

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ARQUITECTURA

**BIBLIOTECA CENTRAL-USAC  
DEPOSITO LEGAL  
PROHIBIDO EL PRESTAMO EXTERNO**

"ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE CARGA PESADA"  
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ



TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

POR

Mauricio Rolando Román Rivera

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

ARQUITECTO

Guatemala, Octubre de 1.992

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

DECANO	Arq. Francisco Chavarría Smeaton
VOCAL I	Arq. Marco Antonio Rivera Mendoza
VOCAL II	Arq. Miguel Angel Zea Sandoval
VOCAL III	Arq. Silvia Morales Castañeda
VOCAL IV	Br. Estuardo Wong González
VOCAL V	Profa. Irayda Ruiz Bode
SECRETARIO	Arq. Sergio Enrique Véliz Rizzo

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	Arq. Francisco Chavarría Smeaton
EXAMINADOR	Arq. Eduardo Sosa Monterrosa
EXAMINADOR	Arq. Víctor Díaz Urréjola
EXAMINADOR	Arq. Herman Bucaro Méndez
SECRETARIO	Arq. Sergio Enrique Véliz Rizzo

ASESOR	Arq. Edgar Rolando Reyes Mendoza
CONSULTOR	Arq. Miguel Angel Zea Sandoval

DEDICATORIA

A DIOS

A MIS PADRES  
DEPD

Grace Rivera de León  
Federico Román Pinzón

A MIS HERMANOS

Blanqui  
Mirna  
Chiqui  
Gerardo  
Glendi

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

A LA DIVISION DE PLANEAMIENTO Y DISEÑO

## RECONOCIMIENTO

Al Arq. Edgar Reyes y Arq. Miguel Angel Zea, por el asesoramiento del presente trabajo de tesis.

Al Ing. Oscar Larios Yela, por el apoyo brindado al desarrollo de este documento.

En especial:

Al Ing. Carlos Walter Aumond  
Al Ing. Raúl Solares Chiu  
Al Ing. Orlando Furlán  
A la Secre. Gladys Florián de Aráuz  
Al Br. Angel Gabriel Muñoz

A la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), a la facultad de Arquitectura, a la Sección Estadística de la Dirección General de Caminos de Guatemala (DGCG), a la Dirección General de Transportes de Guatemala (DGTG), a la Municipalidad de Guatemala, a la Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones (GUATEL), así como a otras instituciones gubernamentales por su decidido apoyo; a SHELL de Guatemala, al Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala (CUTRIGUA) y a las empresas del transporte de carga, especialmente a Transportes Los Andes y Transportes Palmieri por la valiosa colaboración e interés prestados en el presente estudio, y reconocimiento a quienes de alguna manera colaboraron para la realización de este trabajo.

RECIBIDO  
23 FEB 1971

CONTENIDO	PAGINA
RESUMEN	11
INTRODUCCION	12
A. Objetivos	12
B. Marco Teòrico	12
C. Metodologìa	13
D. Tècnicas de Investigaciòn	14
E. Antecedentes	15
<b>CAPITULO UNO</b>	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	16
1.1 DEFINICION	16
1.2 INFORMACION FUNDAMENTAL	16
1.3 PROBLEMATICA GENERAL	18
1.4 PROBLEMATICA ESPECIFICA	20
1.5 FINALIDAD	22
<b>CAPITULO DOS</b>	
2. DETERMINACION DE SU PROCEDENCIA	23
2.1 ANALISIS DEL SISTEMA	26
2.1.1 ASPECTOS OPERATIVOS	26
2.1.1.1 Necesidades y Aspiraciones de Los Usuarios	26
2.1.1.2 Principales Actividades de Las Empresas Transportadoras	30
2.1.1.3 Transporte Intermodal	33
2.1.2 INVESTIGACION DEL MOVIMIENTO DE PASO DEL TRANSPORTE PESADO EN MAZATENANGO	35
2.1.3 MOVIMIENTO HORARIO DEL TRANSITO DE VEHICULOS DE CARGA EN MAZATENANGO	39
2.1.4 RESUMEN	41
2.1.5 PRONOSTICO DEL PASO DE VEHICULOS DE CARGA PESADA PARA EL AÑO 2010	42

CONTENIDO	PAGINA
2.2 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO	45
2.3 SINTESIS	49
2.3.1 OBSERVACIONES	49
2.3.2 CONSIDERACIONES	49
2.3.3 CONCLUSIONES	50
 CAPITULO TRES	
3. ANALISIS DEL ENTORNO URBANO	51
3.1 ENTORNO FISICO NATURAL	51
3.1.1 LOCALIZACION DEL TERRENO	52
3.1.1.1 Eliminación de áreas dentro del límite de expansión urbana	52
3.1.1.2 Eliminación de áreas afuera del límite de expansión urbana	52
3.1.2 TOPOGRAFIA	56
3.1.3 ESTRUCTURA DEL SUELO Y SUBSUELO	59
3.1.4 VEGETACION EXISTENTE	59
3.1.5 CLIMA	61
3.1.5.1 Temperatura y Humedad	61
3.1.5.2 Lluvia	61
3.1.5.3 Soleamiento	61
3.1.5.4 Vientos	61
3.2 ENTORNO URBANIZADO	66
3.2.1 EDIFICIOS Y ESPACIOS ABIERTOS	66
3.2.2 RED VIAL	69
3.2.3 EQUIPAMIENTO URBANO	71
3.2.3.1 Agua Potable	71
3.2.3.2 Drenajes	71

3.2.3.3	Energía Eléctrica	73
3.2.3.4	Teléfonos	73
3.3	ENTORNO SOCIOECONOMICO	76
3.3.1	NIVEL DE INGRESO Y CAPACIDAD DE PAGO	76
CAPITULO CUATRO		
4.	ESTUDIO DE LA PLANEACION DE UN ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE CARGA PESADA	77
4.1	ESQUEMA DE FACTIBILIDAD	77
4.2	INVERSION	79
4.2.1	POR MEDIO DE LA MUNICIPALIDAD	79
4.2.2	POR MEDIO DE LA INICIATIVA PRIVADA	79
4.3	ESTUDIO DE ORGANIZACION ESPACIAL	79
4.3.1	AREA DE ESTACIONAMIENTO	80
4.3.1.1	Parqueo de Alojamiento y/o Parqueo de Paso	80
4.3.1.2	Areas de Circulación	80
4.3.2	AREA ADMINISTRATIVA	81
4.3.2.1	Administración	81
4.3.2.2	Garita de Control de Entrada	81
4.3.2.3	Servicios Sanitarios del Personal y Usuarios	81
4.3.2.4	Area de Bodega	81
4.3.2.5	Puesto de Aprovisionamiento	81
4.3.3	AREA DE APOYO	81
4.3.3.1	Area de Mecánica Leve	81
4.3.3.2	Servicio de Alimentación y Otros	82
A.	Administración	82
B.	Dormitorio	82
C.	Area de Mesas	82

