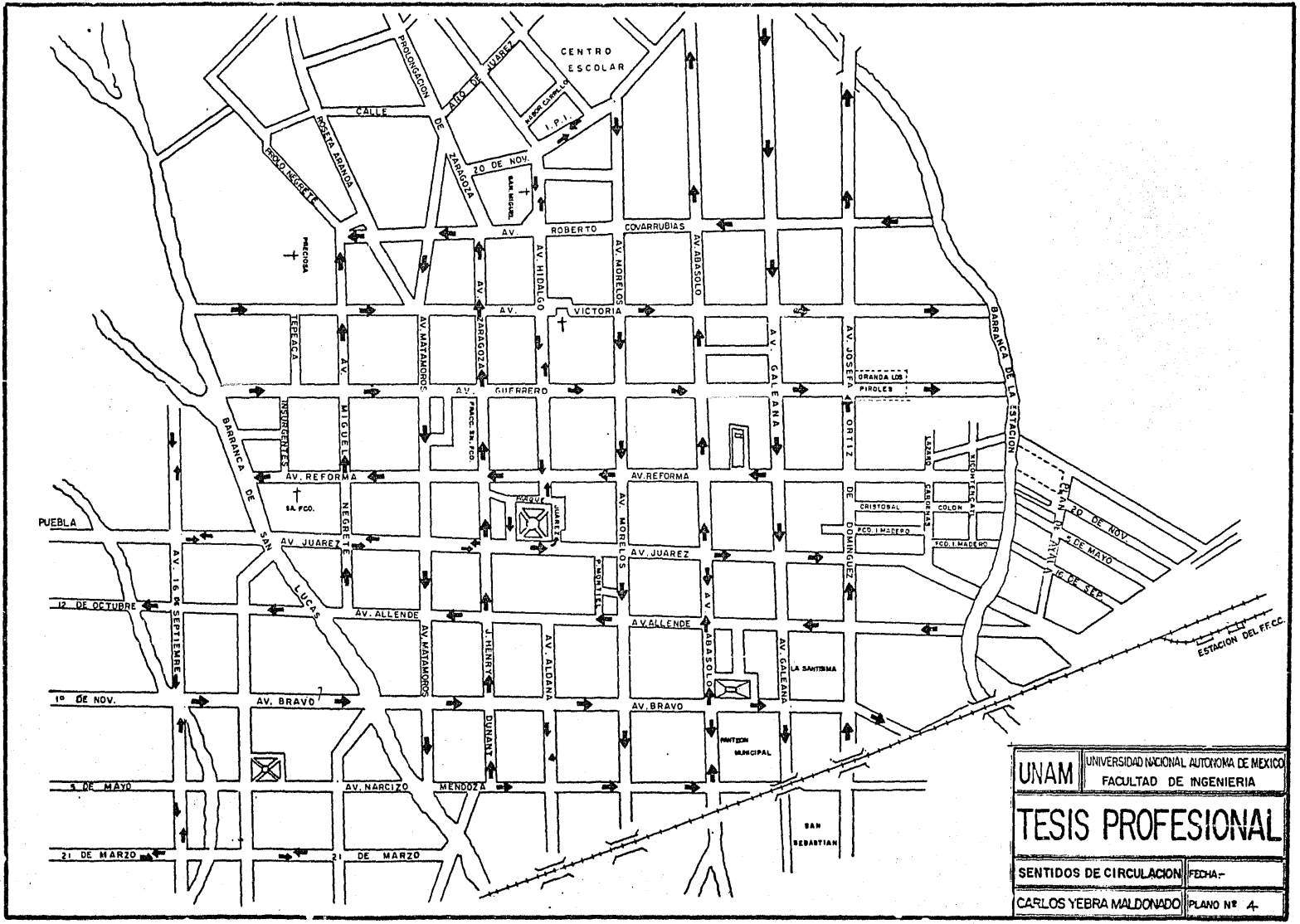












UNAM		UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO	
		FACULTAD DE INGENIERIA	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>			
SENTIDOS DE CIRCULACION		FECHA-	
CARLOS YEBRA MALDONADO		PLANO N° 4	



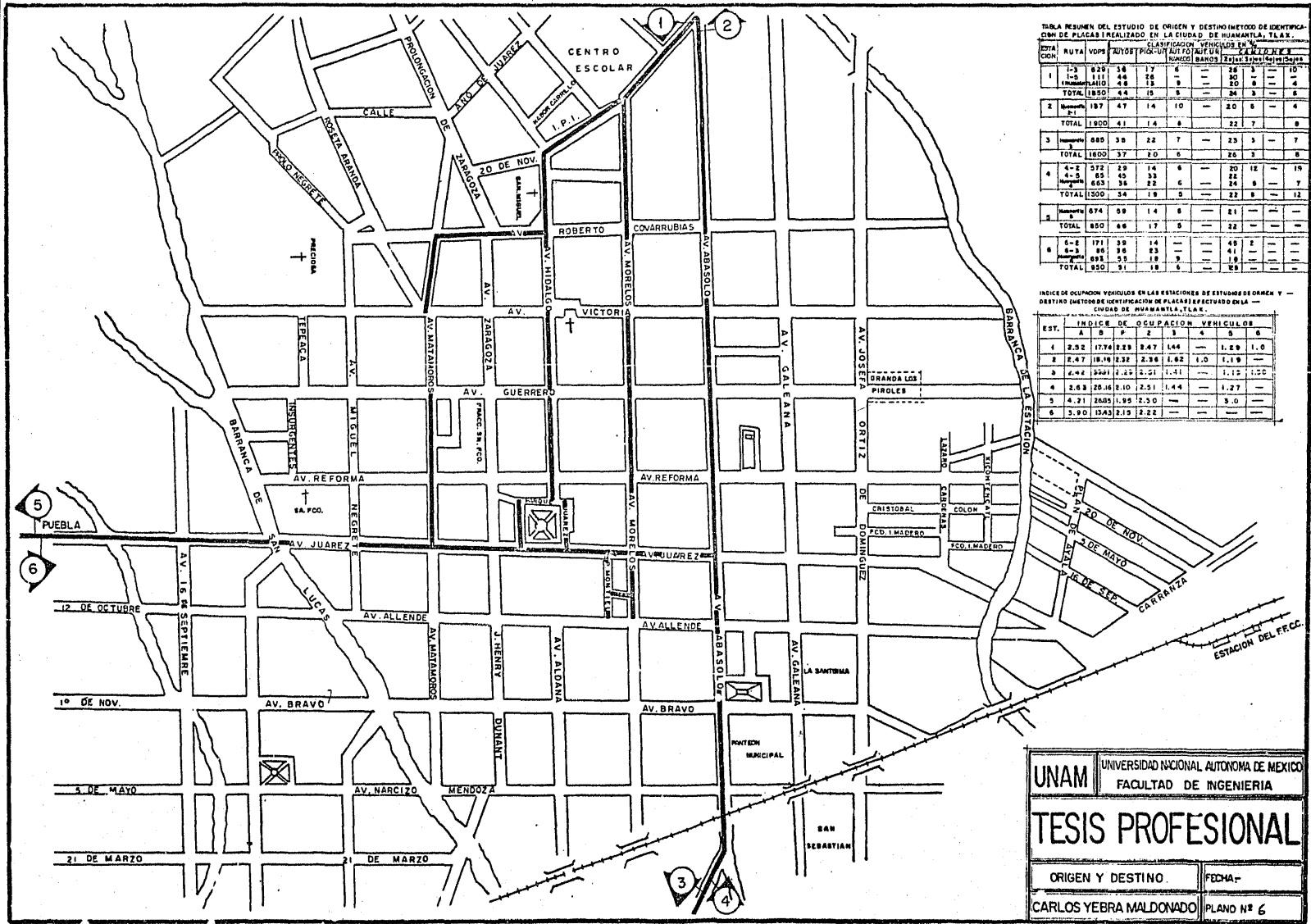


Tabla Resumen del estudio de origen y destino (modo de identificación de placas) realizado en la ciudad de Huamantla, Tlaxcala.

RUTA	AUTOS		MOTOS		MOTOCICLOS		MOTOCICLOS		MOTOCICLOS	
	VOPS	PLACAS	VOPS	PLACAS	VOPS	PLACAS	VOPS	PLACAS	VOPS	PLACAS
1	1-3	829	58	17	6	—	26	5	—	10
	1-5	1410	48	16	—	—	30	—	—	4
	1-6	1410	48	16	—	—	30	—	—	4
	TOTAL	1850	44	15	6	—	24	5	—	8
2	1-3	187	47	14	10	—	20	5	—	4
	TOTAL	1800	41	14	6	—	22	7	—	8
3	1-3	885	38	22	7	—	23	3	—	7
	TOTAL	1600	37	20	6	—	26	3	—	8
4	4-2	372	39	14	6	—	20	12	—	15
	4-5	85	45	33	6	—	22	9	—	7
	4-6	663	36	22	6	—	24	9	—	7
	TOTAL	1300	34	18	8	—	22	8	—	12
5	1-3	674	59	14	6	—	21	—	—	—
	TOTAL	850	66	17	5	—	22	—	—	—
6	6-2	171	39	14	—	—	49	2	—	—
	6-3	90	30	23	—	—	41	—	—	—
	6-4	482	51	18	2	—	18	—	—	—
	TOTAL	850	51	18	6	—	28	—	—	—

Índice de ocupación vehículos en las estaciones de estudio de origen y destino (modo de identificación de placas) efectuado en la ciudad de Huamantla, Tlaxcala.

EST.	ÍNDICE DE OCUPACION VEHICULOS					
	A	B	P	2	3	4
1	2.52	17.74	2.23	2.47	1.46	1.29
2	2.47	18.18	2.32	2.36	1.62	1.19
3	2.42	20.01	2.25	2.51	1.41	1.12
4	2.63	20.16	2.10	2.51	1.44	1.27
5	4.21	20.05	1.95	2.30	—	3.0
6	5.90	15.43	2.19	2.22	—	—

UNAM UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
 FACULTAD DE INGENIERIA

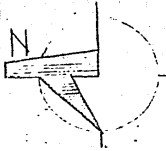
# TESIS PROFESIONAL

ORIGEN Y DESTINO. FECHA-

CARLOS YEBRA MALDONADO PLANO N° 6

A 1300

1300



EST. MEXICO

65

PUEBLA

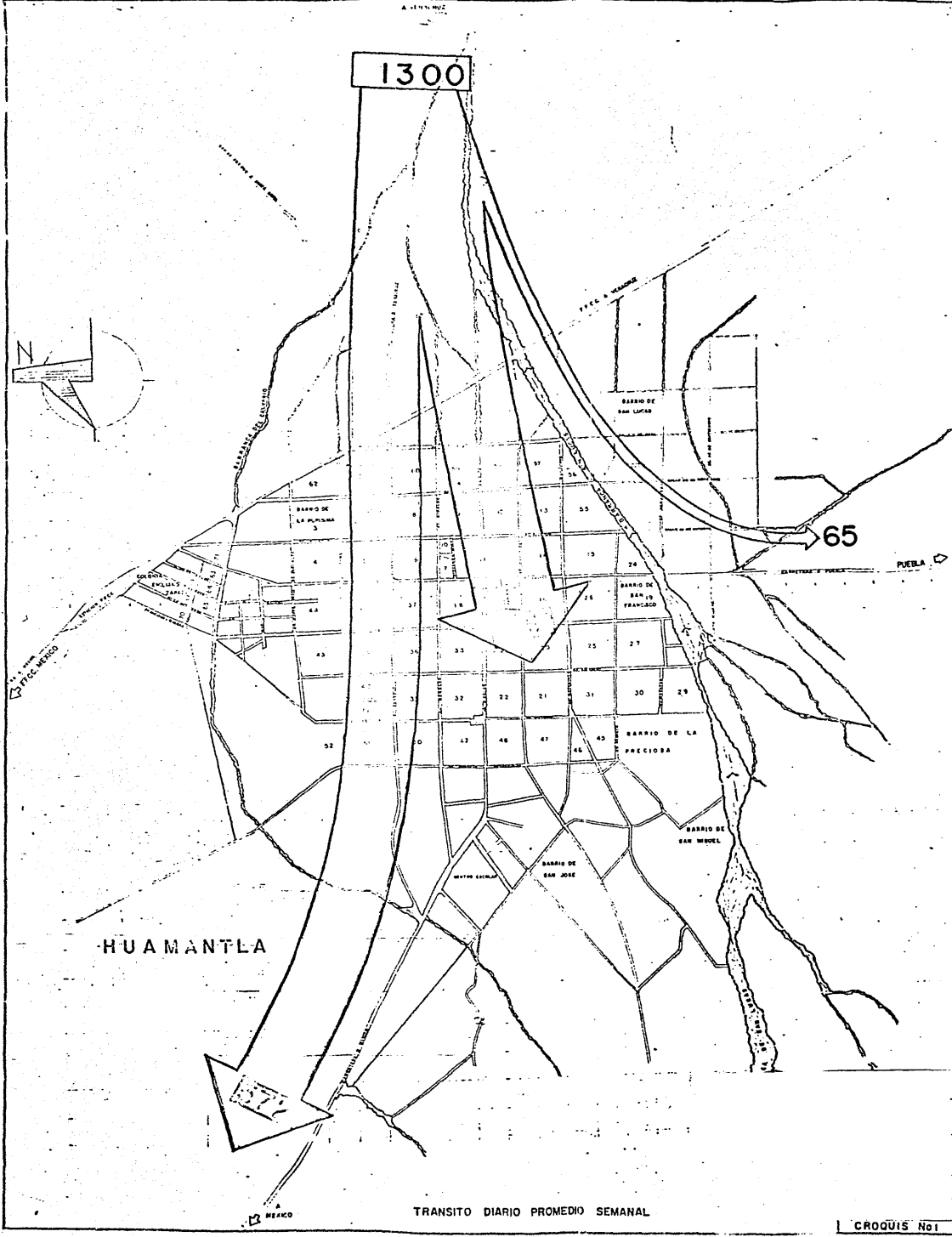
HUAMANTLA



MEXICO

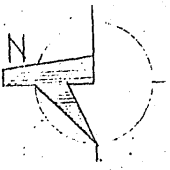
TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANAL

CROQUIS No 1



A. HERNANDEZ

1300



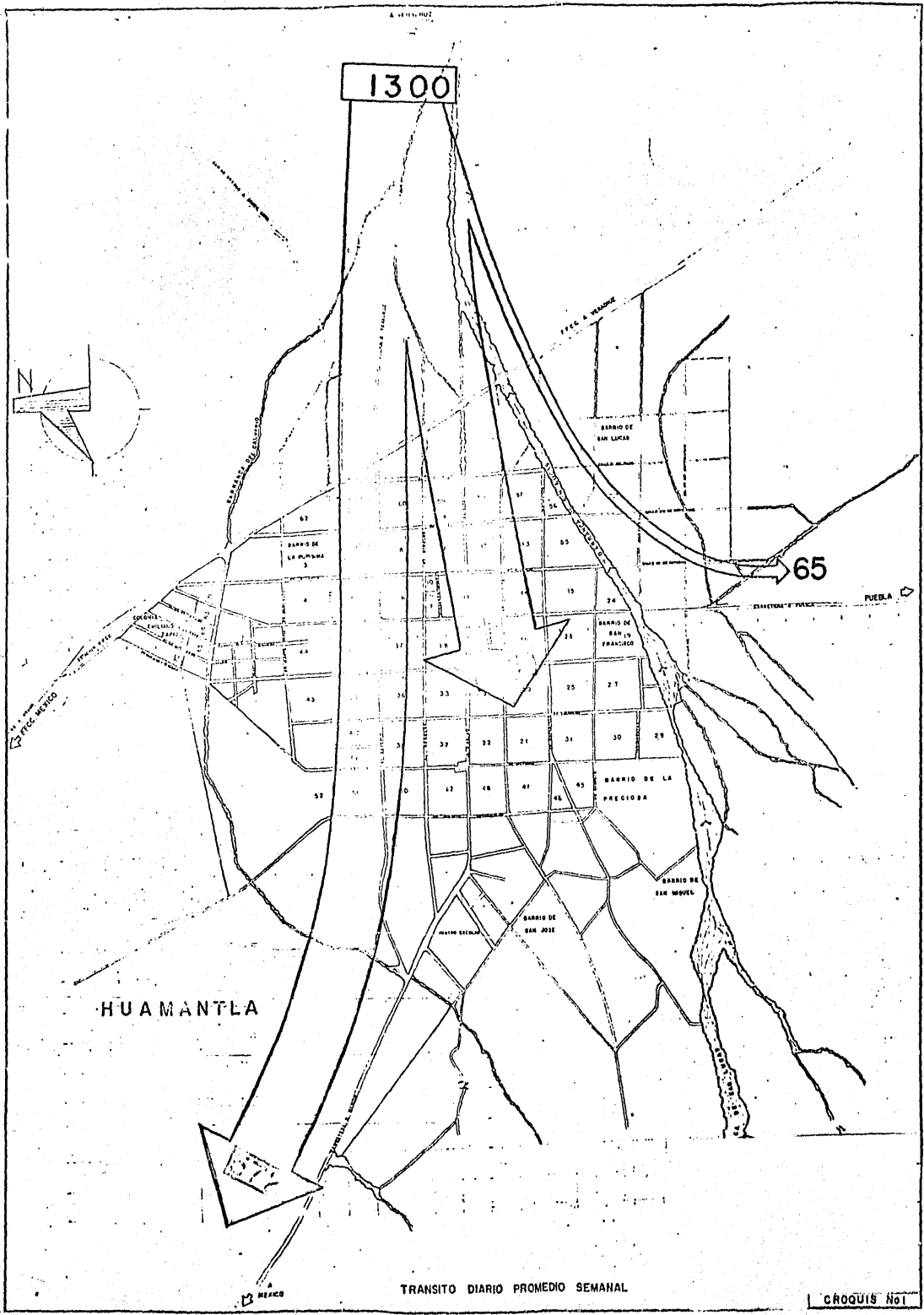
65

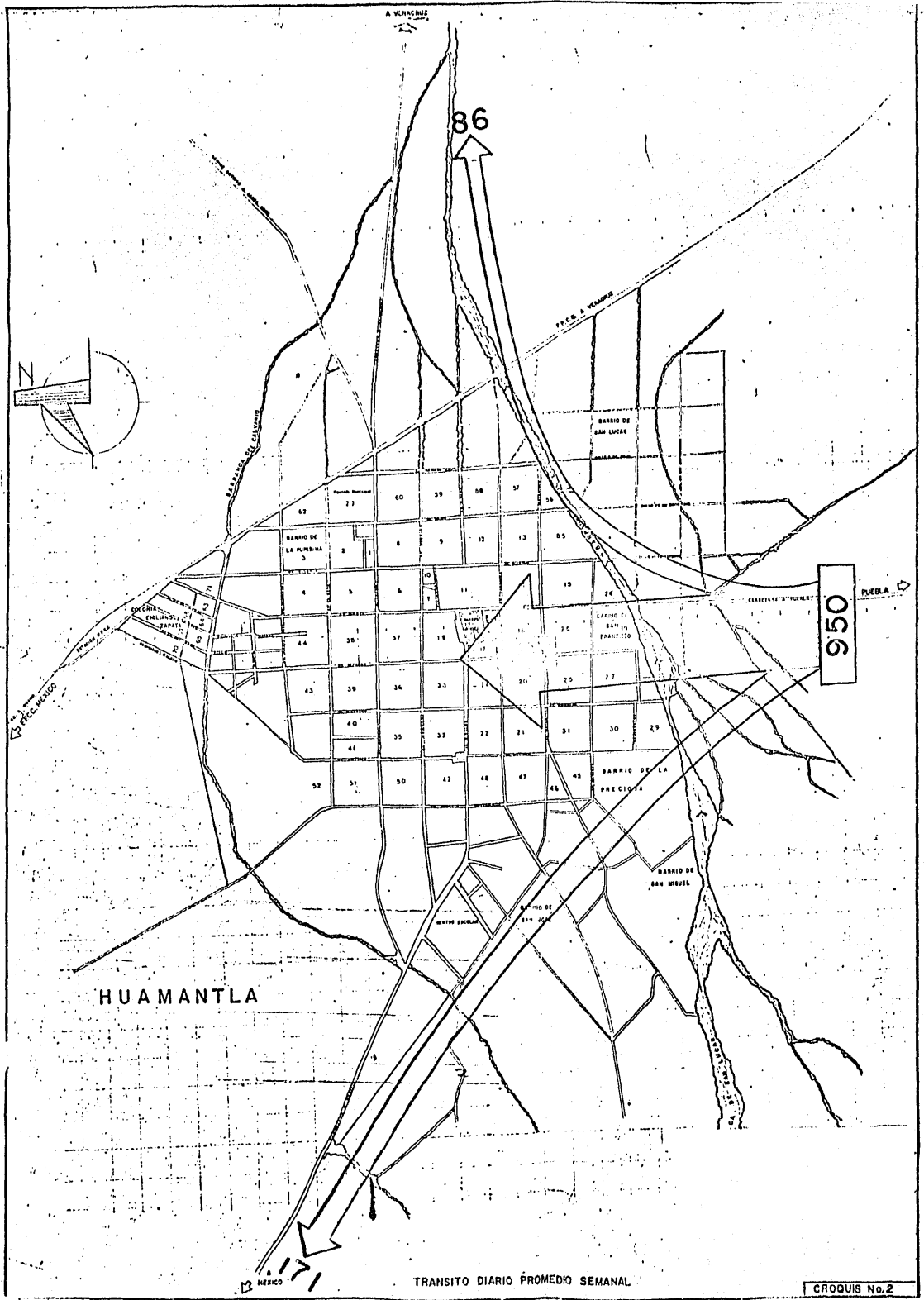
HUAMANTLA

677

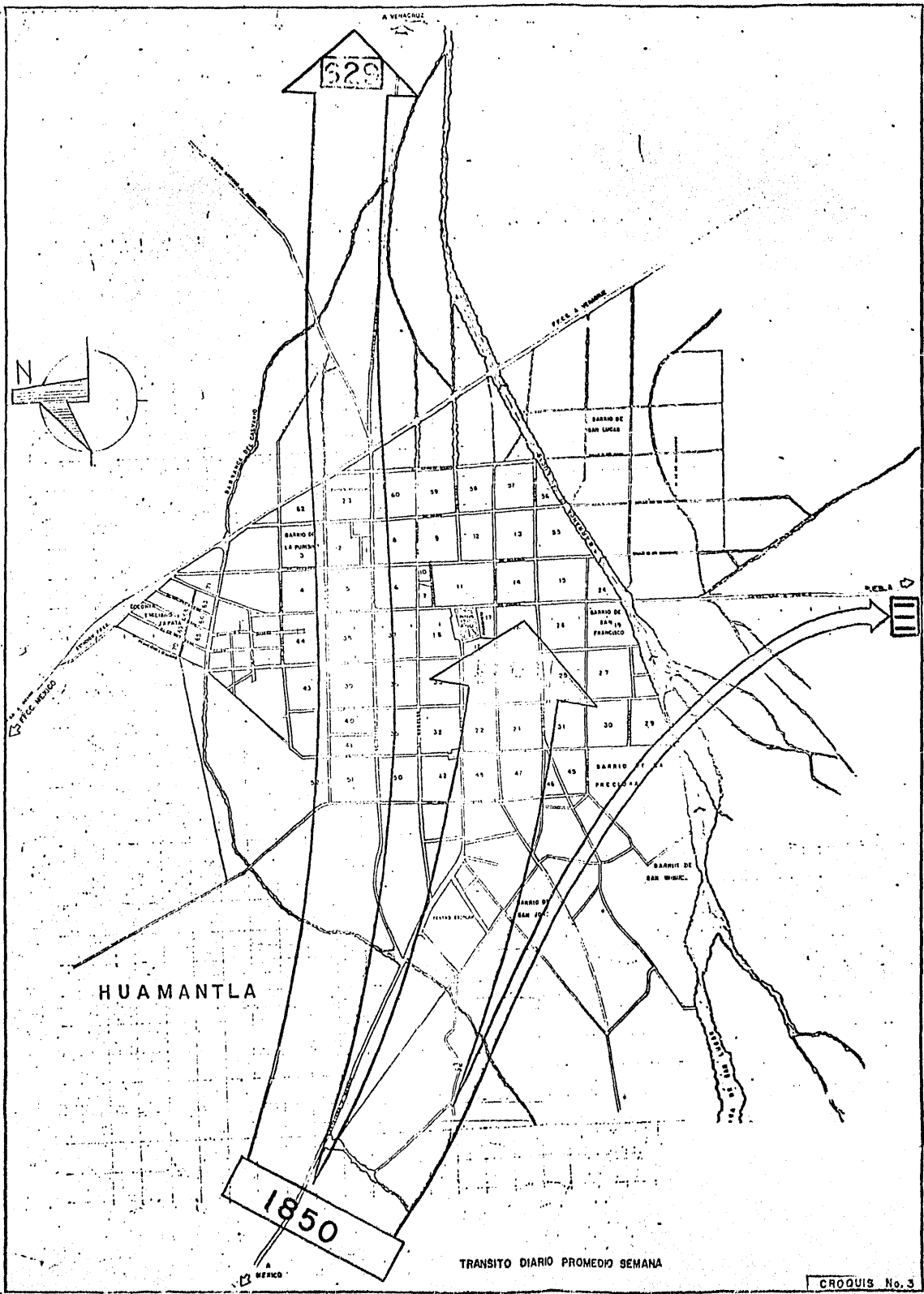
TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANAL

croquis No 1





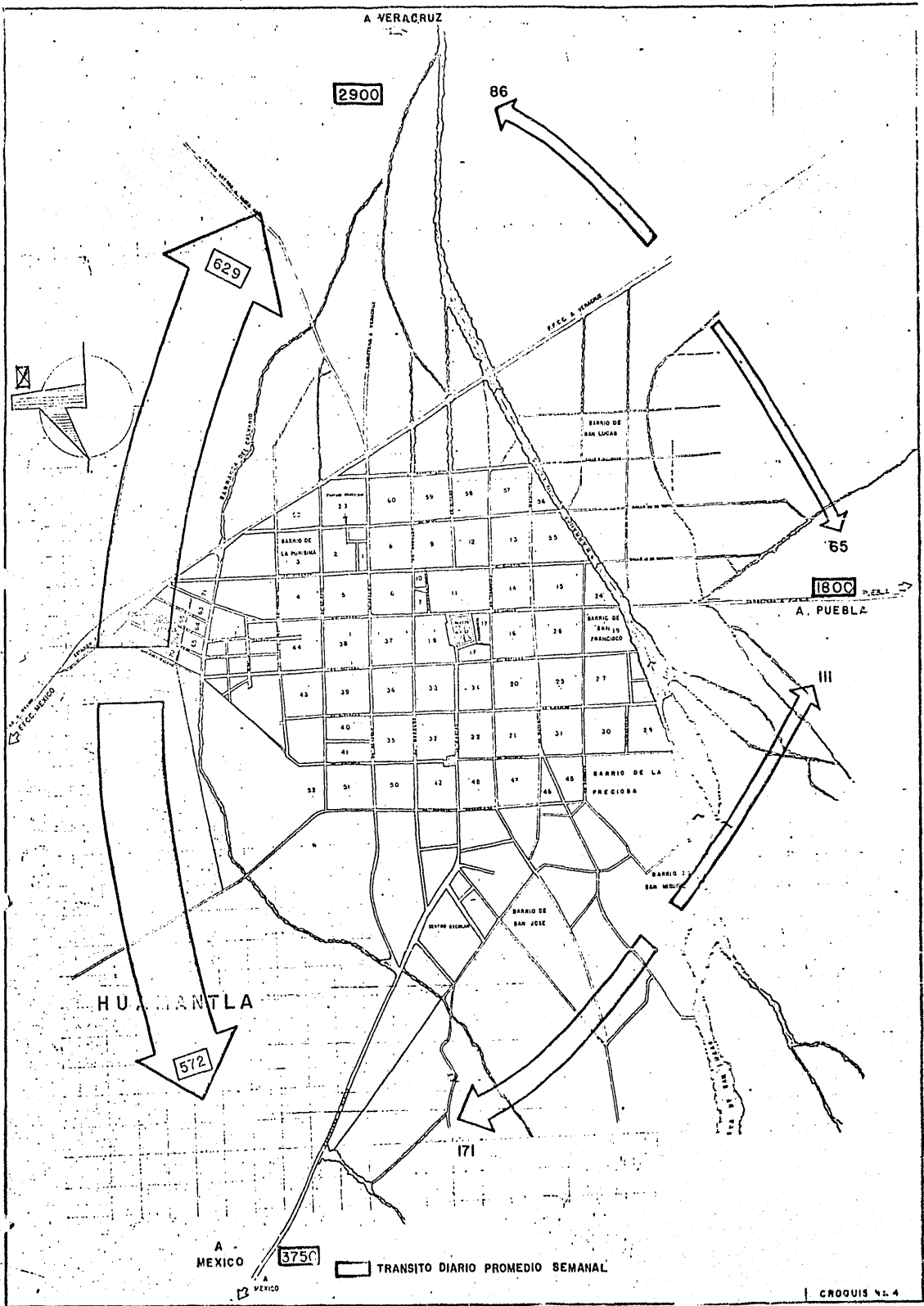




HUAMANTLA

TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANA

CROQUIS No. 3



A VERACRUZ

2900

86

629

65

1800

A. PUEBLA

III

HUAMANTLA

572

171

A MEXICO

375

TRANSITO DIARIO PROMEDIO SEMANAL

CROQUIS No. 4

### III.- ANALISIS DE DATOS.

#### LOCALIZACION:

LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX. DE 36,654 HABITANTES EN 1980, -  
SE LOCALIZA EN EL KM. 144.00 DE LA CARRETERA LOS REYES-ZACATE-  
PEC, CON UNA ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 2553 M.

#### DESARROLLO URBANO:

DESDE EL PUNTO DE VISTA URBANO, EL TRANSITO POR LAS CIUDADES  
ES UNA FUNCION DE CIERTAS ACTIVIDADES BASICAS QUE COMO YA -  
SE DIJO ANTERIORMENTE SON; TRANSPORTE DE MATERIAS PRIMAS Y SER-  
VICIOS MOVILES.