D. Cocina y Despensa	82
E. Tienda y Bodega	82
4.3.3.3 Servicio Sanitario con Duchas	82
4.3.3.4 Area de Desechos	82
4.3.4 AREAS LIBRES	82
4.4 ESTUDIO DE CONDICIONANTES TECNOLOGICAS	84
4.4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL	84
4.4.1.1 Cimentación	84
4.4.1.2 Estructura Portante	84
4.4.2 SISTEMA DE CERRAMIENTO	84
4.4.2.1 Muros	84
4.4.2.2 Cubierta	85
4.5 ESTUDIO DE MATRIZ DE ENTORNO AMBIENTAL	86
4.5.1 INCIDENCIA DE LOS FACTORES CLIMATICOS	86
CAPITULO CINCO	
5. RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO	87
5.1 ESPACIOS EXTERIORES	87
5.2 AREAS DE PARQUEO	87
5.3 ACCESOS	87
5.4 ASPECTOS GENERALES DEL CONJUNTO	87
5.5 VEGETACION	88
5.6 EDIFICACIONES	88
5.6.1 ESPACIOS EXTERIORES	88
5.6.2 ESPACIOS INTERIORES	88
5.6.3 RELACIONES ESPACIALES	88
5.6.3.1 Administración	88
5.6.3.2 Servicios	89

CONTENIDO	PAGINA
<b>CAPITULO SEIS</b>	
6. DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO	91
<b>CAPITULO SIETE</b>	
7. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD (COSTOS Y FINANCIAMIENTO)	111
7.1 COSTO TOTAL DE LA INVERSION FISICA	111
7.1.1 COSTO DEL VALOR DEL TERRENO	111
7.1.2 COSTO DE LA CONSTRUCCION DE OBRAS FISICAS	111
7.1.2.1 Costo de la Estructura Metàlica	112
7.1.2.2 Costo de la Obra Civil de Refacciones	112
7.1.2.3 Costo de Obra Civil de Areas de Servicio	112
7.1.2.4 Costo de Plaza de Concreto	112
7.1.2.5 Costo de Iluminaciòn Exterior	112
7.1.3 COSTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA	112
7.1.3.1 Costo de Cisternas	112
7.1.3.2 Costo de Bomba Màster más Dispensador	112
7.1.3.3 Costo de Rampa Hidràulica	112
7.1.3.4 Costo de Sistema de Seguridad	112
7.2 COSTO TOTAL DE LA OPERACION	112
7.2.1 COSTO DE MANO DE OBRA	112
7.2.2 COSTO DE MATERIALES Y OTROS	112
7.2.2.1 Combustible	113
7.2.2.2 Lubricantes	113
7.2.2.3 Comida, Abarrotes, etc.	113

7.2.3	COSTO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS	113
7.2.4	COSTO DE MANTENIMIENTO	113
7.2.4.1	Anual	113
7.2.4.2	Mediano Plazo	113
7.2.4.3	Largo Plazo	113
7.2.5	DEPRECIACION	113
7.2.5.1	De Edificios	113
7.2.5.2	De Maquinaria y Equipo	113
7.2.6	GASTOS FINANCIEROS (intereses)	113
7.3	INGRESOS DE OPERACION	114
7.3.1	INGRESOS POR ESTACIONAMIENTO	114
7.3.1.1	Por Hora	114
7.3.1.2	Por Noche	114
7.3.2	INGRESOS POR COMBUSTIBLE	114
7.3.3	INGRESOS POR LUBRICANTES	114
7.3.4	INGRESOS POR CAFETERIA Y TIENDA	124
7.4	CONSIDERACIONES FINANCIERAS	119
7.4.1	VALOR ACTUAL NETO	120
7.4.2	TASA INTERNA DE RENDIMIENTO	120
CAPITULO OCHO		
8.	DETERMINACIONES GENERALES EN LA MEMORIA DE DISEÑO	121
8.1	PROTECCION	122
8.2	DETERMINACIONES GENERALES DE LAS INSTALACIONES	122
8.2.1	INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS	122
8.2.2	INSTALACIONES ELECTRICAS	124
8.2.3	INSTALACIONES ESPECIALES	124
8.2.4	OTROS	125

CONTENIDO	PAGINA
8.3 LINEAMIENTOS GENERALES DEL FUNCIONAMIENTO ADMINISTRATIVO	126
CONCLUSIONES	128
RECOMENDACIONES	129
BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO	130
BIBLIOGRAFIA	131

INDICE DE MAPAS		PAGINA
MAPA No. 01	VIAS DE ENLACE ENTRE PAISES	24
MAPA No. 02	MEDIOS DE COMUNICACION, SUCHITEPEQUEZ	25
INDICE DE PLANOS		
PLANO No. 01	PASO DE LA CARRETERA CA-2	17
PLANO No. 02	AREA ACTUAL DE ESTACIONAMIENTO	21
PLANO No. 03	ELIMINACION DE AREAS CENTRO DEL LIMITE DE EXPANSION URBANA Y CUATRO TERRENOS	54
PLANO No. 04	ELIMINACION DE AREAS AFUERA DEL LIMITE DE EXPANSTON URBANA Y CUATRO TERRENOS	55
PLANO No. 05	LOCALIZACION DEL TERRENO	57
PLANO No. 06	TOPOGRAFIA DEL TERRENO	58
PLANO No. 07	VEGETACION EXISTENTE	60
PLANO No. 08	EDIFICIOS Y ESPACIOS ABIERTOS	68
PLANO No. 09	RED VIAL	70
PLANO No. 10	AGUA Y DRENAJES	72
PLANO No. 11	ENERGIA ELECTRICA	74
PLANO No. 12	TELEFONOS	75
PLANO No. 13	CIRCULACIONES Y UBICACION DE AREAS	98
PLANO No. 14	PLANTA ARQUITECTONICA	99
PLANO No. 15	PLANTA DE DIMENSIONES	100
PLANOS Nos. 16 y 17	MECANICA LEVE Y GARITA DE CONTROL DE SALIDA	101
PLANOS Nos. 18 y 19	ELEVACION SUR Y ELEVACION NORTE	102
PLANOS Nos. 20 y 21	ELEVACION ESTE Y ELEVACION OESTE	103
PLANOS Nos. 22 y 23	CORTE LONGITUDINAL CORTE TRANSVERSAL	104

INDICE DE CUADROS		PAGINA
CUADRO No. 01	MATRIZ DE INTEGRACION ENTRE ACTIVIDADES Y PROBLEMATICA	19
CUADROS Nos. 02 y 03	VOLUMEN DE CARGA INTERNACIONAL POR VIA Y VOLUMEN DE CARGA INTERNACIONAL POR ORIGEN Y DESTINO NACIONALES	28
CUADRO No. 04	CLASIFICACION DE PRODUCTOS IMPORTADOS	31
CUADRO No. 05	HISTORIA DEL TRAFICO DE VEHICULOS DE CARGA PESADA EN MAZATENANGO	36
CUADRO No. 06	ESTRUCTURA HORARIO DE TRANSPORTE PROMEDIO DIARIO ANUAL EN MAZATENANGO	39
CUADRO No. 07	ANALISIS DE CUATRO TERRENOS	53
CUADRO No. 08	EMPLEO DE LOS DIFERENTES RENGLONES	78
CUADRO No. 09	DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS VEHICULOS USUALES	80
CUADRO No. 10	ESTUDIO DE ORGANIZACION ESPACIAL	83
CUADRO No. 11	INVERSION FISICA	115
CUADRO No. 12	INVERSION CON FONDOS PROPIOS	116
CUADRO No. 13	INVERSION CON FONDOS EXTERNOS	117

INDICE DE GRAFICAS		
GRAFICA No. 01	CARGA INTERNACIONAL POR VIA Y CARGA INTERNACIONAL POR ORIGEN Y DESTINO	29
GRAFICA No. 02	EXPORTACION POR GRUPO DE PRODUCTOS E IMPORTACION POR GRUPO DE PRODUCTOS	32
GRAFICA No. 03	EXPORTACION POR PAIS E IMPORTACION POR PAIS	34
GRAFICA No. 04	HISTOGRAMA DE TRAFICO PESADO	37
GRAFICA No. 05	DIAGRAMA HORARIO DE TRANSPORTE PROMEDIO DIARIO ANUAL EN MAZATENANGO	40
GRAFICA No. 06	PRONOSTICO PARA EL AÑO 2010	43
GRAFICA No. 07	DIMENSIONES DE VEHICULOS DE CARGA	46
GRAFICAS Nos. 08, 09 y 10	RADIO DE GIRO	47
GRAFICAS Nos. 11, 12, 13 y 14	FORMAS DE ESTACIONAR	48
GRAFICAS Nos. 15 y 16	TEMPERATURA Y HUMEDAD	62

INDICE DE GRAFICAS

PAGINA

GRAFICAS Nos. 17 y 18	MILIMETROS MENSUALES DE LLUVIA POR AÑO Y DIAS DE LLUVIA POR AÑO	63
GRAFICA No. 19	SOLEAMIENTO	64
GRAFICA No. 20	VIENTOS	65
GRAFICA No. 21	DETALLE DE INSTALACIONES DE BOMBA Y CISTERNA	105
GRAFICA No. 22	DETALLE DE BOMBA MASTER Y DISPENSADOR	106
GRAFICA No. 23	DETALLE DE INSTALACION DE COMPRESORA	107
GRAFICA No. 24	DETALLE DE INSTALACION DE RAMPA HIDRAULICA	108
GRAFICA No. 25	PERSPECTIVA INTERIOR	109
GRAFICA No. 26	PERSPECTIVA AEREA DEL CONJUNTO	110
GRAFICAS Nos. 27 y 28	RECUPERACION DE LA INVERSION CON FONDOS PROPIOS Y RECUPERACION DE LA INVERSION CON FONDOS EXTERNOS	118

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA No. 01	DIAGRAMA DE LAS AREAS DE UN ESTACIONAMIENTO	92
DIAGRAMA No. 02	DIAGRAMA DEL AREA DE APOYO	93
DIAGRAMA No. 03	DIAGRAMA DEL AREA DE SERVICIOS	94
DIAGRAMA No. 04	DIAGRAMA DEL AREA DE SERVICIO DE COMIDA Y DUCHAS	95
DIAGRAMAS Nos. 05 y 06	MATRIZ GENERAL DE RELACIONES Y MATRIZ DE RELACIONES EN EL AREA DE APOYO	96
DIAGRAMA No. 07 y 08	MATRIZ DE RELACIONES DEL AREA DE SERVICIOS Y MATRIZ DE SERVICIO DE COMIDA Y DUCHAS	97

# R RESUMEN

---

## RESUMEN

El presente estudio de Tesis de La Facultad de Arquitectura de La Universidad de San Carlos de Guatemala, corresponde a una investigación asesorada de un tema específico relacionado con la arquitectura.

Este caso trata la prefiguración de un proyecto de estacionamiento para vehículos de carga pesada en la localidad de Mazatenango, Suchitepéquez, que preste los servicios necesarios que requieren los conductores de vehículos de carga pesada de las empresas transportadoras. Cabe mencionar que este tipo de infraestructura no existe en el país.

La elaboración del tema sigue un proceso metodológico fundamentado por la investigación; y el diseño o propuesta final se basa en el método de diseño denominado: Entorno Total.

---

## INTRODUCCION

### A. OBJETIVOS

- a) Ubicar al lector frente a uno de los problemas específicos que se abordan profesionalmente mediante un contacto sistemático.
- b) Situar al lector en la realidad, a través de la investigación, resaltando en la sistematización y divulgación del conocimiento recibido.
- c) Conocer en forma crítica la situación del transporte de carga en nuestro país, específicamente del transporte internacional.
- d) Poner en práctica y en forma integral los conocimientos en experiencias obtenidas durante la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado en el Interior de la República de Guatemala (EPS-IRG), con relación a la posible solución de la problemática del estacionamiento de vehículos de carga pesada en las vías públicas de una localidad.
- e) Conocer en una forma global y general, la problemática de la localidad de Mazatenango y en forma particular la de estacionar los vehículos mencionados en esta ciudad.
- f) A través de la necesidad que se manifiesta en esta población, plantear una alternativa arquitectónica y específica que aporte una solución.

### B. MARCO TEORICO

Es importante exponer los conceptos básicos de este estudio, en lo esencial de la arquitectura y su metodología:

- a) **Arquitectura:** Es el conjunto de técnicas que, partiendo de las necesidades humanas, estudia y clasifica las actividades que el hombre realiza para llenar dichas necesidades, proponiendo el espacio adecuado donde puedan desarrollarse y además, los límites de control en número y sitio convenientes, para proporcionar el confort, tratando siempre de facilitar la vida individual y social dentro de la economía mejor entendida. Q1/
- b) **Entorno Total:** Metodología de Diseño que se refiere especialmente a la estrategia utilizada para investigar el entorno físico, el entorno urbanizado y el entorno socioeconómico de un objeto arquitectónico en estudio.
- c) **Diseño Arquitectónico:** Proceso lógico que resuelve un conjunto determinado de necesidades, mediante metodologías o técnicas que tienden a la optimización de las soluciones espaciales, de acuerdo con la disponibilidad de recursos. Conduce a la modificación de la realidad en función del hombre. Q2/

Es un hecho que la presente Tesis está englobada dentro de la arquitectura tomando en cuenta los conceptos vertidos.

---

Q1/ Plazola A. A. y Plazola C.A.

"ARQUITECTURA HABITACIONAL", Volumen II.

Q2/ Reyes E. R.

"PLANEACION DEL DISEÑO DE UN CENTRO DE INTERCAMBIO", Tesis.

El Capítulo Uno brinda el planteamiento del proyecto, con el enfoque de la PROBLEMÁTICA que atraviesa la localidad de Mazatenango, específicamente en la CIRCULACION Y ESTACIONAMIENTO DE LOS VEHICULOS DE CARGA en las vías públicas de esta ciudad, así como también muestra la propuesta de ubicación para un proyecto que dé posible solución a través de investigaciones y estudios de campo.

El Capítulo Dos trata de determinar SI LA PROPUESTA MENCIONADA PROCEDE con relación al movimiento de los vehículos referidos, en los aspectos de: cómo operan las empresas de transporte con los vehículos de carga; estadísticas del paso de los mismos, crecimiento del paso de éstos por Mazatenango y muestra los requerimientos de espacio que los vehículos necesitan.

En el Capítulo Tres se ANALIZA EL ENTORNO FISICO NATURAL, el entorno urbanizado y el entorno socioeconómico basado en investigaciones de campo, fotografías aéreas, mapas, planos, gráficas, etc.

El Capítulo Cuatro trata de la ORGANIZACION ESPACIAL en las diferentes áreas que se requieren y una descripción de cada una de ellas.

El Capítulo Cinco plantea una SERIE DE RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO que deben o no tomarse en cuenta en la prefiguración del proyecto.

El Capítulo Seis trata de la PREFIGURACION DEL PROYECTO con base en un análisis de las relaciones de las áreas entre sí, tomando en cuenta el estudio de los capítulos anteriores.

El Capítulo Siete se expone un ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD para el anteproyecto elaborado con anterioridad.

El Capítulo Ocho muestra la MEMORIA DE DISEÑO de lo más relevante de la toma de partido en el diseño elaborado.