DEPENDIENDO DEL GRADO DE PLANEACION DE CADA UNA DE LAS AC-  
TIVIDADES BASICAS, EXISTIRA EN LAS CIUDADES UNA DETERMINADA --  
CONFIGURACION DE EDIFICIOS Y AREAS QUE SON LOS QUE PROPORCIO-  
NAN LOS SERVICIOS TERMINALES A CADA ACTIVIDAD.

LA EXISTENCIA DE ESTOS EDIFICIOS Y AREAS GENERA LOS PATRONES DE  
TRANSITO PREVALECIENTES Y ESTOS DEFINIERON A SU VEZ, SI LA ACCE-  
SIBILIDAD Y CIRCULACION URBANA TIENE UNA CALIDAD ACEPTABLE.  
NO SOLO INTERESA CONOCER LA SITUACION INICIAL A CERCA DE LA -  
ACCESIBILIDAD Y CIRCULACION, SIJO QUE TAMBIEN ES DE INTERES -

CONOCER TENDENCIAS QUE PERMITAN PRONOSTICAR LOS FUTUROS --  
EFECTOS DE LOS PATRONES DE TRANSITO.

LOS INSTRUMENTOS O INDICADORES DE LAS TENDENCIAS URBANISTI--  
CAS DEBEN PERMITIR OBSERVAR QUE EL USO DE LOS FACTORES DEL -  
CAPITAL ECONOMICO Y SOCIAL GUARDEN RELACIONES ARMONICAS A  
TRAVES DE SU DESARROLLO, O SEA QUE LAS DIFERENTES AREAS AMBIEN  
TALES QUEDARON SERVIDAS POR SISTEMAS CORREDORES QUE DISTRIBU  
YAN EFICIENTEMENTE EL TRANSITO DE ACUERDO A SUS ACTIVIDADES.

ASI CADA CIUDAD A TRAVES DE UN PLAN MAESTRO Y DE LAS POLITI-  
CAS LEGALES QUE LO APOYEN, DEBE TRATAR DE MANTENER LAS INTER  
RELACIONES DE LAS ACTIVIDADES BASICAS, FUNCIONANDO LIBRE DE -  
TODA INTERFERENCIA Y CUIDANDO DE NO INTERPONER BARRERAS FISI-  
CAS, MORALES O LEGALES AL CRECIMIENTO DEL AREA URBANA DONDE  
SE DESARROLLAN.

LA DECISION DE CONSTRUIR O NO UN LIBRAMIENTO, OBVIAMENTE--  
AFECTARA LOS PATRONES DE TRANSITO Y POR TANTO LAS INTERRELA--  
CIONES DE LAS ACTIVIDADES BASICAS. SIN EMBARGO, BAJO EL PRINCI  
PIO DE UNA PLANEACION LOGICA Y RAZONADA, ES POSIBLE OBSERVAR  
LOS FACTORES Y TENDENCIAS URBANAS QUE PROPORCIONARAN LA IN-  
FORMACION PERTINENTE, PARA QUE CUALQUIERA QUE SEA LA DECISION  
EL EFECTO EN LAS ACTIVIDADES BASICAS Y EL EFECTO EN EL DESARRO-  
LLO FUTURO SEA DE BENEFICIO COMUN.

ES POR ESO QUE DEBE TENERSE ESPECIAL CUIDADO AL PROPONER ALTERNATIVAS DE SOLUCION, DENTRO DE CADA CLASE DE SOLUCION ESTABLECIDA (NO CONSTRUIR O CONSTRUIR EL LIBRAMIENTO); ACUDIMOS A LAS POSIBILIDADES QUE OFRECEN LOS ASPECTOS DEL DESARROLLO URBANO Y DE ESTA FORMA, INTEGRAR COMPLETAMENTE EL SISTEMA SOCIOECONOMICO URBANO AL PROBLEMA "LIBRAMIENTO".

DENTRO DE LA PLANEACION DEL DESARROLLO DE LA CIUDAD UN LIBRAMIENTO PUEDE LLEGAR A SER UNA BARRERA A ALGUNA ACTIVIDAD BASICA DEL NUCLEO URBANO; ANALICEMOS LOS FENOMENOS URBANOS-- QUE PUEDEN INTERESARNOS, TANTO POR LA LOCALIZACION DEL MISMO COMO PARA LOS PLANES MAESTROS DE DESARROLLO DE CIUDADES.

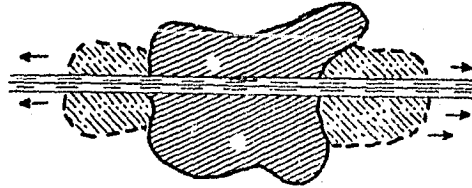
CRECIMIENTO ESPACIAL.

UN CAMINO PUEDE PRESENTAR UNA DIRECTRIZ AL CRECIMIENTO URBANO.

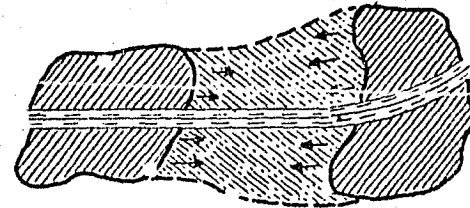
EN UNA DIRECTRIZ CUANDO LA MANCHA URBANA SIGUE LA DIRECCION MARCADA POR EL EJE DEL CAMINO, FORMANDOSE MANCHAS ALARGADAS, (VER FIG. 15-A) Y EN FORMA DE ESTRELLA CUANDO SON VARIOS LOS CAMINOS QUE CONVENGAN AL NUCLEO, ETC.

LA DIRECTRIZ AL CRECIMIENTO PUEDE PROVOCAR EL FENOMENO DE -- CONSERVACION (VER FIG. 15-B), CUANDO EL CAMINO QUE UNE DOS CIUDADES INICIALMENTE DISTANTES, ESTIMULA SU CRECIMIENTO EN --

(A)



(B)

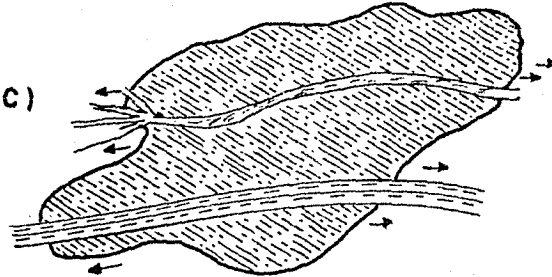


(A) - CRECIMIENTO LINEAL

(B) - CONURBANACION

(C) - DIRECTRIZ ARTIFICIAL Y DIRECTRIZ NATURAL

(C)



— DIRECTRICES DE CRECIMIENTO ESPACIAL URBANO —

UN.A.M

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA D' MEXICO  
FACULTAD DE INGENIERIA

— TESIS PROFESIONAL —

FECHA-

CARLOS S. YEBRA MALDONADO — PLANO-

TAL FORMA QUE EN EL FUTURO, LAS DOS MANCHAS URBANAS SE --  
CONVERTIRAN EN UNA SOLA.

FINALMENTE, EL CAMINO PUEDE COMBINARSE CON LOS FENOMENOS  
TOPOGRAFICOS NATURALES, QUE SON DIRECTRICES DEL CRECIMIENTO  
URBANO DE LAS CIUDADES Y PROVOCAR ASI UNA TENDENCIA OBLIGA-  
DA AL DESARROLLO URBANISTICO DE LA CIUDAD (VER FIG. 15-C). -  
PARA NUESTRO ESTUDIO TENEMOS QUE LA POBLACION O MANCHA UR  
BANA SE EXTIENDE HACIA EL NOROESTE, ASI COMO HACIA EL SURES-  
TE.

#### POBLACION.

LA POBLACION Y SUS MOVIMIENTOS SON IMPORTANTES EN CUANTO QUE  
REPRESENTAN LOS ELEMENTOS QUE CREAN LA DINAMICA DE LAS FUN-  
CIONES BASICAS DEL TRANSITO.

LA INFORMACION ESTADISTICA NOS MUESTRA QUE EN GENERAL EL --  
TRANSITO DE VEHICULOS CRECE A MEDIDA QUE LO HACE LA POBLA-  
CION. ESTE CRECIMIENTO HA DEMOSTRADO SER CONTINUO PARA LA-  
MAYORIA DE LAS CIUDADES QUE SE HAN ESTUDIADO Y SE PUEDE ES-  
TABLECER QUE TANTO LA TASA DE CRECIMIENTO ANUAL COMO LA DEN  
SIDAD DE POBLACION PUEDEN SER INDICADORES DE LA EFICIENCIA --  
DE LAS FUNCIONES BASICAS DEL TRANSITO.

TOMANDO COMO BASE LOS CENSOS DE LA POBLACION DE HUAMANTLA,

TLAX., OBTENIDOS EN 1960, 1970 y 1980, A CONTINUACION SE PRESENTAN LOS CALCULOS REALIZADOS A FIN DE DETERMINAR EL NUMERO PROBABLE DE HABITANTES QUE EXISTIRA PARA EL AÑO.2000.

A).- MODELO ARITMETICO.- ESTE MODELO SUPONE QUE LA RAPIDEZ DEL CRECIMIENTO DE LA POBLACION ES CONSTANTE.

APLICANDO EL METODO DE MINIMOS CUADROS, EL CUAL NOS VA A RELACIONAR LAS VARIABLES POR MEDIO DE UNA ECUACION MATEMATICA.

LA RECTA DE APROXIMACION POR MINIMOS CUADROS DEL CONJUNTO DE PUNTOS  $(X_1, P_1), (X_2, P_2), \dots, (X_N, P_N)$  TIENE LA ECUACION:

$$P = A_0 + A_1 X \text{ ----- } 1$$

DONDE LAS CONSTANTES  $A_0$  Y  $A_1$  SE DETERMINAN MEDIANTE EL SISTEMA DE ECUACIONES:

$$\Sigma Y = A_0 N + A_1 \Sigma X \text{ ----- } 2$$

$$\Sigma XY = A_0 \Sigma X + A_1 \Sigma X^2 \text{ ----- } 3$$

DE DONDE:

$$A_0 = \frac{(\Sigma P) (\Sigma X^2) - (\Sigma X) (\Sigma P X)}{N (\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2} \text{ ----- } 4$$



$$A_1 = \frac{N (\sum P X) - (\sum X) (\sum P)}{N (\sum X^2) - (\sum X)^2} \quad \underline{\quad\quad\quad} \quad 5$$

PARA NUESTRO CASO TENEMOS QUE EN 1.

P = POBLACION (VARIABLE DEPENDIENTE)

A<sub>0</sub> = ORDENADA AL ORIGEN

A<sub>1</sub> = PENDIENTE DE LA RECTA

X = AÑO (VARIABLE INDEPENDIENTE)

METODO:

AÑO	X	P	X <sup>2</sup>	PX
1960	0	18,000	0	0
1970	1	26,202	1	26,202
1980	2	36,654	4	73,308
=	3	80,856	5	99,510

$$(\sum X)^2 = 9$$

T A B L A 1

SUSTITUYENDO VALORES EN 2 Y 3

$$A_0 = \frac{(80,856) (5) - (3) (99,510)}{(3) (5) - (9)} = \frac{105,750}{6} = 17625$$

$$A_1 = \frac{(3) (99,510) - (3) (80,856)}{(3) (5) - (9)} = \frac{55,962}{6} = 9327$$

SUSTITUYENDO LOS VALORES DE A<sub>0</sub> Y A<sub>1</sub> EN 1 SE TIENE

$$P = 17,625 + 9327 X \text{ _____} 6$$

LA ECUACION 6 SE DENOMINA COMO RECTA DE AJUSTE DE MINIMOS CUADROS.

DAMOS VALORES A X PARA OBTENER LA POBLACION ESTIMADA COMPARARLA CON LOS DATOS DE LA TABLA 1

PARA X = 0

1960, P est. = 17,625

PARA X = 2

1980, P est. = 36,279

PARA X = 1

1970, P est. = 26,952

X	1, (1960)	2, (1970)	3, (1980)
P	18,000	26,202	36,654
P est.	17,625	26,952	36,279

TAB LA 2

PARA OBTENER LA POBLACION ESTIMADA PARA EL AÑO 2000 BASTA DAR UN VALOR DE 5 a X Y SUSTITUIDO EN LA ECUACION 6.

PARA X = 5

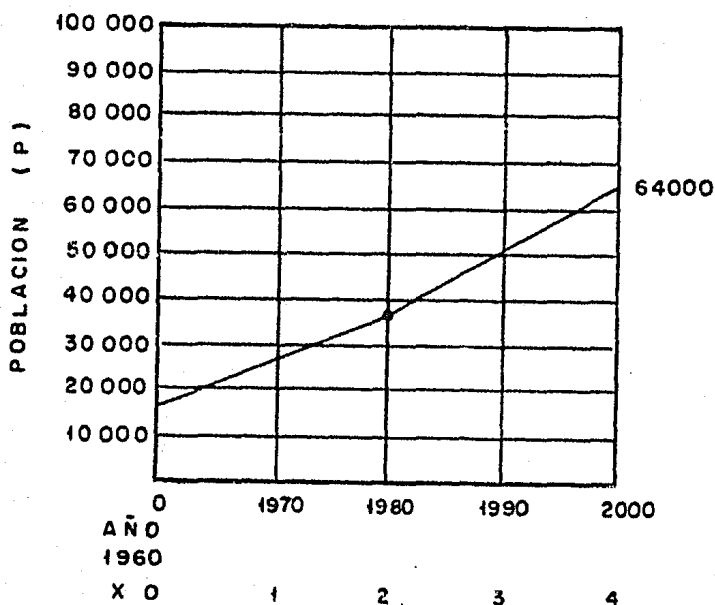
2000, P est. 64,260 = 64,000 HABITANTES

LA REPRESENTACION GRAFICA DE LO ANTES EXPUESTO, SE LOGRA DIBUJANDO LA RECTA EN UN SISTEMA DE EJES COORDENADOS. PARA ESTO SE ELIGEN DOS O MAS PUNTOS CUALESQUIERA DE LA RECTA CONSTRUIDA 6, POR EJEMPLO.

PARA  $X = 0$   $P = 17,625$ ; (0,17625)

PARA  $X = 1$   $P = 26,952$ ; (1,26952)

PARA  $X = 2$   $P = 36,279$ ; (2,36279)



DADO EL NUMERO DE CENSOS CON QUE SE REALIZARON LOS CALCULOS ANTERIORES Y TOMANDO EN CUENTA LA CONSTRUCCION DE LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX., SE CONSIDERA REPRESENTATIVO EL MODELO ARITMETICO POR SU COMPORTAMIENTO; POR LO QUE REDONDEANDO LOS RESULTADOS OBTENIDOS, SE TIENE LO SIGUIENTE:

A).- LA POBLACION ESTIMADA PARA EL AÑO 2000 EN LA CIUDAD DE HUAMANTLA, TLAX., SERA DE 64,000 HABITANTES.

B).- SU DENSIDAD NETA FUTURA SERA IAGUAL A LA ACTUAL.

C).- SE TENDRA UNA EXTENSION IGUAL AL DOBLE DE LA PRESENTE.

D).- TOMANDO EN CONSIDERACION LA INTERACCION URBANA, SE SUPONE QUE EL DESARROLLO URBANO SE EXTENDERA PREPONDERANTEMENTE HACIA EL ESTE Y OESTE DE HUAMANTLA.

LO ANTERIOR NOS SERVIRA DE PAUTA, A FIN DE LOCALIZAR LAS ALTERNATIVAS DE RUTAS, EN EL ANALISIS DE LIBRAMIENTO.