Finalmente son expuestas las CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BENEFICIOS SOCIALES del proyecto.

### C. METODOLOGIA

La definición de metodología es el proceso racional para investigar un objeto determinado de estudio. Q3/

El proceso seguido fue basado en un análisis social de la problemática de la localidad denominado ENTORNO TOTAL, tratando especialmente los aspectos de:

- Entorno Físico: Localización, topografía, estructura del suelo, vegetación, clima.
- Entorno Urbanizado: Servicios existentes, edificios y espacios abiertos, red vial.
- Entorno Socioeconómico: Necesidades y aspiraciones de los usuarios -nivel de ingreso y capacidad de pago- principales actividades de las empresas transportadoras.

---

Q3/ García R., Pelayo y Gross  
"PEQUERO LAROUSSE ILUSTRADO".

En lo que concierne al problema específico de circulación y estacionamiento denominado "Estacionamiento para Vehículos de Carga Pesada en Mazatenango", se analizan aspectos como:

- Estudio de prefactibilidad
- Estudio de organización espacial
- Estudio de condiciones tecnológicas
- Estudio de matriz de entorno ambiental
- Recomendaciones generales de diseño
- Anteproyecto
- Memoria de diseño
- Conclusiones generales

La propuesta básica del anteproyecto o diseño final, se presenta con diagramas de relaciones - planos arquitectónicos básicos - apuntes y perspectiva.

#### D. TECNICAS DE INVESTIGACION

- Análisis Directo:  
Convivencia con la comunidad en la localidad de Mazatenango durante la práctica del programa EPS-IRG, con una duración de siete meses.
- Investigación Bibliográfica:
- Lectura y archivo de fichas bibliográficas referentes al tema y/u objetos de estudio.
- Investigación de Campo:
  - Entrevistas
  - Encuestas
  - Reuniones en grupo

El trabajo de investigación contempla de manera general las siguientes técnicas:

- Delimitación de los conceptos básicos en los que se sustenta el presente trabajo.
- Análisis de las Actividades que se generan en la actualidad de manera espontánea y la ubicación del terreno propuesto para el diseño del proyecto.
- Estudio de la planificación de un estacionamiento para vehículos de carga a través de un análisis de prefactibilidad, de organización espacial, de estudio climático y de estudio de factabilidad.
- Análisis sobre las recomendaciones generales del diseño y propuesta concreta de arquitectura referente al proyecto y seguidamente el desarrollo del anteproyecto arquitectónico, terminando con las conclusiones, recomendaciones y beneficios sociales.

## E. ANTECEDENTES

En Guatemala no se cuenta con ningún antecedente de este tipo de servicios, solamente con la información de los estudios sobre el movimiento de tráfico de carga pesada elaborados en la Dirección General de Caminos (DGC) e información de la forma en que operan las empresas de transporte internacional de cargas, brindada por el Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala (CUTRIGUA).

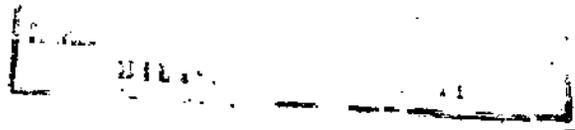
En Brasil existe este tipo de proyectos, la diferencia está en que en ese país son Empresas denominadas Rodoviarías de Carga, es decir lugares de distribución de cargas en las ciudades, para evitar la circulación de trailers dentro de sus perímetros urbanos, o sea grandes Plazas Planificadas para carga, descarga y distribución de los productos transportados. De los estudios elaborados dentro del Brasil, se tomaron criterios en esta tesis para ser adaptados al anteproyecto, basados en la realidad nacional de Guatemala.

04/

---

04/ "TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS"

Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil.





## CAPITULO UNO

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

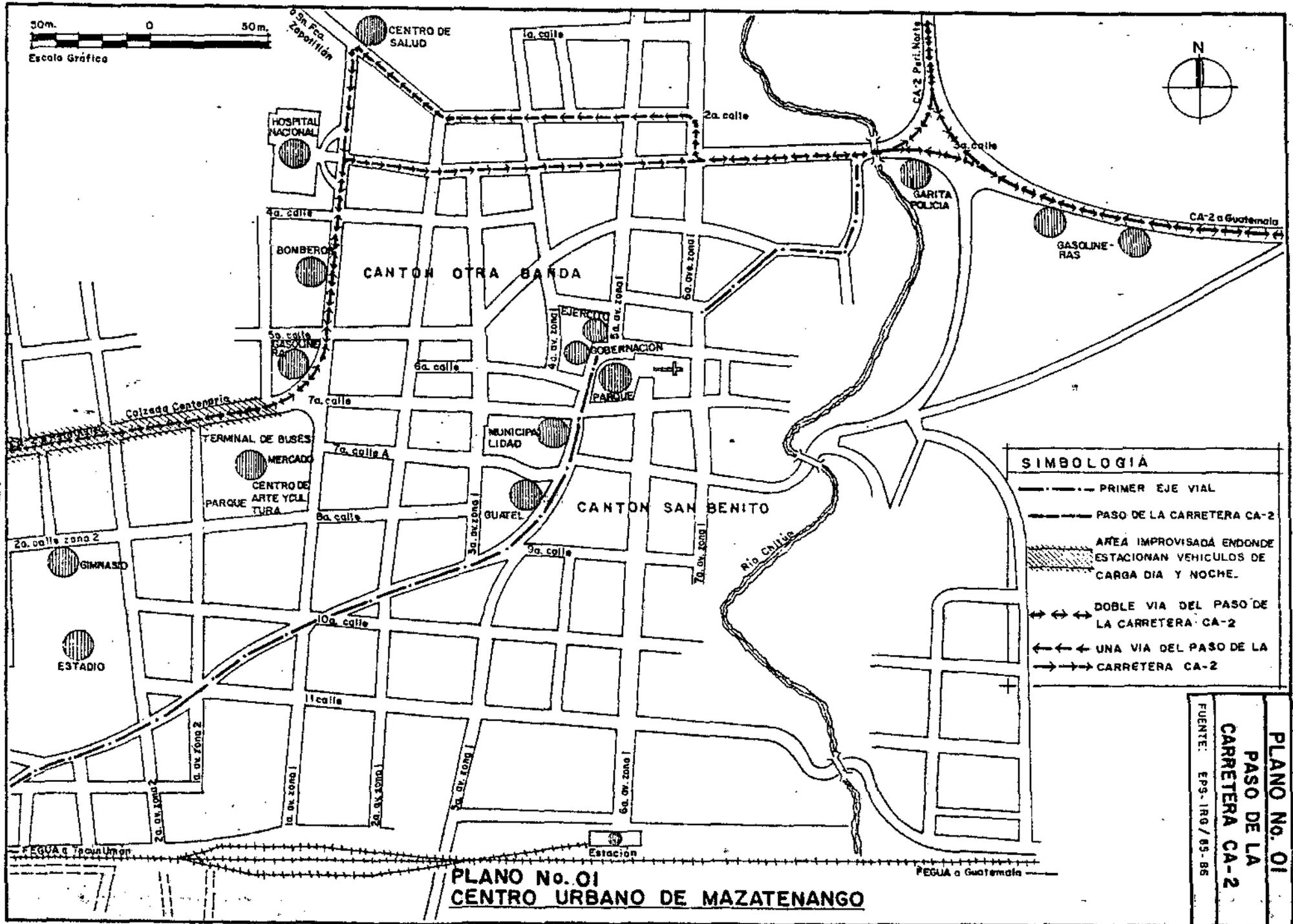
#### 1.1 DEFINICION:

Es muy importante definir lo que es un estacionamiento para vehículos de carga pesada y para esto se refiere lo más relevante de la historia de estas unidades de transporte de carga que contribuye a la definición final que está contenida dentro del concepto expuesto en la problemática del presente trabajo de Tesis.

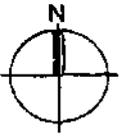
#### 1.2 INFORMACION FUNDAMENTAL: Q5/

Desde épocas coloniales (1524 a 1821) existen en Mazatenango, cabecera departamental de Suchitepéquez, fincas de cacao, las cuales son muy ricas y prósperas y absorben la fuerza de trabajo que se establece en su perímetro urbano. En esa época el eje vial estaba constituido por los actuales cantones (llamados otra Banda y San Benito; dicho eje vial comunicaba en ese entonces a la villa de Mazatenango con los otros poblados del reino. Desde ese tiempo se realiza en ese lugar el fenómeno de concentración de actividades de transporte, cuyos medios estaban constituidos por personas, bestias, carretones y otros. Posteriormente se incrementó la vía férrea (1885) que a la fecha atraviesa la parte sur de la población de Mazatenango hacia otras regiones.

Actualmente la Carretera Internacional Centroamericana-2 (CA-2) es la que presenta la misma tendencia de eje vial a diferencia de que ahora son vehículos automotores quienes realizan la mencionada concentración de actividades de transporte, los cuales por medio de la carretera CA-2 atraviesan el centro urbano de la población. (Ver plano No. 01, pág. 17).



50m. 0 50m.  
Escala Gráfica



SIMBOLOGIA	
	PRIMER EJE VIAL
	PASO DE LA CARRETERA CA-2
	AREA IMPROVISADA ENDONDE ESTACIONAN VEHICULOS DE CARGA DIA Y NOCHE.
	DOBLE VIA DEL PASO DE LA CARRETERA CA-2
	UNA VIA DEL PASO DE LA CARRETERA CA-2

**PLANO No. 01  
CENTRO URBANO DE MAZATENANGO**

**PLANO No. 01  
PASO DE LA  
CARRETERA CA-2**  
FUENTE: EPS-IRG/65-86

17

### 1.3 PROBLEMATICA GENERAL: Q6/

En Mazatenango, cabecera departamental de Suchitepéquez, se observa una problemática de aglomeración de actividades urbanas a lo largo del recorrido de la carretera CA-2 que atraviesa la ciudad como se ve en el plano anterior, y principalmente los factores que conforman la problemática de acumulación de actividades se encuentra en el sector urbano comprendido entre la Calzada Centenario, 7a. y 8a. calles, ambas en la zona 2 y tras. avenidas zonas 1 y 2; en donde se desarrolla la variedad de actividades de día y de noche, las cuales se analizan a continuación. (Ver cuadro No. 01 y plano No. 02, págs. 19 y 21).

CUADRO No. 01  
 MATRIZ DE INTEGRACION ENTRE ACTIVIDADES Y PROBLEMATICA (investigación de Campo)

ACTIVIDAD	PROBLEMATICA
- Paso de la Carretera Interamericana CA-2	- Atraviesa el casco urbano de Mazatenango - Se reduce el ancho de circulación - Se dificulta el viraje en las esquinas de calles y avenidas
- Transporte urbano, municipal, departamental y de conexión con México	- Estas actividades se encuentran aglomeradas en el tramo vial de la carretera CA-2, generando acumulación peatonal y vehicular
- Transferencia migracional de campesinos del altiplano de la república en épocas de zafra (5 a 7 meses del año)	- Genera congestión peatonal en el tramo vial mencionado
- Actividades culturales en el Centro de Arte y Cultura (auditorio, biblioteca y museo)	- Requiere de tranquilidad por el tipo de actividades - No cuentan con parqueo exclusivo
- Servicio de bomberos	- El puesto se encuentra con salida directa al tramo vial de la carretera CA-2, donde circula todo tipo de vehículos dentro del casco urbano
- Viviendas particulares	- Expuestas a accidentes de tránsito y contaminación ambiental tanto los inmuebles como las personas que habitan en ellos - Reducen el ancho del tramo vial de la carretera CA-2 - En muchos casos éstas no cuentan con acera
- Tránsito peatonal y de vehículos particulares	- Poca fluidez y ésta es arriesgada
- Descarga de mercadería en el mercado cantonal y comercios aledaños	- Origina aglomeración de personas y cosas
- Actividades comerciales entre ellas: restaurantes, cantinas y bares, hoteles, cafeterías, salas de espectáculos, funerarias, tiendas de repuestos, almacenes, abarroterías, gasolineras, etc.	- Se encuentran acumuladas en el sector del paso actual de la carretera CA-2 - Atraen al transporte de carga por no contar con un lugar que les brinde servicios de este tipo de actividades comerciales
- Servicio improvisado de ventas de comida a pasajeros, peatones y pilotos de vehículos de transporte de pasajeros y transporte de carga pesada las veinticuatro horas del día	- Ubicadas en la vía pública - Falta de higiene - Falta de seguridad para vehículos y tripulantes

A estas actividades y otras que no se mencionan sin que por ello dejen de formar parte de la problemática en cuestión, se incluye la actividad de estacionar vehículos de carga de día y de noche por periodos variables, a lo largo de la 7a. calle de la zona 2, tramo vial de Mazatenango, que como ya se mencionó conforma la carretera CA-2.

La Municipalidad de la localidad, con apoyo de las autoridades de orden público, tomaron la medida en años anteriores de prohibir el estacionamiento de los referidos vehículos; sin embargo, el problema continúa sin solución, por no existir un lugar específico donde puedan aparcar, que cuente por lo menos con los mínimos servicios que actualmente encuentran en el sector descrito anteriormente.

#### 1.4 PROBLEMATICA ESPECIFICA: QZ/

En el caso preciso de la 7a. calle zona 2, denominada Calzada Centenario de Mazatenango, existe problema en el sentido del embotellamiento y desorden urbano a que contribuyen considerablemente los vehículos de carga pesada al estacionarse a los costados de esta arteria urbana, siendo un lugar inadecuado para esta actividad, por la improvisación y por el espacio. Dicha disminución de espacio hace que estimando un promedio de velocidad de 70 km/h con el que se desplaza un vehículo en una vía rápida, disminuya a un promedio de 20 km/h al entrar al embotellamiento, traduciéndose lo anterior en lo siguiente: 4.5 kms. de recorrido para atravesar el casco urbano de Mazatenango a 70 km/h, un vehículo lo recorre en 4 minutos aproximadamente; mientras que con la actual problemática, a 20 kms/h ese mismo vehículo tarda en atravesar aproximadamente 13 minutos.

Específicamente los vehículos de carga pesada estacionan por periodos cortos de una a dos y media horas de día y de noche y otros que pernoctan de cinco a seis horas en el sector arriba mencionado, por lo que el espacio utilizado como estacionamiento para estos vehículos a lo largo del tramo vial de la carretera CA-2 presenta las siguientes dificultades:

- Maniobras forzadas para estacionar en el sector.
- Choque con otros vehículos.
- Atropello a peatones.
- Destrucción de techos de viviendas y letreros de negocios.
- Congestionamiento del tráfico en los virajes de esquina, debido al tamaño de estos vehículos de carga pesada.
- Contaminación del ambiente (ruido, malos olores y aire contaminado), ya que el sector en donde se estacionan se encuentra en el centro de la población.
- Carencia de un lugar específico donde los tripulantes de los vehículos de carga pesada puedan satisfacer sus necesidades fisiológicas, de limpieza corporal, de alimentación, de descanso, etc.
- Los tripulantes no cuentan con seguridad para los vehículos durante el periodo que se estacionan en el sector en mención.
- Se aparcan en el lugar, porque en ese sector cuentan con los servicios de comida, bares, repuestos, iluminación, etc. (Ver plano No. 02, pág. 21).