VOLUMENES DE TRANSITO.

EN EL CAPITULO ANTERIOR SE MUESTRAN LOS PERFILES DE TRANSITO - PROMEDIO DIARIO ANUAL DE LAS CARRETERAS, LOS REYES-ZACATEPEC Y HUAMANTLA-LA VENTA, EN DONDE SE OBSERVA LO SIGUIENTE:

1.- SALIDA DE HUAMANTLA A VERACRUZ

TDPA (1983)	COMPOSICION		
	A%	B%	C%
11200	34	19	47

2.- SALIDA DE HUAMANTLA A MEXICO:

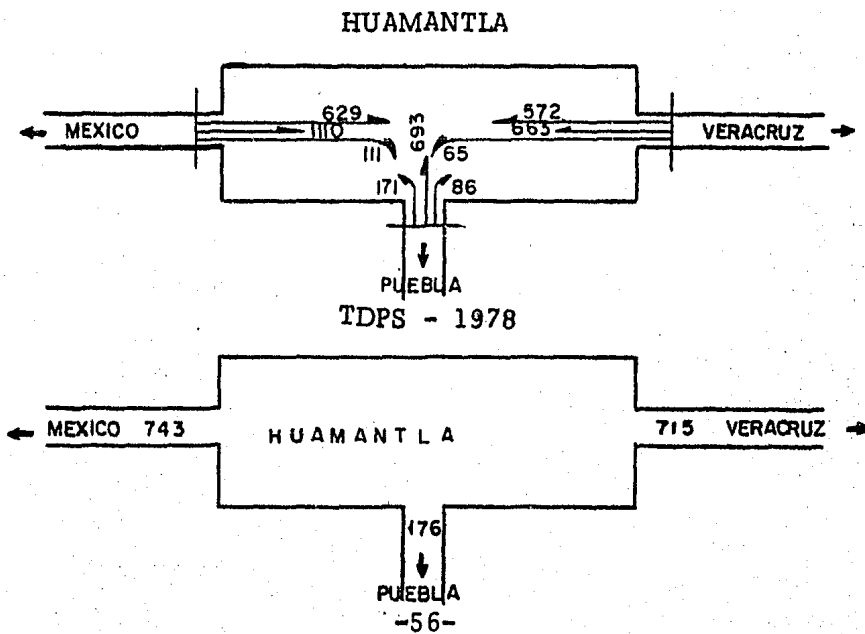
TDPA (1983)	COMPOSICION		
	A%	B%	C%
11600	41	14	45

3.- SALIDA DE HUAMANTLA A LA VENTA

TDPA (1983)	COMPOSICION		
	A%	B%	C%
2750	66	7	27

LA COMPOSICION VEHICULAR (A% = 48, B% = 6, C% = 46). LOS --  
 VEHICULOS PESADOS TIENEN UN GRAN PORCENTAJE Y ES DE ESPERARSE  
 QUE ESTOS INCLUYAN EN FORMA DETERMINANTE EN LAS CARACTERISTI  
 CAS DE OPERACION DEL TRANSITO DE PASO EL CUAL ES MAYOR EN EL  
 SENTIDO APIZACO-ZACATEPEC, COMO SE MUESTRA EN LOS SIGUIENTES  
 PARRAFOS:

CON BASE EN EL ESTUDIO DE ORIGEN Y DESTINO PRESENTADO EN EL  
 CAPITULO DE "RECOPIACION DE INFORMACION", SE CALCULARON LOS  
 VOLUMENES DE TRANSITO DE PASO POR LA CIUDAD DE HUAMANTLA --  
 PARA LAS DIFERENTES RUTAS:



$T_F$  = TRANSITO FUTURO

$T_A$  = TRANSITO ACTUAL

$n$  = NUMERO DE AÑOS

$i$  = TASA DE CRECIMIENTO

$$VDS_{78} = \frac{743}{0.08} = 9287$$

$$TDPA_{78} = 9287$$

$$T_F = 9287 \cdot 5 \times 0.05 + 1$$

$$T_F = 11609 = TDPA - 1983$$

$$VDS_{78} = \frac{715}{0.08} = 8937$$

$$TDPA_{78} = 8937$$

$$T_F = 8937 \cdot 5 \times 0.05 + 1$$

$$T_F = 11171 = TDPA - 1983$$

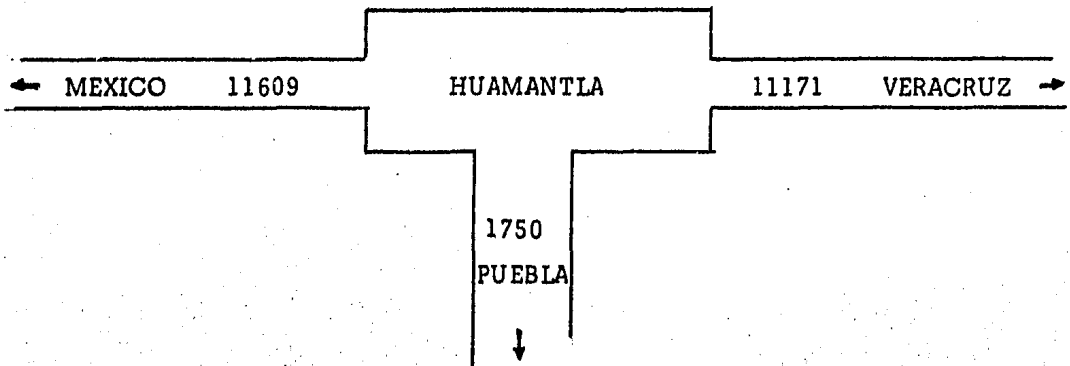
$$VDS_{78} = \frac{176}{0.08} = 2200$$

$$TDPA = 2200$$

$$T_F = 2200 \cdot 5 \times 0.05 + 1$$

$$T_F = 2750 = TDPA - 1983$$

REPRESENTANDO LOS VALORES ANTERIORES TENEMOS



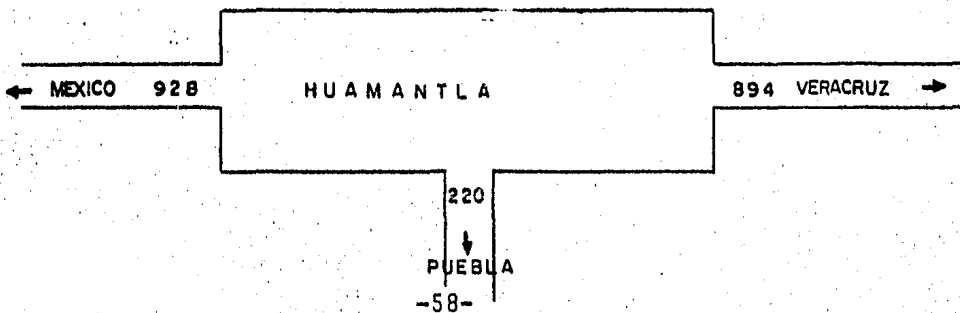
OBTENIENDO EL NUMERO DE VEHICULOS POR HORA TENEMOS:

$$TDPA_{1983} \times K = 11609 \times 0.08 = 928 \text{ VEH/H.}$$

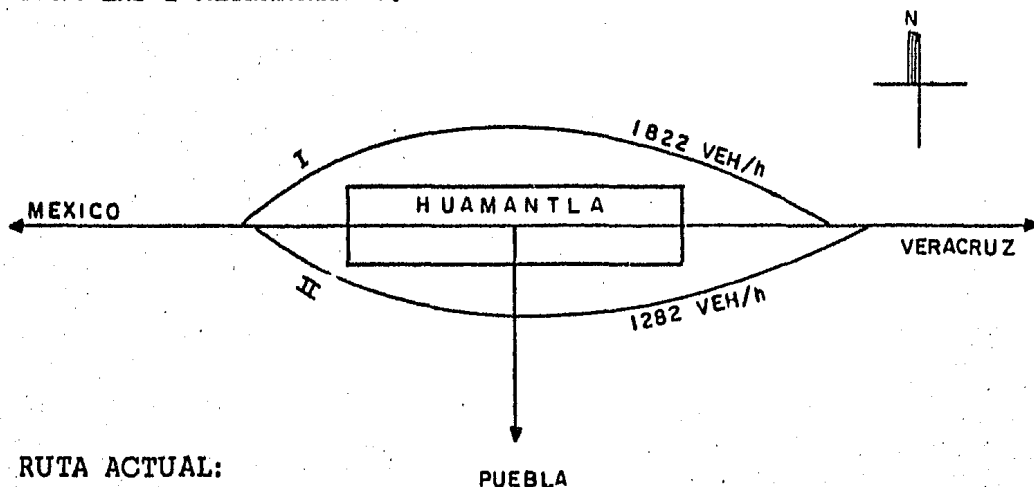
$$TDPA_{1983} \times K = 11171 \times 0.08 = 894 \text{ VEH/H.}$$

$$TDPA_{1983} \times K = 2750 \times 0.08 = 220 \text{ VEH/H.}$$

POR LO TANTO TENEMOS



CON LO CUAL OBTENEMOS LOS VOLUMENES HORARIOS DETERMINADOS PARA LAS 2 ALTERNATIVAS.



RUTA ACTUAL:

PUEBLA

EN EL PIANO DE TIEMPOS DE REC ORRIDO OBSERVAMOS LA RUTA ACTUAL PARA EL TRANSITO DE PASO, DE LA CUAL ENUMERAMOS LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS CON AYUDA DE LAS FOTOGRAFIAS PRESENTADAS EN EL CAPITULO II.

1.- VIALIDAD.

EN EL SENTIDO LOS REYES-ZACATEPEC, LA CALLE 20 DE NOVIEMBRE ES DE DOBLE CIRCULACION, SIENDO ESTA LA DE ENTRADA, SIGUIENDO POR LA AV. HIDALGO, AL LLEGAR AL PARQUE SE TOMA POR LA AV. JUAREZ, DANDO VUELTA A LA DERECHA POR LA AV. ABASOLO, QUE ES DE DOBLE CIRCULACION Y NOS LLEVA A LA SALIDA A ZACATEPEC, EN LA ZONA UR BANA REALIZAN UN RECORRIDO DE 3.55 KM EN UN TIEMPO PROMEDIO DE 6.5 MINUTOS.



EN EL SENTIDO (LOS REYES-ZACATEPEC)-HUAMANTIA-ZITLATEPEC-LA VENTA), LA ENTRADA ES POR LA CALLE 20 DE NOVIEMBRE, SIGUIENDO POR LA AV. HIDALGO, EN EL PARQUE SE DA VUELTA A LA DERECHA SIGUIENDO POR LA AV. JUAREZ QUE NOS LLEVA A LA PROLONGACION DE LA CARRETERA A LA VENTA, RECORRIENDO UNA LONGITUD DE 2.65 KM. EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 6 MINUTOS.

EN EL SENTIDO (HUAMANTLA-LA VENTA)-(LOS REYES-ZACATEPEC), LA ENTRADA ES POR LA AV. JUAREZ QUE ES DE DOBLE CIRCULACION, DANDO VUELTA A LA DERECHA POR LA AV. ABASOLO, LA CUAL ES PROLONGACION DE LA CARRETERA A ZACATEPEC, EFECTUANDO UN RECORRIDO DE 2.95 KM EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

EN EL SENTIDO DE (HUAMANTLA- T AMAZOC-ORIENTAL), - (LOS REYES-ZACATEPEC), LA ENTRADA ES POR LA AV. JUAREZ DANDO VUELTA A LA IZQUIERDA EN LA AV. ABASOLO QUE LLEVA A LA PROLONGACION DE LA CARRETERA A LOS REYES, RECORRIENDO EN EL AREA URBANA 2.95 KM EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

EN EL SENTIDO (LOS REYES-ZACATEPEC)-(HUAMANTLA- T. AMOZOC-ORIENTAL) LA ENTRADA ES POR LA AV. ABASOLO, DANDO VUELTA A LA IZQUIERDA EN LA AV. AIENDE, POSTERIORMENTE SIGUIENDO POR LA -

AV. MIGUEL NEGRETE, HASTA LLEGAR A LA JUAREZ SUR, LA CUAL ES PROLONGACION DE LA CARRETERA A T. AMOZOC-ORIENTAL, REALIZANDO UN RECORRIDO DE 3.55 KM EN UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE 5 MINUTOS.

EN EL SENTIDO DE ZACATEPEC-LOS REYES, ENTRANDO POR LA AV. - ABASOLO, HASTA SAIR A LA PROLONGACION DE LA CARRETERA A LOS REYES, EMPIEANDO EN RECORRER 3.10 KM UN TIEMPO MEDIO OBSERVADO DE CUATRO MINUTOS.

## 2.- CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.

EN EL CAPITULO "RECOPIACION DE INFORMACION" SE PRESENTAN LOS INVENTARIOS DE LAS CARACTERISTICAS GEOMETRICAS DE LOS TRAMOS CARRETEROS QUE PASAN POR HUAMANTLA, DE LOS CUALES SE -- SUBRAYA LO SIGUIENTE:

EN LA CARRETERA LOS REYES-ZACATEPEC, ENTRADA A HUAMANTLA, EL ANCHO DE CARPETA 7.30 M.

EL PUENTE F. C. EN LA AVENIDA ABASOLO ENTRADA A HUAMANTLA, EL CLARO DEL PUENTE ES DE 6.00 M. Y EL ANCHO DE CARPETA ES DE 7.30, POR LO QUE SE DIFICULTA LA CIRCULACION PARA AMBOS SENTIDOS.

EN LAS INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ESTACION DEL FERROCARRIL

MEXICO-VERACRUZ, UBICADA EN EL NORTE DE LA CIUDAD DE HUA --  
MANTLA, TLAXCALA, SE OBSERVO QUE NO EXISTE RESTRICCIÓN FISICA  
EN CUANTO AL LIMITE DE PATIO QUE REQUIEREN ESTOS PARA HACER--  
SUS MANIOBRAS.

ENTRE AIGUNOS BENEFICIOS QUE PUEDE RECIBIR LA CD. DE HUAMAN-  
TLA, CON LA CONSTRUCCION DEL LIBRAMIENTO TENEMOS: A LO LAR-  
GO DEL LIBRAMIENTO UBICAR SERVICIOS QUE SEAN NECESARIOS, PE--  
QUEÑAS INDUSTRIAS Y DIVERSOS TIPOS DE COMERCIOS DE TAL MANE-  
RA QUE GENEREN INGRESOS TANTO MUNICIPALES COMO ESTATALES, -  
ADEMAS DE INCREMENTAR LOS INTERCAMBIOS COMERCIALES, TAMBIEN  
SE PUEDE DISMINUIR EL NUMERO DE ACCIDENTES QUE SE HAN VENI-  
DO INCREMENTANDO EN FORMA PROPORCIONAL A LOS VEHICULOS DE  
PASO A TRAVES DEL AREA URBANA.

EN LA INTERSECCION DE LAS CALLES ABASOLO Y AV. JUAREZ, ES NE-  
CESARIO HACER LA OBSERVACION DE QUE EL ANCHO ENTRE GUARNICIO  
NES DE ESTAS DOS CALLES, PROVOCAN EN EL PUNTO DE INTERSECCION  
DE ELLAS, QUE LOS VEHICULOS PESADOS DE TRES O MAS EJES, EJECU-  
TEN MULTIPLES MANIOBRAS A FIN DE EFECTUAR LA VUELTA, YA QUE  
LA CALLE ABASOLO TIENE UN ANCHO ENTRE GUARNICIONES DE 6.90  
M Y LA AV. JUAREZ TIENE UN ANCHO ENTRE GUARNICIONES DE 6.30 M.  
DE LO ANTERIOR SE PUEDE CONCLUIR LO SIGUIENTE:

A).- QUE UNO DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS EN LA CIUDAD DE HUAMANTLA ES EL OCASIONADO POR EL TRANSITO DE PASO, QUE AL CIRCULAR POR LA ZONA URBANA INCREMENTA LAS POSIBILIDADES DE ACCIDENTE, ASI COMO MOLESTIAS A LA POBLACION CAUSADOS POR EL RUIDO QUE LOS VEHICULOS PESADOS PRODUCEN.

B).- LA INTERSECCION DE LAS CALLES ABASOLO Y JUAREZ, ES DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS MUY DEFICIENTES, LO CUAL OBLIGA A LOS VEHICULOS PESADOS A EFECTUAR MULTIPLES MANIOBRAS, ADEMAS EN ESTE PUNTO APARTE DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO DE LA RUTA 105 REYES-ZACATEPEC, CONCLUYEN LOS VEHICULOS DE LA RUTA (HUAMANTIA-LA VENTA) - (LOS REYES-ZACATEPEC) POR LO QUE -- AQUI SE PRESENTAN CONFLICTOS Y COLAS DE ESPERA.

### 3.- COSTOS.

#### COSTOS UNITARIOS POR TRACCION:

A = \$12.00/VEH/KM (AUTOMOVILES Y CAMIONETAS)

B = \$57.66/VEH/KM (AUTOBUSES)

C = \$36.90/VEH/KM (CAMIONES DE DOS, TRES O MAS EJES)

#### COSTOS UNITARIOS POR TIEMPO:

A = \$92.40 /HR (AUTOMOVILES Y CAMIONETAS)

B = \$295.53/HR (AUTOBUSES)

C = \$223.44/HR (CAMIONES DE DOS, TRES O MAS EJES)

COSTO UNITARIO POR TRACCION POR AUTOMOVIL =  $C_{tA} = 12.00/$   
VEH/KM.

COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOBUSES =  $C_{tB} = \$57.66/$   
VEH/KM.

COSTO UNITARIO DE TRACCION POR VEHICULO PESADO =  $C_{tC} = 36.90/$   
VEH/KM.

COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR AUTOMOVIL INCLUYENDO SU OCUPACION =  $C_{TA} = \$92.40/VEH/HR.$

COSTO UNITARIO POR TIEMPO POR AUTOBUS, INCLUYENDO SU OCUPACION =  $C_{TB} = \$295.53/VEH/HR.$

COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR VEHICULO PESADO INCLUYENDO SU OCUPACION =  $C_{TC} + \$223.44/VEH/HR.$

COSTO ANUAL DE CONSERVACION =  $M = \$195,000.00/KM.$

$E_tUS + 2.9904$  (FACTOR PARA CONVERTIR UN CRECIMIENTO EXPONENCIAL A SERIES UNIFORMES EQUIVALENTES).

$E_tUS$

$GUS = 3.7978$  (FACTOR PARA CONVERTIR UNA GRADIENTE ARITMETICA A SERIES UNIFORMES EQUIVALENTES).

$GUS =$

n = PERIODO DE ANALISIS

i = TASA DE INTERES ANUAL

t = INCREMENTO ANUAL EXPONENCIAL DEL TRANSITO

$$G_t^{US} = 1.37978$$

$$G_t^{US} = 1 + (GUS \times T).$$

#### IV.- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

TOMANDO EN CONSIDERACION LA DEMANDA DEL TRANSITO ACTUAL - EN LOS TRAMOS APIZACO-EL CARMEN Y HUAMANTLA-LAVENTA, LOS - VOLUMENES DE TRANSITO DE PASO POR LA CD. DE HUAMANTLA, LAS CONDICIONES DESFAVORABLES DE LA RUTA ACTUAL, ASI COMO EL - PROXIMO INCREMENTO EN EL TRANSITO CARRETERO DEBIDO AL AU-- MENTO CONSTANTE DE VEHICULOS, ES EVIDENTE LA NECESIDAD DE PROPORCIONAR UNA RUTA ADECUADA AL TRANSITO DE PASO, PRINCIPALMENTE A LOS VEHICULOS PESADOS QUE TRANSPORTAN PRODUCTOS INDUSTRIALES Y AGROPECUARIOS.

TOMANDO COMO BASE LAS CONDICIONES ANTERIORES Y DEFINIENDO LAS NECESIDADES PROPIAS DE ESTE ESTUDIO, A CONTINUACION SE- PRESENTA EL CRITERIO QUE DEFINIRA LA ELECCION DE LA ALTERNATI- VA DE SOLUCION DEL PROBLEMA PIANTEADO.

- 1.- PROPORCIONAR UNA RUTA EFICIENTE AL TRANSITO DE PASO.
- 2.- COMUNICAR EN FORMA EXPEDITA A LA CD. DE HUAMANTLA CON LOS TRAMOS CARRETEROS, TANTO HACIA LA CIUDAD DE APIZACO, COMO A EL CARMEN Y LA VENTA.
- 3.- EL DESARROLIO URBANO DE LA CIUDAD DE HUAMANTLA EN LOS AÑOS VENIDEROS, ASI COMO LAS PROBABLES ZONAS HACIA DONDE SE EXTENDERA LA MANCHA URBANA.

PROPOSICION DE ALTERNATIVAS:

ALTERNATIVA No. 1

CONSISTE EN LA CONSTRUCCION DE UNA ARTERIA PERIFERICA QUE QUEDARIA UBICADA AL NORTE DE LA CIUDAD DE HUAMANTLA.

LA SECCION CONSIDERADA PARA EL ANALISIS DE ESTA ALTERNATIVA, ES DE 11.00 M. DE LOS CUALES 7.00 SERAN DESTINADOS EN LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO CON 2.00M. DE ACOTAMIENTO A CADA LADO.

EL COSTO QUE OCASIONARIA LIEVAR A CABO LAS OBRAS CIVILES QUE IMPLICA LA EJECUCION DE ESTA ALTERNATIVA, ES APROXIMADAMENTE DE \$ 78'134,859.00 EL CUAL SE PRESENTA EN EL ANTEPRESUPUESTO QUE LE CORRESPONDE AL ANEXO No. 1 DE ESTE CAPITULO.

LAS AFECTACIONES QUE SE GENERAN PARA ADQUIRIR UN DERECHO DE VIA DE 40.00 M. Y UBICAR EL TRAZO HORIZONTAL DE ESTA ALTERNATIVA, SE CONSIDERO A RAZON DE \$160,000.00 HA. POR LO QUE A LAS OBRAS HABRA QUE INCREMENTAR UN COSTO ADICIONAL DE \$5'120,000.00 CORRESPONDIENTE A 32 HRS. DE DERECHO DE VIA, LLEGANDOSE A UN TOTAL DE CAPITAL POR INVERTIR DE \$83'254,859.00

EL INICIO DE ESTA ALTERNATIVA SE UBICO APROXIMADAMENTE EN EL



KM. 141+000 Y LA TERMINACION EN EL 147+200 DEL CADENAMIENTO QUE EXISTE EN LA CARRETERA LOS REYES-ZACATEPEC. LA LONGITUD QUE SE DETERMINO Y QUE INTERVINO COMO PARAMETRO DIRECTO PARA LOS EFECTOS DEL ANTEPRESUPUESTO.

## ALTERNATIVA No. 2

CONSISTE EN LA CONSTRUCCION DE UNA ARTERIA PERIFERICA QUE QUEDARIA UBICADA AL SUR DE LA CIUDAD DE HUAMANTLA Y AL NORTE DEL POBLADO DE SOLTEPEC DE ZARAGOZA.

EL INICIO DE ESTA ALTERNATIVA SE CONSIDERO APROXIMADAMENTE EN EL KM. 141+500 Y LA TERMINACION EN EL 147+500 DEL CADENAMIENTO QUE ACTUAMENTE EXISTE EN LA CARRETERA LOS REYES-ZACATEPEC; LA LONGITUD QUE SE DETERMINO Y QUE FUE CONSIDERADA PARA LOS EFECTOS DEL ANTEPRESUPUESTO FUE DE 7.4 KM.

LA SECCION QUE SE CONSIDERO PARA EL ANALISIS DE ESTA ALTERNATIVA, CONSTA DE UNA CORONA DE 11.00 M. EN DONDE SE PAVIMENTARIA UNA SUPERFICIE DE RODAMIENTO DE 7.00 M. EN LA CUAL SE ALOJARAN DOS CARRILES DE CIRCULACION Y CONTARA CON ACOTAMIENTOS DE 2.00 M. C/U.

EL COSTO QUE IMPLICA LA EJECUCION DE LAS OBRAS CAUSADAS POR ESTA ALTERNATIVA ES DE \$67'008,279.00 Y SE PRESENTA EN EL PRESUPUESTO QUE LE CORRESPONDE EN EL ANEXO UNO DE ESTE CAPITULO, MISMO QUE SE OBTUVO SIN CONSIDERAR LAS AFECTACIONES.

LOS COSTOS ESTIMADOS REFERENTES A LAS AFECTACIONES QUE SE GENERAN DEBIDO AL DERECHO DE VIA QUE SE ADQUIERA PARA EL TRA-

ZO HORIZONTAL DE ESTA ALTERNATIVA, EL CUAL SE PLANTEA, SEA DE 40.00 M Y CONSIDERANDO A RAZON DE \$160,000.00 HA., SE TENDRA UN COSTO ADICIONAL POR ESTE CONCEPTO DE \$4'736,000.00 CORRESPONDIENTES A 29.6 HAS., LOS CUALES INCREMENTADOS AL COSTO PARA LA EJECUCION DE LA OBRA, SE TIENE UNA INVERSION TOTAL DE \$71'744,279.00

DE ACUERDO A LA EVALUACION QUE SE REALIZO PARA ESTE PLANTEAMIENTO Y CONSIDERANDO UN PERIODO DE ANALISIS DE 10 AÑOS, SE DETERMINO UN INDICE DE RENTABILIDAD DE 1.40, EL CUAL POR ESTAR CERCANO A LA UNIDAD, SE PUEDE DECIR QUE ES UN BUEN INDICADOR, QUE PUEDE JUSTIFICAR EL COSTO TOTAL REQUERIDO PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS QUE IMPLICA ESTA ALTERNATIVA, ESTE PARAMETRO ES EL RESULTADO DE LA RELACION BENEFICIO-COSTO.

AL EFECTO, SE PRESENTAN LOS CRITERIOS ALTERNATIVOS DE ACUERDO A LOS ASPECTOS QUE INCIDEN PARA SU DETERMINACION.

#### ALTERNATIVA I

SE PROPONE EL LIBRAMIENTO EN LA PARTE NOROESTE DE LA CIUDAD.

##### A).- BENEFICIO URBANO.

SE BENEFICIA EL SECTOR PRIMARIO AL SACAR DE UNA MANERA EXPEDITA LOS EXCEDENTES DE LA PRODUCCION AGRICOLA HACIA LOS CENTROS

DE CONSUMO.

EL COMERCIO DE LA CIUDAD SE PERJUDICARIA EN PARTE, YA QUE EL LIBRAMIENTO CARRETERO PROPUESTO EN ESTA ZONA, POSIBLEMENTE REDUZCA LAS VENTAS DE PRODUCTOS Y ALIMENTOS ELABORADOS EN EL CENTRO DE LA POBLACION.

LA INDUSTRIA EN CAMBIO, RECIBIRIA CIERTOS BENEFICIOS YA QUE LA MAYOR PARTE DE ESTE SEC      ESTA ASENTADA EN LA CARRETERA LOS REYES-ZACATEPEC, UBICACION CERCANA AL LIBRAMIENTO PROPUESTO.

EL LIBRAMIENTO ASI PROPUESTO, AYUDARIA A DEFINIR LA ZONA INDUSTRIAL DE ESTA CIUDAD.

B).- OCUPACION DE LA TIERRA AGRICOLA.

SE PERJUDICA A UNA PARTE DE LA POBLACION AL OCUPAR LA CARRETERA, ESPACIOS AGRICOLAS CORRESPONDIENTES, UNA PARTE A PEQUEÑAS PROPIEDADES Y OTRA A EJIDOS.

C).- PLUSVALIA.

SE BENEFICIA A UN NUMERO CONSIDERABLE DE EJIDATARIOS Y ALGUNOS PEQUEÑOS PROPIETARIOS.

D).- OPINIONES LOCALES.

AIGUNAS AUTORIDADES DE HUAMANTLA SE INCLINAN EN EL TRAZO DE --

ESTA ZONA.

ALTERNATIVA II.

SE PROPONE EL LIBRAMIENTO POR LA PARTE SURESTE, ENTRE HUAMANTLA Y EL BARRIO DE ZARAGOZA.

A).- BENEFICIO URBANO.

SE BENEFICIA EL COMERCIO CON EL TRAZO AL ESTAR EL CENTRO DE LA CIUDAD CERCANO AL TRANSITO DE VEHICULOS POR EL LIBRAMIENTO -- PROPUESTO.

B).- OCUPACION DE LA TIERRA AGRICOLA.

AL HACERSE EL TRAZO CARRETERO POR ESTA ZONA SE AFECTA EN MINIMA PARTE A LAS TIERRAS AGRICOLAS. SE BENEFICIARIAN ALGUNOS PROPIETARIOS PARTICULARES, SOBRE TODO, EN ESTE MOMENTO QUE SE-- CONSTRUYEN FRACCIONAMIENTOS HABITACIONALES EN ESTA ZONA.

C).- PLUSVALIA.

SE BENEFICIA EN MAYOR CUANTIA A PROPIEDADES PARTICULARES URBANAS, ACELERANDOSE LA DENSIDAD DE POBLACION AL PASAR POR ESTA ZONA EL TRAZO CARRETERO PROPUESTO.

**A N E X O    N o . 1**

**ANTEPRESUPUESTO.**

## RESUMEN DE ANTEPRESUPUESTO

Alternativa No. 1

CONCEPTO	IMPORTE
TERRACERIAS	\$ 15'641,038.00
DRENAJE	5'282,648.00
PAVIMENTOS	39'239,255.00
SEÑALAMIENTO	<u>1'603,776.00</u>
	\$ 61'766,687.00
+10% de Ingeniería y Admón.	6'176,669.00
+15% de Imprevis- tos.	<u>10'191,503.00</u>
	\$ 78'134,859.00
Costo de Obra	78'134,859.00
Adquisición del de derecho de vfa.	<u>5'120,000.00</u>
COSTO TOTAL	\$ 83'254,859.00

ANTEPRESUPUESTO

Alternativa 1

Con longitud aproximada de 8 Km.