LOCALES COMERCIALES

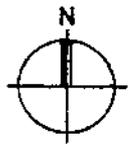
7a. calle zona 2 Calzada Centenario

CA-2 a Guatemala

SEMAFORO

7a. calle zona 1

LOCALES COMERCIALES



7a. calle A zona 1

LOCALES COMERCIALES

1a. av. zona 1

PLANO No. 02  
AREA ACTUAL DE  
ESTACIONAMIENTO

FUENTE: EPS-ING/95-96

PREDIO  
CA-2 a Retalhuleu  
PARADA DE BUSES  
LOCALES COMERCIALES

PARQUEO DE MICROBUSES

PISO PLAZA

TIENDAS

PISO PLATA

CASSETAS DE COMIDA

PARQUEO DE MICROBUSES  
CASSETAS DE COMIDA

CAMIONETAS

VENTAS

AREA DE  
DESCARGA

CAMIONETAS

MERCADO

LOCALES COMERCIALES

MICROBUSES  
TAXIS

PARQUEO DE

CAMIONETAS

COMEDORES

VENTAS

AREA DE  
DESCARGA

MICROBUSES  
CANTONETAS  
COMEDORES

MERCADO

TIENDAS

SIMBOLOGIA

ESPACIO EN DONDE ESTACIONAN  
DE DIA Y DE NOCHE LOS  
VEHICULOS DE CARGA PESADA

LOCALES COMERCIALES  
PARQUEO DE VEHICULOS PARTICULARES

PARQUEO DE

COMEDORES

CASSETAS DE COMIDA

CENTRO DE ARTE Y  
CULTURA  
TEATRO  
MUSEO Y BIBLIOTECA

PISO PLAZA

TD

PARQUE



PARQUEO DE VEHICULOS PARTICULARES

PARADA DE BUSES

LOCALES COMERCIALES

PLANO No. 02  
PROBLEMATICA ESPECIFICA  
MAZATENANGO

## 1.5 FINALIDAD:

Al haber expuesto una abstracción de la esencia de la problemática urbano-arquitectónica, se puede tomar una definición más exacta del proyecto.

El Proyecto debe ser un estacionamiento para vehículos de carga pesada que van de paso o que su punto de llegada sea la localidad de Mazatenango, sin incluir buses, porque de estos vehículos de pasajeros ya se elaboró una investigación de tesis denominada Terminal de Buses, Mazatenango, 1989, en la cual no se toman en cuenta los vehículos del transporte de carga pesada por requerir éstos de su particular investigación. Q8/

El proyecto debe ser un espacio determinado, localizado en una área periférica con acceso a los dos ingresos del futuro periférico planificado en la población y ubicado en un punto eje de la localidad en el cual dichas unidades y sus tripulantes SATISFAGAN SUS NECESIDADES DE ESTACIONAMIENTO, DE SEGURIDAD PARA LOS VEHICULOS, UN LUGAR ESPECIFICO PARA EL USUARIO, DE ACUERDO CON LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO Y LAS NECESIDADES HUMANAS SANITARIAS Y ALIMENTICIAS. Además de lo anterior, que el proyecto cuente con servicios de apoyo, tales como administración, estación de aprovisionamiento con lavado y lubricación, electricidad y reparaciones mecánicas leves, teléfonos y otros. Todo lo anterior debe proyectarse tomando en cuenta el espacio óptimo requerido por las dimensiones de los vehículos del servicio de transporte de carga pesada. Q9/

De lo expuesto anteriormente ha surgido la inquietud del presente trabajo denominado:

### "ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE CARGA PESADA" MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ

Basado en la finalidad del proyecto que se expone en el presente trabajo de investigación, es importante dirigir la información posterior que pueda determinar en alguna forma la futura ubicación del terreno para la prefiguración final del proyecto.

---

Q8/ Rodríguez E.

"TERMINAL DE BUSES, MAZATENANGO", tesis.

Q9/ "TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS",

Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil.

# 2

---

## CAPITULO DOS

### 2. DETERMINACION DE SU PROCEDENCIA

El presente capítulo es factor muy importante en el desarrollo de los capítulos que siguen para prefigurar un estacionamiento para vehículos de carga pesada.

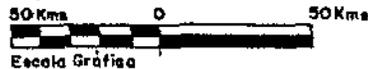
Este capítulo trata de reforzar la implementación de equipamiento para el proyecto y especialmente dar a conocer la manera en que actualmente se encuentra conformada la actividad de circulación de vehículos de transporte de carga pesada por Mazatenango, Suchitepéquez.

La carretera internacional CA-2 es una vía de enlace entre Guatemala y México por las ciudades fronterizas de El Carmen y Tecún Umán; con centroamérica con las ciudades fronterizas Pedro de Alvarado hacia El Salvador y Agua Caliente, frontera con Honduras.

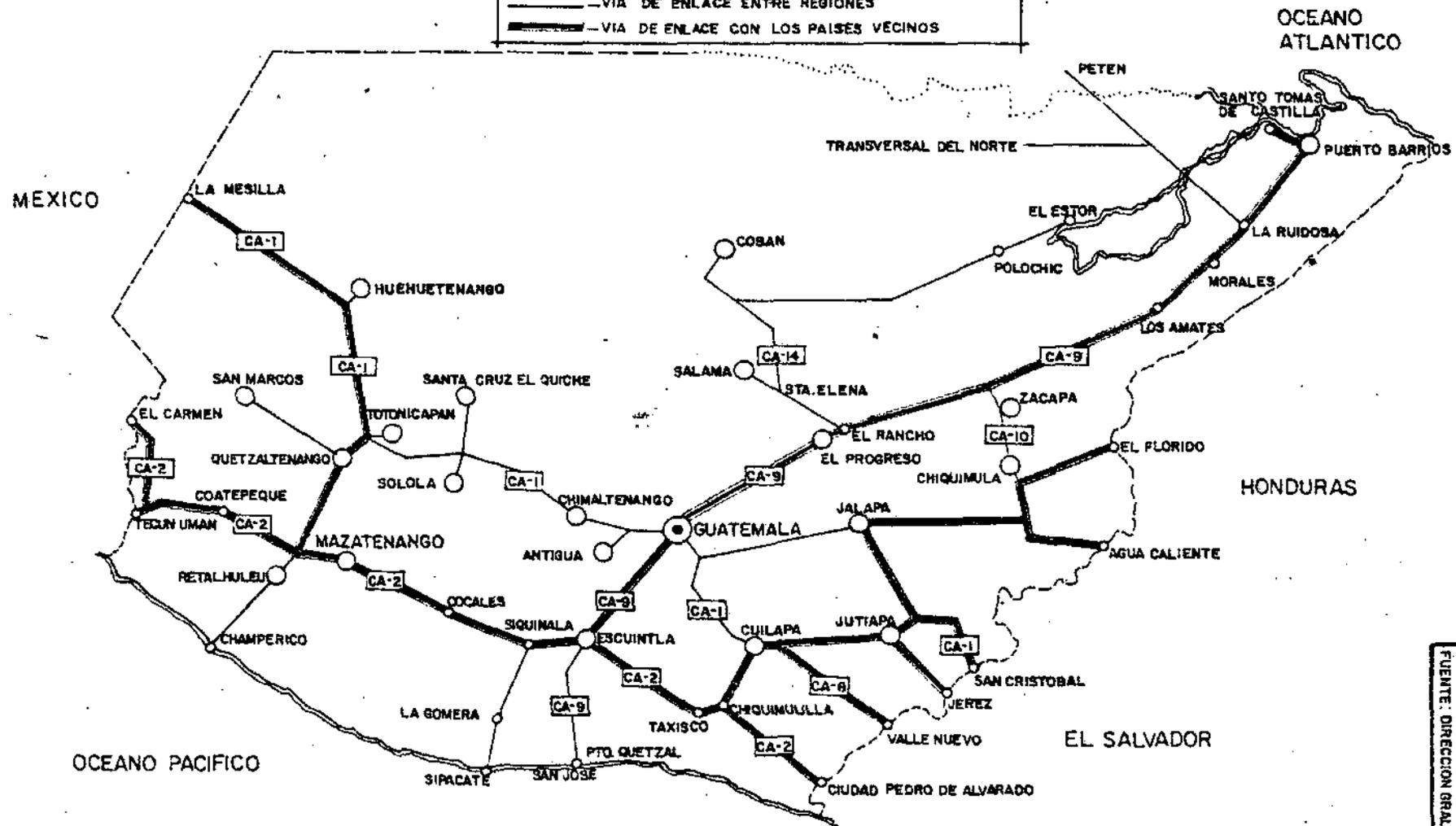
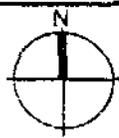
Al pasar por Escuintla esta carretera se conecta con la Carretera Internacional Centroamericana CA-9 que conduce a la ciudad de Guatemala y al puerto San José.