TERRACERIAS

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
DESMONTE DE REGIONES DE SERTICAS CULTIVABLES O DE PASTIZALES	HA.	32	11,679.85	373,755.00
DESPALME DESPERDIANDO EL MATERIAL P/DESPLANTE- DE TERRAPLENES, EN MATE- TIAL A.	M3	38080	95.45	3'634,736.00
COMPACTACION DEL TERRE NO NATURAL EN EL AREA DE DESPLANTE DEL TERRA- PLEN 85%	M3	23800	14.83	352,954.00
EXCAVACION DE PRESTA-- MOS EN BANCO DE MATE- RIAL B.	M3	27560	117.93	3'250,151.00
AGUA EMPLEADA PARA LA- COMPACTACION DE TERRA- PLENES.	M3	1737	110.81	192,477.00
ACARREO DE TERRACERIAS PARA FORMACION DE TE- RRAPLEN DESDE EL BAN-- CO DE MATERIAL A.	M3-KM	27560	21.21	5'845,476.00



<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID:.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
ACARREO DE AGUA EMPLEA- D/ PARA COMPACTACION - DE TERRACERIAS.	M3-KM	1737	31.86	553,408.00
FORMACION Y COMPACTA- CION DEL CUERPO DEL TE- RRAPLEN DE RELLENO PARA- FORMAR LA SUBRASANTE AL 90%	M3	27560	52.13	1'438,081.00
			<b>T O T A L</b>	<b>15'641,038.00</b>

## DRENAJE (SE ANALIZA UNA ALCANTARILLA)

CONCEPTO	UNID.	CANT.	P.U.	IMPORTE
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A CUALQUIER PROFUNDIDAD, DEPOSITANDO EL MATERIAL AL BORDO DE LA EXCAVACION CON UNA MAQUINA EN SECO Y EL MATERIAL A.	M3	44	123.24	5,423.00
RELIENO DE GRIETAS Y OQUEDADES DEL LECHO DEL SUELO DE CIMENTACION, CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCION 1:5	LTS.	500	4.22	2,110.00
MAMPOSTERIA SECA CON PIEDRA OBTENIDA EN BANCO.	M3	8	1,787.21	14,298.00
PLANTILLA SOBRE LA SUPERFICIE DE DESPLANTE CON MORTERO CEMENTO EN PROPORCION 1:5 Y 5 CM. DE ESPESOR.	M <sup>2</sup>	5	211.03	1,055.00
ZAMPEADOS DE MAMPOSTERIA Y JUNTEADOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON PIEDRA OBTENIDA EN BANCOS.	M3	6	2,619.32	15,716.00
ACARREO DE AGREGADOS PESTREOS: ARENA Y PIEDRA.	M3-KM	19	21.21	4,030.00
ACARREO DE AGUA	M3-KM	5	25.48	637.00
ALCANTARILLA DE LAMINA DE ACERO GALVANIZADA Y CORRUGADA, SIN INCLUIR FLETES - TIPO DESARMABLE, INTERCAMBIBLE DE 1.5 M. DE DIAMETRO, CALIBRE 10 CON PESO DE 160/KG/CM.	M	14	23,592.27	330,292.00

DRENAJE (HOJA No. 2)

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
RELLENOS DE ALCANTARILLA INCLUYENDO COLCHONES DE PROTECCION EN MATERIAL B	M3	6	304.47	1,827.90
SOBREACARREO DE TUBOS ME TALICOS.	TON-KM	2.24	4.34	<u>1,944.00</u>
COMO PARA ESTA ALTERNATIVA EL NUMERO DE ALCAN- TARILLAS QUE REQUIEREN SON 14, TENEMOS- - - -				<u>5'282,648.00</u>

## PAVIMENTOS

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
EXTRACCION DE MATERIAL B PARA SUBBASE Y BASE.	M3	27,440	117.93	3'235,999.00
OPERACION DE TRITURACION Y CRIBADO DEL MATERIAL - PARA SUBBASE Y BASE.	M3	27,440	589.84	16'185,210.00
EXTRACCION DE MATERIAL - B PARA CARPETA ASFALTICA.	M3	4,400	117.93	518,892.00
TRITURACION Y CRIBADO -- DEL MATERIAL PARA CARPETA ASFALTICA.	M3	14,000	321.93	4'507,020.00
MEZCLADO, TENDIDO Y -- COMPACTACION DE LA BASE AL 100%	M3	13,440	336.68	4'524,979.00
AGUA UTILIZADA PARA LA - COMPACTACION DE LA SUBBASE Y BASE.	M3	1,600	121.86	194,976.00
BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR.	HA.	8.8	8,267.80	72,757.00
RIEGO DE IMPREGNACION Y ASFALTO PARA MEZCLA.	LTS.	70.40	2.71	191.00
CONSTRUCCION DE LA CARPETA ASFALTICA (MEZCLA - EN EL LUGAR COMPACTADA AL 100%)	M3	4,400	817.84	3'598,496.00
RECORTE DE LA CARPETA - ASFALTICA EN LAS DOS ORILLAS	KM	8	14,354.12	114,833.00
ACARREO DE LOS MATERIALES PARA LA SUBBASE, BASE Y CARPETA.	M3-KM	31,840	19.28	6'138,752.00

PAVIMENTOS (HOJA No. 2)

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
ACARREO DEL AGUA PARA COMPACTACION DE LA - SUBBASE Y BASE.	M3-KM	1,600	18.39	<u>147,200.00</u>
				<u><u>39'239,225.00</u></u>

## SEÑALAMIENTO

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
SEÑALES INFORMATIVAS (3 TABLEROS)	PZA.	12	58,600.00	703,200.00
SEÑALES INFORMATIVAS (2 TABLEROS)	PZA.	6	46,928.00	281,568.00
SEÑALES INFORMATIVAS (1 TABLERO)	PZA.	8	32,184.00	257,472.00
SEÑALES PREVENTIVAS	PZA.	14	13,696.00	191,744.00
SEÑALES RESTRICTIVAS	PZA	14	10,128.00	141,792.00
FANTASMAS	PZA	70	400.00	<u>28,000.00</u>
				<u>1'603,776.00</u>

RESUMEN DE ANTEPRESUPUESTO

ALTERNATIVA No. 2

<u>CONCEPTO</u>	<u>IMPORTE</u>
TERRACERIA	\$ 14'810,076.00
DRENAJE	1'509,328.00
PAVIMENTOS	35'896,944.00
SEÑALAMIENTO	<u>754,624.00</u>
	\$ <u>52'970,972.00</u>
+10% DE INGENIERIA Y ADMON.	<u>5'297,097.00</u>
	<u>58'268,069.00</u>
+15% DE IMPREVISTOS:	<u>8'740,210.00</u>
COSTO POR OBRA.....	<u>\$ 67'008,279.00</u>
ADQUISICION POR DERECHO DE VIA	<u>4'736,000.00</u>
	<u>\$ 71'744,279.00</u>

ANTEPRESUPUESTO

ALTERNATIVA No. 2

CON UNA LONGITUD APROXIMADA DE 7.4 KM.

TERRACERIAS

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P. U.</u>	<u>IMPORTE</u>
DESMONTE DE REGIONES DESERTICAS, ZONAS CULTIVABLES O DE PASTIZALES.	HA.	26.6	11,679.85	345,724.00
DESPAIME DESPERDIANDO EL MATERIAL PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES-- EN MATERIAL A.	M3	30,414-95.45		2'903,016.00
COMPACTACION DEL TERRENO NATURAL EN EL AREA - DE DESPLANTE DEL TERRAPLEN AL 85%	M3	20,276-14.83		300,693.00
EXCAVACION DE PRETAMOS DE BANCO EN MATERIAL B.	M3	28,416-117,93		3'351,099.00
AGUA EMPLEADA PARA LA - COMPACTACION DE TERRAPLENES.	M3	1,480	110.81	163,999.00
ACARREO DE TERRACERIAS - PARA FORMACION DE TERRAPLEN DESDE EL BANCO DE MATERIAL A	M3-KM	28,416	21.21	6'027,034.00
ACARREP DE AGUA EMPLEADA PARA LA COMPACTACION DE TERRACERIAS	M3-KM	1,480	31.86	235,764.00



<u>CONCEPTO</u>	<u>CANT.</u>	<u>UNID.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
FORMACION Y COMPACTACION DEL CUERPO DE TERRAPIENES DE RELLENO PARA FORMAR LA SUBRASANTE AL 90%	M3	28,416	52.18	<u>1'482,747.00</u>
			S U M A;	<u>\$ 14'810,976.00</u>

DRENAJE (SE ANALIZA UNA ALCANTARILLA)

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P. U.</u>	<u>IMPORTE</u>
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS A CUALQUIER PROFUNDIDAD, DEPOSITANDO EL MATERIAL A BORDO DE LA EXCAVACION CON MAQUINA EN SECO Y EN MATERIAL A.	M3	44	123.24	5,423.00
RELLENO DE GRIETAS Y OCUREDADES DEL LECHO DEL SUELO DE CIMENTACION, CON MORTERO DE CEMENTO Y ARENA EN PROPORCION 1:5	LTS.	500	4.22	2,110.00
MAMPOSTERIA SECA CON PIEDRA OBTENIDA EN BANCO.	M3	8	1,787.21	14,298.00
PLANTILLA SOBRE LA SUPERFICIE DE DESPLANTE CON MORTERO CEMENTO EN PROPORCION 1:5 Y 5 CM. DE ESPESOR.	M3	5	211.03	1,055.00
ZAMPEADOS DE MAMPOSTERIA Y JUNTEADOS CON MORTERO DE CEMENTO, CON PIEDRA OBTENIDA EN BANCOS.	M3	6	2,619.32	15,716.00
ACARREO DE AGREGADOS PESTREOS: ARENA Y PIEDRA	M3-KM	19	21.21	4,030.00
ACARREO DE AGUA	M3-KM	5	25.48	637.00
ALCANTARILLA DE LAMINA DE ACERO, GALVANIZADA Y CORRUCADA, SIN INCLUIRFLETES, TIPO DESARMABLE, INTERCAMBIABLES DE 1.5 M DE DIAMETRO, CALBRE 10 CON PESO DE 160 KG/M.	M	14	23,592.27	330,292.00

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
RELLENOS DE ALCANTARILLA INCLUYENDO COLCHONES - DE PROTECCION EN MATERIAL B.	M3	6	304.47	1,827.00
SOBRE ACARREO DE TUBOS ME TALICOS.	TON-KM	2.24	4.34	<u>1,944.00</u>
				377,332.00

COMO PARA ESTA ALTERNATIVA EL NUMERO DE ALCANTARILLAS QUE SE REQUIEREN SON CUATRO, TENEMOS: - - -

1'509,328.00

PAVIMENTOS

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
EXTRACCION DE MATERIAL B PARA SUB-BASE Y BASE.	M3	25,410	117.93	2'996,601.00
OPERACION DE TRITURACION Y CRIBADO DEL MATERIAL - PARA SUB-BASE Y BASE.	M3	25,410	589.84	14'987,834.00
EXTRACCION DE MATERIAL B PARA CARPETA ASFALTICA	M3	4,070	117.93	479,975.00
TRITURACION Y CRIBADO -- DEL MATERIAL PARA CARPETA ASFALTICA.	M3	4,070	321.93	1'310,255.00
MEZCLADO, TENDIDO Y -- COMPACTACION DE LA SUB- BASE AL 95%	M3	12,950	187.24	2'424,758.00
MEZCLADO, TENDIDO Y -- COMPACTACION DE LA BASE AL 100%	M3	12,460	336.68	4'195,033.00
AGUA UTILIZADA PARA LA - COMPACTACION DE LA SUB BASE Y BASE	M3	1,480	121.86	180,353.00
BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR.	HA.	8.14	8,267.80	67,300.00
RIEGO DE IMPREGNACION Y ASFALTO PARA MEZCLA.	LTS.	65.12	2.71	176.47
CONSTRUCCION DE LA CAR- PETA ASFALTICA (MEZCLA EN EL LUGAR COMPACTADA AL 100%)	M3	4,070	817.84	3'328,609.00
RECORTE DE LA CARPETA AS FALTICA EN LAS DOS ORI-- LLAS	KM	7.4	14,354.12	106,220.00

PAVIMENTOS (HOJA No. 2)

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
ACARREO DE LOS MATERIALES PARA LA SUB-BASE, BASE Y - CARPETA.	M3-KM	29,480	19.28	5'683,744.00
ACARREO DEL AGUA PARA LA COMPACTACION DE LA SUB- BASE Y BASE.	M3-KM	1,480	18.93	<u>136,086.00</u>
			S U M A \$	<u><u>35'896,944.00</u></u>

## SEÑALAMIENTO

<u>CONCEPTO</u>	<u>UNID.</u>	<u>CANT.</u>	<u>P.U.</u>	<u>IMPORTE</u>
SEÑALES INFORMATIVAS (3 TABLEROS).	PZA.	4	56,600.00	234,400.00
SEÑALES INFORMATIVAS (2 TABLEROS)	PZA.	4	46,928.00	187,712.00
SEÑALES INFORMATIVAS (1 TABLERO)	PZA.	4	32,184.00	128,736.00
SEÑALES PREVENTIVAS	PZA.	9	13,696.00	123,264.00
SEÑALES RESTRICTIVAS	PZA.	4	10,128.00	40,512.00
FANTASMAS (INCLUYEN MANO DE OBRA)	PZA.	100	400.00	<u>40,000.00</u>
			S U M A: \$	<u><u>754,624.00</u></u>

V.- SOLUCION OPTIMA

A CONTINUACION SE ANALIZAN LAS RELACIONES BENEFICIO-COSTO (B/C) DE LAS ALTERNATIVAS Nos. I Y II ANALIZADAS EN EL CAPITULO ANTERIOR, CON RESPECTO A LA RUTA ACTUAL, CON EL FIN DE DETERMINAR LA SOLUCION MAS ECONOMICA.

EN EL ANALISIS DE EVALUACION QUE FUE NECESARIO REALIZAR PARA LA ALTERNATIVA No. 1 Y CONSIDERANDO UN PERIODO DE ANALISIS DE 10 AÑOS SE DETERMINO UN INDICE DE RENTABILIDAD DE 2.77, DE ACUERDO AL ANALISIS B/C, ARROJO UN COSTO MAYOR A LA UNIDAD TAL COMO SE OBSERVA EN EL CALCULO FINAL, POR ESTA RAZON SE JUSTIFIQUE LA INVERSION A 10 AÑOS, COMO SE INDICA A CONTINUACION.

## EVALUACION DE LA ALTERNATIVA No. 1

A CONTINUACION SE PROCEDE A DETERMINAR EL INDICE DE RENTABILIDAD DE LA ALTERNATIVA No. 1 QUE SE PLANTEA TENIENDOSE PARA --  
ELIO LOS SIGUIENTES DATOS:

### COMPOSICION DEL TRANSITO:

A = 48%

B = 6%

C = 46%

### INDICE DE OCUPACION VEHICULAR:

A = 2.60 PASAJEROS/VEH.

B = 23.05 PASAJEROS/VEH.

C = 1.58 PASAJEROS/VEH.

### COSTOS UNITARIOS POR TRACCION:

A = 12/VEH/KM.

B = 57.66/VEH/KM.

C = 36.90/VEH/KM.

### COSTOS UNITARIOS POR TIEMPO:

A = 92.40/HR. \*

B = 295.53/HR.\*\*

C = 223.44/HR.\*\*



\* SALARIO MINIMO DE LA REGION

\*\* COMPRENDE EL SALARIO DEL CHOFER Y SU AYUDANTE.