Dichas circunstancias hacen de la carretera CA-2 un medio de comunicación trascendental para el país, ya que por medio de ella se realiza la mayor actividad de transporte de los departamentos de la costa sur, zona ganadera, productora agrícola y otros, la cual es de mucha importancia en las relaciones comerciales que Guatemala tiene con los países vecinos. (Ver mapa No. 01, pág. 24).

Además de la carretera CA-2 las vías principales de acceso a Mazatenango son rutas departamentales y cuenta con caminos de terracería y veredas que unen a sus comunidades circunvecinas y de comunicación al mar tales como: El Tulate, Sipacate y Champerico, en las cuales circulan vehículos de carga pesada, objeto del presente proyecto. (Ver mapa No. 02, pág. 25).



SIMBOLOGIA	
	CIUDAD CAPITAL
	CABECERAS DEPARTAMENTALES
	MUNICIPIOS
	CARRETERA INTERNACIONAL CENTROAMERICANA No. X
	VIA DE ENLACE ENTRE REGIONES
	VIA DE ENLACE CON LOS PAISES VECINOS

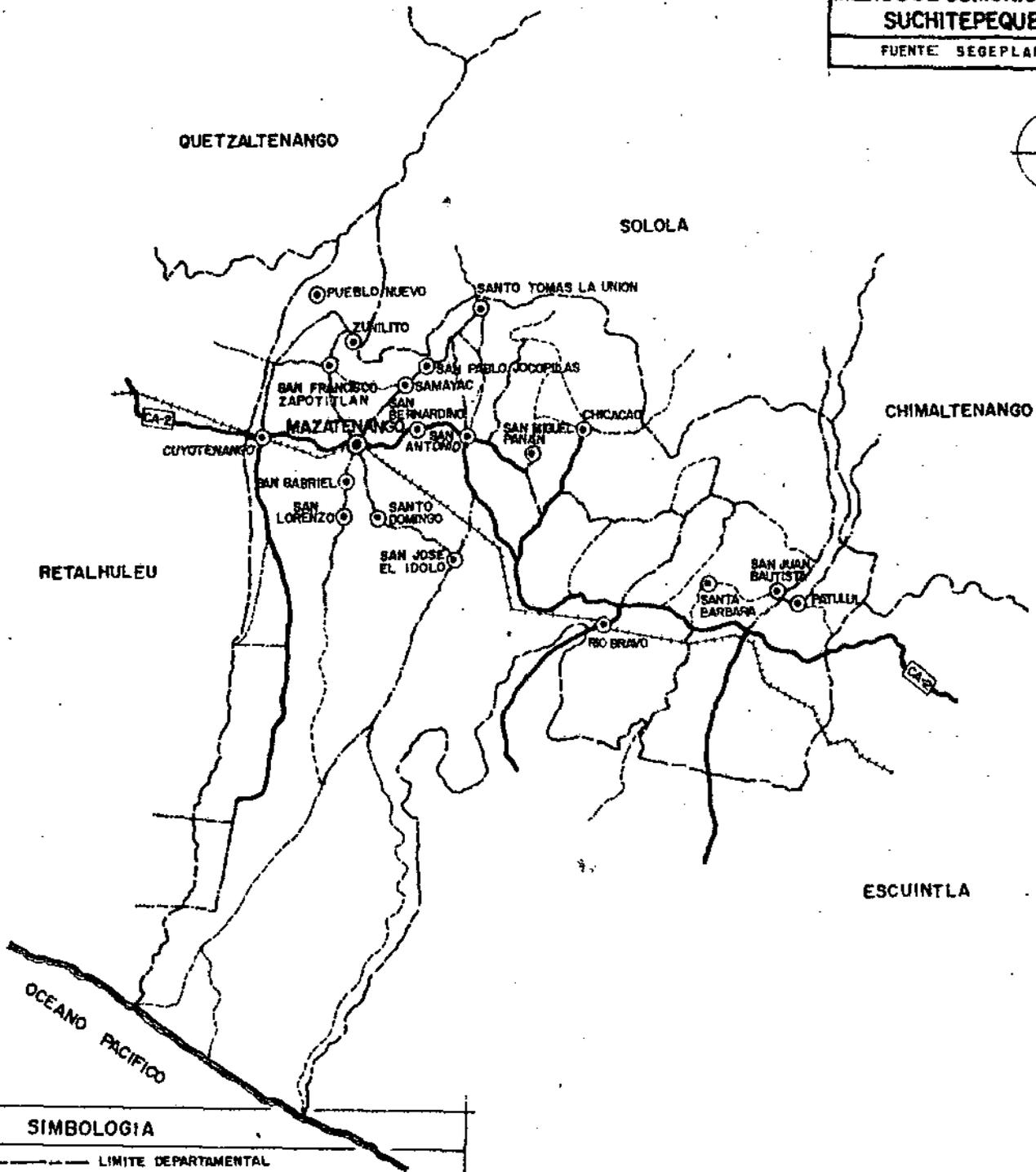
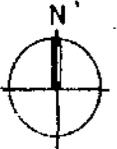


24

**MAPA No. 01**  
**VIA DE ENLACE ENTRE GUATEMALA, MEXICO Y CENTROAMERICA**

**MAPA No. 01**  
**VIAS DE ENLACE**  
 FUENTE: DIRECCION GRAL. DE CAMINOS.

**MAPA No. 02**  
**MEDIOS DE COMUNICACION**  
**SUCHITEPEQUEZ**  
 FUENTE: SEGEPLAN



**SIMBOLOGIA**

- LIMITE DEPARTAMENTAL
- CARRETERA ASFALTADA
- - - CARRETERA TRANSITABLE TODO EL TIEMPO
- · - · - CARRETERA TRANSITABLE EN TIEMPO BUENO O SECO
- +— LINEA DEL FERROCARRIL

10 Km. 0 10 20 Km.

ESCALA GRAFICA

**MAPA No. 02**  
**DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ**

## 2.1 ANALISIS DEL SISTEMA:

Los costos de infraestructura para un estacionamiento de vehículos de carga pesada son elevados y exigen una demanda que compense la inversión por lo que es preciso conocer: 10/

- El interés de los transportistas en requerir este tipo de servicio.
- El número de vehículos de este tipo que circulan por la localidad de Mazatenango.
- La cantidad de vehículos que requieren del servicio de estacionamiento en un momento dado.