PARAMETROS QUE INTERVIENEN:

$C_{tA}$	=	12.00/VEH/KM	(COSTO UNITARIO DE TRACCIÓN POR AUTOMOVIL.)
$C_{tB}$	=	57.66/VEH/KM	(COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOBUS.)
$C_{tC}$	=	36.90/VEH/KM	(COSTO UNITARIO DE TRACCION POR VEHICULO PESADO).
$C_{TA}$	=	92.40/VEH/HR	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR AUTOMOVIL, INCLUYENDO SU OCUPACION).
$C_{TB}$	=	925.53/VEH/HR.	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR AUTOBUS, INCLUYENDO SU OCUPACION).
$C_{TC}$	=	223.44/VEH/HR.	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR VEHICULO PESADO, INCLUYENDO OCUPACION).
M	=	195,000.00/KM.	(COSTO ANUAL DE CONSERVACION)
N	=	10 AÑOS	(PERIODO DE ANÁLISIS)
i	=	25%	(TASA DE INTERES ANUAL)
t	=	10%	(INCREMENTO ANUAL EXPONENCIAL DEL TRÁNSITO).
$E_{tUS}$	=	2.9904	(FACTOR PARA CONVERTIR UN CRECIMIENTO-EXPONENCIAL A SERIES UNIFORMES EQUIVALENTES).

$$G_{US} = 3.7978$$

(FACTOR PARA CONVERTIR UNA GRADIENTE -  
ARITMETICA A SERIES UNIFORMES EQUIVA- -  
LENTES).

$$G_t US = 1 + (G_{US} \times t) = 1 + (3.7978 \times 0.10)$$

$$G_t US = 1.37978$$

#### ANALISIS DE LA ALTERNATIVA No. 1

#### PARAMETROS QUE INTERVIENEN:

$$L_A = 6.2 \text{ KM}$$

(LONGITUD DE LA RUTA ACTUAL)

$$T_A = 0.155 \text{ HR}$$

(TIEMPO DE RECORRIDO ESTIMADO DE 40KM/H)

$$L_1 = 8.0 \text{ KM}$$

(LONGITUD DE LA ALTERNATIVA QUE SE ANALIZA)

$$T_1 = 0.10 \text{ HR}$$

(TIEMPO QUE SE OBTUVO CONSIDERANDO -  
UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80KM/H.)

#### DETERMINACION DE LOS COSTOS ANUALES EN LA RUTA ACTUAL.

$$U_A = (\text{COSTO POR TRACCION} \times L_A) + (\text{COSTO ANUAL POR TIEMPO} \times T_A) +$$

(COSTO ANUAL POR ACCIDENTES)  $E_t US$

#### COSTO ANUAL POR TRACCION:

$$\text{AUTOMOVILES} = 365 \text{ DIAS AÑO} \times 1822 \text{ VEH. COMP.} \times 0.48 \times 12.00 \times 6.2$$

LONG. RUTA ACTUAL = 23'749,551.00

AUTOBUSES = 365 DIAS AÑO x 1822.0.06

x 57.66 x 6.2 = 14'264.574.00

CAMIONES = 365 DIAS AÑO x 1822.x0.46

x 36.90 x 6.1 = 69'986,959.00

SUMA \$ 108'001,084.00

COSTO ANUAL POR TIEMPO:

AUTOMOVILES = 365 x 1822 x 0.48 x 92.40

x 0.15 = 4'424,311.60

AUTOBUSES = 365 x 1634 x 0.06 x 295.53 = 1'768,826.80

CAMIONES = 365 x 1634 x 0.46 x 223.44 = 10'253,007.00

SUMA \$ 16'446,145.40

DETERMINACION DEL COSTO ANUAL POR ACCIDENTES:

POR UN MUERTO = 500,000.00

DAÑOS MATERIALES = 1'000,000.00 \* (PROMEDIO ANUAL)

NUMERO DE MUERTOS = 5 \* (PROMEDIO EN LA ZONA DE INFLUENCIA)

COSTO POR HERIDO = 1,000.00/ DIA (ESTIMADO POR CONCEPTO DE --  
HOSPITALIZACION).

POR NO PERCEPCION DE SALARIO = \$680.00/DIA.

NUMERO DE DIAS CONSIDERADOS PARA SU REHABILITACION = 5

NUMERO DE HERIDOS = 13\* (PROMEDIO ANUAL)

\*SEGUN DATOS ESTADISTICOS EXISTENTES EN LA DIRECCION GENERAL DEL  
AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

COSTO ANUAL POR ACCIDENTES:

POR UN MUERTO 5 = 500,000.00	2'500,000.00
POR HERIDO 13 = 5 1,000.00 = 5 680.00)	109,200.00
DAÑOS MATERIALES =	<u>1'000,000.00</u>
SUMA 4	3'609,200.00

$U_A = (108,001,084.00 + 16'446,145.00 +$

$3'609,200.00 \cdot 2.9904 =$

$(128,056,429.00) \cdot 1.9904$

$U_A = \$382,939,945.00$

EL COSTO ANUAL DE CONSERVACION PARA LA RUTA ACTUAL NO SE DE-  
TERMINARA, YA QUE ESTE NO INTERVENDRA COMO PARAMETRO EN EL-  
INDICE DE BENEFICIO-COSTO.

DETERMINACION DE LOS COSTOS ANUALES PARA LA ALTERNATIVA No. 1

NUEVOS PARAMETROS QUE INTERVIENEN EN COMBINACION CON LA LON-  
GITUD Y TIEMPOS CONSIDERADOS PARA ESTA ALTERNATIVA.

$C_t A = 12.00/\text{VEH}/\text{KM}$  (COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOMOVIL, A UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80/KM/H.)

$C_t B = 57.66/\text{VEH}/\text{KM}$  (COSTO UNITARIO DE TRACCION POR CAMION, A UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80/KM/H.)

$C_t C = 36.90/\text{VEH}/\text{KM}$  (COSTO UNITARIO DE TRACCION POR CAMION, A UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80KM/H.)

COSTOS:

$$U_1 = (\text{COSTO ANUAL POR TRACCION} \times L_1) + (\text{COSTO ANUAL POR TIEMPO} + T_1) E_t \text{ US}$$

COSTO ANUAL POR TRACCION:

AUTOMOVILES =  $365 \times 1282 \times 0.48 \times 12.00 \times 8 = 21'562,214.00$

AUTOBUSES =  $365 \times 1282 \times 0.06 \times 295.53 \times 0.10 = 829,724.12$

CAMIONES =  $365 \times 1282 \times 0.046 \times 223.44 \times 0.10 = 4'809,496.80$

---

\$ 7'714,584.02

$$U_1 = (98,040,694.00 + 7'714,584.00) 1.9904$$

$$U_1 = 105'755,278.00 \times 2.9904$$

$$U_1 = 316'250,583.33$$

COSTO ANUAL DE CONSERVACION PARA LA ALTERNATIVA No. 1

$$K_1 = M \times L_1 \times G_t \text{ US} = 195,000 \times 8 \times 1.37978$$

$$K_1 = \$2'073,676.80$$

LA INVERSION QUE DEBE REALIZARSE PARA ESTA ALTERNATIVA POR CONCEPTO DE OBRA ES DE 78'134,859.00 DE ACUERDO AL ANTEPRESUPUESTO QUE SE PRESENTA EN EL ANEXO No. 1.

ADEMAS EL COSTO CONSIDERADO POR CONCEPTO DE AFECTACIONES ES DE \$160,000.00 POR HECTAREA, POR LO QUE EL COSTO TOTAL DEL DERECHO DE VIA PARA ESTA ALTERNATIVA Y CONSIDERANDO UNA FAJA DE 40.00 M. ES DE \$5'120,000.00 CORRESPONDIENTES A 32 HECTAREAS, - POR LO QUE EL CAPITAL TOTAL QUE ES NECESARIO INVERTIR EN ESTA ALTERNATIVA SERA DE \$83'254,859.00

EL FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL QUE SE INVIERTA A UNA TASA DE INTERES DE 25% ANUAL Y EN UN PERIODO DE 10 AÑOS ES EL SIGUIENTE:

$$f.r.c. = 0.28007$$

$C_1 =$  INVERSION INICIAL x f.r.c. (COSTO DEL PAGO ANUAL DE LA INVERSION AL 25% ANUAL SOBRE SALDOS INSOLUTOS).

$$C_1 = 83'254,859.00 \times 0.28007 = \$23'317,188.00$$

RELACION BENEFICIO-COSTO

$$\frac{B/C = - (U_1 - U_A) - (K_1 - K_A)}{C_1 - C_A}$$

$$B/C = - \frac{(316'250,583.00 - 382'939,945.00) - (2'073,676.80)}{23'317,188.00}$$

$$B/C = - \frac{66'689,362.00 - 2'073,677.00}{23'317,188.00} = 2.7711$$

1.77 3 1

DE ACUERDO AL ANALISIS B/C, ARROJO UN COSTO MAYOR A LA UNIDAD TAL Y COMO SE OBSERVA EN EL CALCULO FINAL, POR ESTA RAZON SE JUSTIFIA LA INVERSION A 10 AÑOS LA CUAL VA A SER RECUPERADA EN UN LAPSO MENOR A LO ESTIPULADO.

DE ACUERDO A LA EVALUCION PARA LA ALTERNATIVA No. 2 QUE SE REALIZO PARA ESTE PLANTEAMIENTO Y CONSIDERANDO UN PERIODO DE ANALISIS DE 10 AÑOS, SE DETERMINO UN INDICE DE RENTABILIDAD DE -- 1.40 EL CUAL POR SER MAYOR A LA UNIDAD, SE PUEDE DECIR QUE ES UN BUEN INDICADOR QUE PUEDE JUSTIFICAR EL COSTO TOTAL REQUERIDO PARA LA JUSTIFICACION DE LAS OBRAS QUE IMPLICA ESTA ALTERNATIVA, ESTE PARAMETRO ES EL RESULTADO DE LA RELACION BENEFICIO-COSTO QUE SE APRECIA A CONTINUACION.

## EVALUACION DE ALTERNATIVA No. 2

A CONTINUACION SE PROCEDE A DETERMINAR EL INDICE DE RENTABILIDAD DE LA ALTERNATIVA No. 2 QUE SE PLANTEA, TENIENDOSE PARA ELLO LOS SIGUIENTES DATOS:

### COMPOSICION DEL TRANSITO:

$$A = 48\%$$

$$B = 6\%$$

$$C = 46\%$$

### INDICE DE OCUPACION VEHICULAR.

$$A = 2.60 \text{ PASAJEROS/VEH}$$

$$B = 23.05 \text{ PASAJEROS/VEH.}$$

$$C = 1.58 \text{ PASAJEROS/VEH.}$$

### COSTOS UNITARIOS. POR TRACCION:

$$A = 12/\text{VEH/KM.}$$

$$B = \$57.66/\text{VEH/KM.}$$

$$C = \$36.90/\text{VEH/KM.}$$

### COSTOS UNITARIOS POR TIEMPO:

$$A = 92.40/\text{HR.}$$

$$B = 295.53/\text{HR.}$$

$$C = 223.44/\text{HR.}$$



\* SALARIO MINIMO DE LA REGION

\*\* COMPRENDE EL SALARIO DEL CHOFER Y SU AYUDANTE

PARAMETROS QUE INTERVIENEN:

$C_{tA} = 12.00/\text{VEH}/\text{KM}$	(COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOMOVIL).
$C_{tB} = 57.66/\text{VEH}/\text{KM}$	(COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOBUS).
$C_{tC} = 36.90/\text{VEH}/\text{KM}$	(COSTO UNITARIO DE TRACCION POR VEHICULO PESADO).
$C_{TA} = 92.40/\text{VEH}/\text{HR.}$	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR AUTOMOVIL, INCLUYENDO SU OCUPACION).
$C_{TB} = 295.53/\text{VEH}/\text{HR.}$	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR AUTOBUS, INCLUYENDO SU OCUPACION).
$C_{TC} = 223.44/\text{VEH}/\text{HR.}$	(COSTO UNITARIO DE TIEMPO POR VEHICULO PESADO, INCLUYENDO SU OCUPACION).
$M = 195,000.00/\text{KM}$	(COSTO ANUAL DE CONSERVACION)
$N = 10 \text{ AÑOS}$	(PERIODO DE ANALISIS)
$i = 25\%$	(TASA DE INTERES ANUAL)
$t = 10\%$	(INCREMENTO ANUAL EXPONENCIAL DEL TRANSITO).

$$E_t US = 2.9904$$

(FACTOR PARA CONVERTIR UN CRECIMIENTO EXPONENCIAL A SERIES UNIFORMES EQUIVALENTES).

$$GUS = 3.7978$$

(FACTOR PARA CONVERTIR UNA GRADIENTE ARITMETICA A SERIES UNIFORMES EQUIVALENTES).

$$G_t US = 1 + (GUS \times t) = 1 + 3.7978 \times 0.10$$

$$G_t US = 1.37978$$

## ANALISIS DE LA ALTERNATIVA No. 2

### PARAMETROS QUE INTERVIENEN:

$$L_A = 6.2 \text{ KM}$$

(LONGITUD DE LA RUTA ACTUAL)

$$T_A = 0.155 \text{ HR}$$

(TIEMPO DE RECORRIDO POR LA RUTA ACTUAL).

$$L_2 = 7.4 \text{ KM}$$

(LONGITUD DE LA ALTERNATIVA QUE SE ANALIZA)

$$T_2 = 0.093 \text{ HR}$$

(TIEMPO QUE SE OBTUVO CONSIDERANDO UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80 KM/H).

- DETERMINACION DE LOS COSTOS ANUALES EN LA RUTA ACTUAL.

$$U_A = \text{COSTO ANUAL POR TRACCION} \times L_A + (\text{COSTO ANUAL POR TIEMPO} \times T_A) + (\text{COSTO ANUAL POR ACCIDENTES}) \quad E_t US$$

COSTO ANUAL POR TRACCION:

AUTOMOVILES = 365 x 1602 x 0.48 x 12.00 x 6.2	20'881,878.00
AUTOBUSES = 365 x 1602 x 0.06 x 57.66 x 6.2	12'542,178.00
CAMIONES = 365 x 1602 x 0.46 x 36.90 x 6.2	<u>61'536,284.00</u>
S U M A \$	94'960,340.00

COSTO ANUAL POR TIEMPO:

AUTOMOVILES = 365 x 1602 x 0.48 x 92.40 x 0.155	4'019,751.50
AUTOBUSES = 365 x 1602 x 0.06 x 295.53 x 0.155	1'607,088.90
CAMIONES = 365 x 1602 x 0.46 x 223.44 x 0.155	<u>9'315,492.70</u>
SUMA:	\$ 14'942,343.00

DETERMINACION DEL COSTO ANUAL POR ACCIDENTES:

POR UN MUERTO = \$500,000.00

DAÑOS MATERIALES = 1'000.000.00 \* (PROMEDIO ANUAL)

NUMERO DE MUERTOS = 5 \* (PROMEDIO EN LA ZONA DE INFLUENCIA)

COSTO POR HERIDO = 1,000.00/DIARIO (ESTIMADO POR CONCEPTO DE-  
HOSPITALIZACION).

POR NO PERCEPCION DE SALARIOS = \$680.00/DIA

NUMERO DE DIAS CONSIDERADOS PARA SU REHABILITACION = 5

NUMERO DE HERIDOS = 13 \* (PROMEDIO ANUAL)

\*SEGUN DATOS ESTADISTICOS EXISTENTES EN LA DIRECCION GENERAL  
DEL AUTOTRANSPORTE FEDERAL.

COSTO ANUAL POR ACCIDENTES:

POR MUERTO = 5 500,000.00	2'500,000.00
POR HERIDO = 12 5 1,000.00 + 5 680.00	1.09,200.00
DAÑOS MATERIALES	<u>1'000,000.00</u>
	S U M A \$ 3'609,200.00

$$U_A = 94'960,340.00 + 14'942,343.00 + 3'609,200.00$$

$$= (113'511,883.00 \quad 1.9904)$$

$$U_A = 339'445,935.92$$

- DETERMINACION DE LOS COSTOS ANUALES PARA LA ALTERNATIVA No. 2  
 NUEVOS PARAMETROS QUE INTERVIENEN EN COMBINACION CON LA LONGITUD Y TIEMPOS CONSIDERADOS PARA ESTA ALTERNATIVA.

$$C_{tA} = 12.00/\text{VEH}/\text{KM} \quad (\text{COSTO UNITARIO DE TRACCION POR AUTOMOVIL, A UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80}/\text{KM}/\text{H})$$

$$C_{tB} = 36.90/\text{VEH}/\text{KM} \quad (\text{COSTO UNITARIO DE TRACCION POR CAMION, A UNA VELOCIDAD DE PROYECTO DE 80 KM}/\text{H}).$$

COSTOS:

$$U_2 = (\text{COSTO ANUAL POR TRACCION} \times L_2) + (\text{COSTO ANUAL POR TIEMPO} \times T_2) \quad E_t \text{US}$$

COSTO ANUAL POR TRACCION:

AUTOMOVILES = 365 x 1602 x 0.48 x 12.05 x 7.4 =	24'923,532.00
AUTOBUSES = 365 x 1602 x 0.06 x 57.60 x 7.4 =	14,954,119.00
CAMIONES = 365 x 1602 x 0.46 x 36.90 x 7.4 =	<u>73'446,532.00</u>
S U M A; \$ 113'324,183.00	

COSTO ANUAL POR TIEMPO:

AUTOMOVILES = 365 x 1602 x 0.48 x 92.40 x 0.093 =	2'411,856.90
AUTOBUSES = 365 x 1602 x 0.06 x 295.53 x 0.093 =	964,253.33
CAMIONES = 365 x 1602 x 0.046 x 223.44 x 0.093 =	<u>5'589,295.60</u>
S U M A: \$ 8'965,405.80	

$$U_2 = (113'324,183.00 + 8'965,405.80) \cdot 2.9904$$
$$= \$ 12'289,588.80 \times 1.9904$$

$$U_2 = 365'694,784.00$$

COSTO ANUAL DE CONSERVACION PARA LA ALTERNATIVA No. 2

$$K_2 = M \times L_2 \times G_t US = 195.000.00 \times 7.4 \times 1.37978$$

$$K_2 = 1'991,022.50$$

LA INVERSION QUE DEBE REALIZARSE PARA ESTA ALTERNATIVA POR CONCEPTO DE OBRA ES DE 67'008,279.00 DE ACUERDO AL ANTEPRESUPUESTO.

ADEMAS EL COSTO CONSIDERADO POR CONCEPTO DE AFECTACIONES ES DE \$160,000.00 POR HECTAREA, POR LO QUE EL COSTO TOTAL DEL DE-

RECHO DE VIA PARA ESTA ALTERNATIVA Y CONSIDERANDO UNA FAJA DE 40.00 M. ES DE 4'736,000.00 CORRESPONDIENTES A 29.60 HRS. POR LO QUE EL CAPITAL TOTAL QUE ES NECESARIO INVERTIR EN ESTA ALTERNATIVA SERA DE \$71'744,279.00

EL FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL QUE SE INVIERTA, A UNA TASA DE INTERES DEL 25% ANUAL Y EN UN PERIODO DE 10 AÑOS ES EL SIGUIENTE:

$$f.r.c. = 0.28007$$

$$C_2 = \text{INVERSION INICIAL} \times f.r.c.$$

(COSTO DEL PAGO ANUAL DE LA INVERSION AL 25% ANUAL SOBRE SAIDOS INSOLUTOS.

$$C_2 = 71'744,279.00 \times 0.28007 = 20'093,420.00$$

RELACION BENEFICIO-COSTO

$$B/C = (365'694,784.00 - 339'445,935.92) - 1'991,022.50$$

$$B/C = - \frac{(365'694,784.00 - 339'445,936.00 - (1'991,023.00))}{20'093,420.80} - 1.40$$

PARA ESTA OTRA ALTERNATIVA II, EL B/C FUE DE 1.40 POR LO QUE -- TAMBIEN ES RENTABLE EL CAPITAL POR INVERTIR.

## VI.- CONCLUSIONES

DE LOS ANALISIS EFECTUADOS EN LOS CAPITULOS ANTERIORES, SE PRESENTARAN A CONTINUACION LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES :

A-1).- LA TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO DEL TRANSITO EN EL TRAMO APIZACO-EL CARMEN, ES DE 5% SIENDO LA COMPOSICION-VEHICULAR DE :

A = 48%

B = 6%

C=46%

A-2).- LA TASA PROMEDIO DE CRECIMIENTO DEL TRANSITO EN EL TRAMO HUAMANTLA-ZITLALTEPEC ES DE 5% SIENDO LA COMPOSICION VEHICULAR DE :

A = 48%

B = 6%

C=46%

A-3).- LA CORRIENTE PRINCIPAL DE VEHICULOS DE PASO ES EN EL SENTIDO LOS REYES-ZACATEPEC.

b).- RUTA ACTUAL.- LAS CONDICIONES DE TRANSITABILIDAD EN LA RUTA ACTUAL SON BASTANTE MALOS DEBIDO A LAS SIGUIENTES CONDICIONES FISICAS:

B-1).- LA INTERSECCION DE LAS CALLES ABASOLO Y JUAREZ, ES DE CARACTERISTICAS GEOMETRICAS MUY DEFICIENTES, LO CUAL OBLIGA A LOS VEHICULOS PESADOS A EFECTUAR MULTIPLES MANIOBRAS, --

ADEMAS EN ESTE PUNTO, APARTE DE LOS VOLUMENES DE TRANSITO DE LA RUTA LOS REYES-ZACATEPEC, CONFLUYEN LOS VEHICULOS DE LA RUTA (HUAMANTLA-LA VENTA)-LOS REYES-ZACATEPEC) POR LO QUE AQUI SE PRESENTAN CONFLICTOS Y COLAS DE ESPERA.

B-2).- UNO DE LOS PROBLEMAS DETECTADOS EN LA CD. DE HUAMANTLA, ES EL ASOCIADO POR EL TRANSITO DE PASO, QUE AL CIRCULAR POR LA ZONA URBANA INCREMENTA LAS POSIBILIDADES DE ACCIDENTES, ASI COMO MOLESTIAS A LA POBLACION CAUSADAS POR EL RUIDO DE LOS VEHICULOS PESADOS.

B-3).- EL PUENTE DE FERROCARRIL EN LA AV. ABASOLO ENTRADA A HUAMANTLA, EL CLARO DEL PUENTE ES DE 6.00 M. Y EL ANCHO DE CARPETA ES DE 7.30 POR LO QUE SE DIFICULTA LA CIRCULACION PARA AMBOS SENTIDOS.

DEBIDO A LAS CONDICIONES ANTERIORES SE RECOMIENDA UNA RUTA MAS ACCESIBLE Y QUE NO ORIGINE ESTOS PROBLEMAS.

C).- FUNCION ECONOMICA Y VOCACION.

LA CIUDAD DE HUAMANTLA REGISTRO UNA FUNCION ECONOMICA CONFORMADA POR ACTIVIDADES DEL SECTOR PRIMARIO, INDUSTRIA DE TRANSFORMACION, COMERCIO, SERVICIOS Y GOBIERNO.

LA ACTIVIDAD QUE PREDOMINA EN EL MUNICIPIO ES LA AGRICULTURA. LA SIGUIENTE LOS SERVICIOS, LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION, EL COMERCIO Y LA CONSTRUCCION.



HUAMANTLA SE LOCALIZA EN EL SURESTE DEL ESTADO DE TLAXCALA EN EL POLO DE ATRACCION EN EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES COMERCIALES Y SERVICIOS, SIRVIENDO A LOCALIDADES COMO: IZOYOC, ITENCO, SAN PABLO ZITLALTEPEC, TUCATLAN, TEOCALCO Y OTROS.

EN SINTESIS LA VOCACION DE LA CIUDAD, CON EXCEPCION DE LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS, SE ORIENTA HACIA LOS SERVICIOS, ACTIVIDADES COMERCIALES, INDUSTRIA DE TRANSFORMACION Y LA CONSTRUCCION.

D).- POBLACION:

LA CIUDAD TIENE UNA POBLACION DE 36,654 (CENSO 1980) Y UNA TASA DE INCREMENTO ANUAL DE 4.4%. EN TAL VIRTUD, SE ESTIMA QUE PARA EL AÑO 2000, SU POBLACION ASCENDERA A 64,000.

UNO DE LOS PROBLEMAS QUE REGISTRA LA POBLACION ES LA MIGRACION DE LOS HABITANTES EN EDAD DE TRABAJAR, HACIA OTRAS CIUDADES COMO PUEBLA, TOLUCA Y EL DISTRITO FEDERAL; SIN EMBARGO, DE ACUERDO A SU CRECIMIENTO TOTAL, SE CONSIDERA UNA CIUDAD DE ATRACCION MODERADA.

UN ASPECTO QUE DEBE CONSIDERARSE, ES LA AFLUENCIA DE TURISMO LOCAL A LA CIUDAD DE HUAMANTLA, DURANTE LA CELEBRACION DE LA FERIA REGIONAL LOS DIAS 6 AL 21 DE AGOS-

TO DE CADA AÑO, REGISTRÁNDOSE HASTA 50,000 VISITANTES -  
PROVENIENTES DE DIFERENTES ZONAS, CREÁNDOSE PROBLEMAS  
DE SERVICIOS, PRINCIPALMENTE DE ALOJAMIENTO. ES NECESA-  
RIO HACER UN ESTUDIO PARA INSTALAR, EN FORMA PROVISIONAL  
A LA POBLACION FLOTANTE.

D).- ESTRUCTURA URBANA

LA CIUDAD DE HUAMANTLA ESTA CONFORMADA CON UNA INFRA  
ESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO URBANO EQUILIBRADO Y SU SISTE  
MA VIAL ES CORRECTO CON LA MAYORIA DE LAS CALLES PAVI--  
MENTADAS, AUNQUE ESTRECHAS POR SER UNA CIUDAD ANTIGUA.  
LA POBLACION ES SERVIDA CON SISTEMA DE AGUA EN UN 85%-  
Y EN UN 90% CON SERVICIO DE DRENAJE, LA ELECTRIFICACION  
ES EFICIENTE, DISTRIBUIDA EN LA MAYORIA DE LA POBLACION.

ES IMPORTANTE EFECTUAR INMEDIATAMENTE LOS ESTUDIOS PARA  
UN ESQUEMA DE DESARROLLO URBANO Y DE ESTA MANERA ORDE  
NAR EL CRECIMIENTO, DEFINIENDO AREAS ESPECIFICAS YA QUE  
LA INDUSTRIA QUE SE INICIA ESTA DESARROLLÁNDOSE A LO LAR-  
GO DE LA CARRETERA.

ACTUALMENTE LA POBLACION ESTA ASENTADA EN 347 HECTAREAS,  
CORRESPONDIENDO UNA DENSIDAD DE 74.9 PERSONAS POR HEC-  
TAREA; LAS NECESIDADES DE ESPACIO PARA EL AÑO 2000 SERAN  
DE 415 HECTAREAS APROXIMADAMENTE, LO QUE SIGNIFICA UNA

DENSIDAD BRUTA DE 100 PERSONAS POR HECTAREA.

EL CRECIMIENTO DE LA MANCHA URBANA, CIERTAMENTE SIN ORDEN ALGUNO, SE EXTIENDE POR TODOS LADOS, EXISTIENDO UNA TENDENCIA DE CONURBACION CON EL BARRIO DE ZARAGOZA, SOBRE LA CARRETERA QUE VA HACIA EL SUR Y QUE ENTRONCA CON LA CARRETERA FEDERAL QUE VA DE AMOZOC A TEZUITLAN.

POR LA CERCANIA DEL CERRO DE LAMALINCHE, LA CIUDAD PRESENTA CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS SIGNIFICANTES, PRINCIPALMENTE POR LA FORMACION DE BARRANCAS AL SUROESTE FORMADAS POR LAS AGUAS QUE BAJAN DEL CERRO, EN LA ESTACION DE LLUVIAS. LA TOPOGRAFIA MENOS ACCIDENTADA SE ENCUENTRA EN LA PARTE NORESTE DE LA CIUDAD.

G).- ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

DE ACUERDO CON LAS OBSERVACIONES REALIZADAS EN EL LUGAR Y EL RESULTADO DEL ANALISIS EFECTUADO EN ESTE INFORME, SE RECOMIENDA LO SIGUIENTE:

LLEVAR A CABO LA CONSTRUCCION DE LA ALTERNATIVA No. 2, - YA QUE DE ACUERDO AL ANALISIS DE BENEFICIO-COSTO, SE DETERMINO UN INDICE DE RENTABILIDAD DE 1.40 EL CUAL ES MAYOR A LA UNIDAD CON LOS DATOS 1983 ANALIZADOS, LO QUE QUIERE DECIR QUE EL AÑO PROBABLE DE LA JUSTIFICACION DE--

LA OBRA ES 1984.

POR OTRA PARTE, LA LONGITUD EN SU BRAZO HORIZONTAL ES DE APROXIMADAMENTE 7.4 KM.

AL EFECTUARSE ESTA OBRA, LOS INDICES DE ACCIDENTES QUE - ACTUALMENTE SON DE CONSIDERACION EN EL AREA DE INFLUENCIA, PODRIAN DISMINUIRSE AL EVITARSE LOS CONFLICTOS Y PELIGROS QUE GENERA LA ZONA URBANA AL TRANSITO VEHICULAR QUE CIRCULA DE PASO.

OTRA VENTAJA QUE TRAERA LA CONSTRUCCION DE LA ALTERNATIVA No. 2 ES QUE LOS TERRENOS POR DONDE SE LOCALIZARA, VAN A ADQUIRIR MAYOR PLUSVALIA, BENEFICIANDO CON ESTO A LOS CAMPESINOS, YA QUE DICHOS TERRENOS EN SU MAYORIA SON - EJIDALES.

## B I B L I O G R A F I A

MANUAL DE ESTUDIOS DE INGENIERIA DE TRANSITO

CO - EDITORES.- ASOCIACION MEXICANA DE CAMI-  
NOS, A. C. Y REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE -  
INGENIERIA, S. A.

ESTADISTICA DE MURRAY R. SPIEGEL COLECCION SCHAUM.

LIBRO DE DATOS VIALES. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y  
TRANSPORTES, 1982.

LIBRO DEL XIV SEMINARIO DE INGENIERIA DE TRANSITO.

X CENSO GENERAL DE POBLACION - 1980 EDO. DE TLAXCALA.