La obtención de estos datos corresponde a dos tipos de levantamiento:

- Análisis de las empresas transportadoras.
- Investigación sobre el movimiento de transporte de carga pesada (por lo menos de los últimos 12 meses)

### 2.1.1 ASPECTOS OPERATIVOS:

#### 2.1.1.1 Necesidades y Aspiraciones de Los Usuarios: 11/

Basado en la información de instituciones relacionadas con el tema de transportes de carga pesada, se considera que entre las principales razones de las diferencias de porcentajes de transporte terrestre de las importaciones se encuentra entre otras la falta de INFRAESTRUCTURA FISICA.

El valor del transporte como porcentaje de las importaciones es:

- Países desarrollados	9 a 10%
- Países en vías de desarrollo	11 a 14%
- Países subdesarrollados	15 a 20%

Para Guatemala el valor del transporte de carga internacional por vía marítima, aérea y terrestre como porcentaje de las importaciones en miles de toneladas métricas es de 15.30 % para la vía terrestre y como porcentaje de las exportaciones terrestres es de 14 %, que da un porcentaje terrestre total de 29.30 %.

---

10/ "TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS",  
Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil.

11/ "ASOCIACION DE TRANSPORTE INTERNACIONAL DE GUATEMALA Y CENTROAMERICA ATI".  
Entrevista.

El porcentaje en toneladas métricas de la carga Internacional por origen y destino nacional para Guatemala es de 5.65 % entre importaciones y exportaciones para la vía TERRESTRE, valor bajo en relación a las otras vías.

Lo anteriormente expuesto significa que Guatemala se encuentra dentro del rango de los países subdesarrollados y las principales razones de las diferencias son:

- a) Valor Agregado;
- b) Volumen de carga;
- c) Industria de transporte propia; y
- d) INFRAESTRUCTURA FISICA

Las infraestructuras físicas con que cuentan los países en vías de desarrollo son entre otras:

- Patios de carga y descarga en zonas fronterizas
- Estacionamientos con servicios anexos en zonas intermedias de recorrido.

(Ver cuadros No. 01 en pág. 19, cuadro No. 02 en pág. 28 y gráfica No. 01, pág. 29).

CUADRO No.02 12/

VOLUMEN DE CARGA INTERNACIONAL POR VIA  
TONELADAS METRICAS  
AÑO 1988

VIA	EXPORTACION	IMPORTACION	TOTALES	PORCENTAJE
MARITIMA	1,025,176	1,537,769	2,562,945	54.40 %
AEREA	427,474	340,467	767,941	16.30 %
TERRESTRE	659,582	720,828	1,380,410	29.30 %
TODAS LAS VIAS	2,112,232	2,599,064	4,711,296	100.00 %

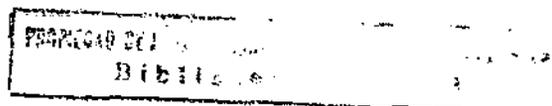
CUADRO No.03 13/

CARGA INTERNACIONAL POR ORIGEN Y DESTINO NACIONAL  
TONELADAS METRICAS  
AÑO 1987

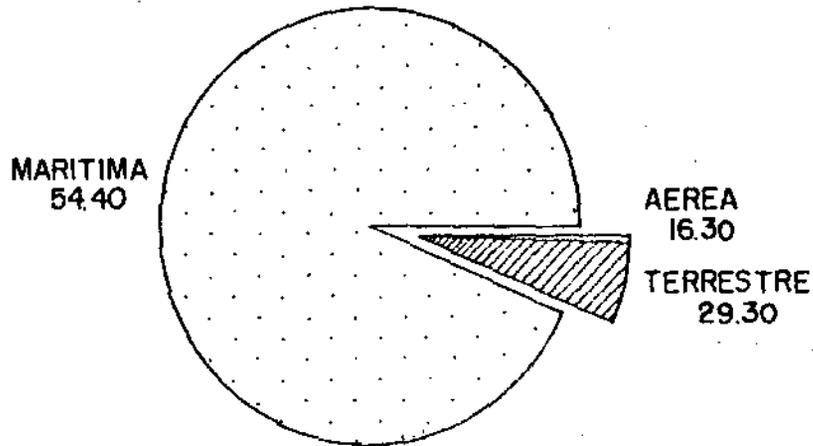
LUGARES	EXPORTACION %	IMPORTACION %	PROMEDIO %
PUERTOS DEL ATLANTICO			
Santo Tomás de Castilla	68.1	56.1	62.10
Puerto Barrios	1.4	1.9	1.65
PUERTOS DEL PACIFICO			
Puerto Quetzal	20.7	14.6	17.65
AEROPUERTOS INTERNACIONALES			
La Aurora	1.0	0.3	0.65
OTROS			
Puerto Champerico y San José	3.5	21.1	12.3
Aduanas terrestres	5.3	6.0	5.65
TOTALES	100.0	100.0	100.0

12 y 13/ "MOVIMIENTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL".

Consejo de Usuarios del Transporte Internacional de Guatemala,  
CUTRIGUA.

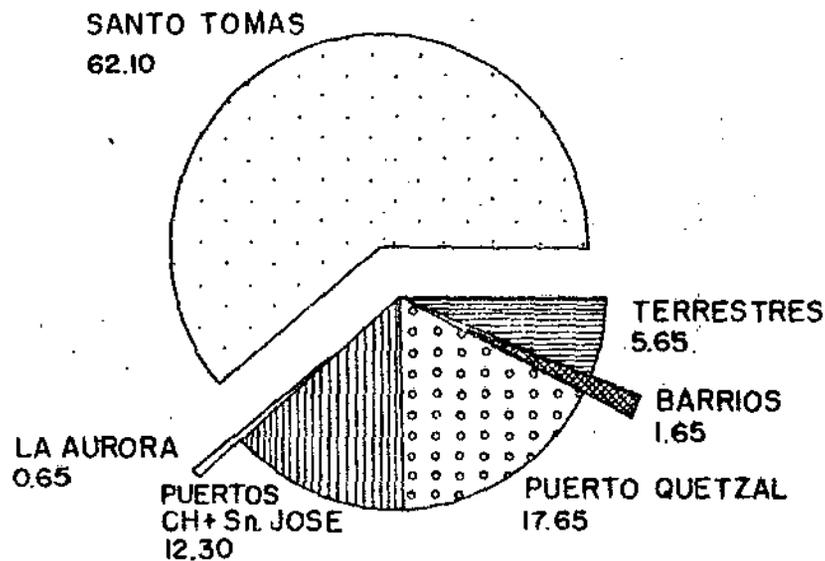


# CARGA INTERNACIONAL POR VIA 1,988



PORCENTAJE/  
TONELADAS METRICAS (MILES)

# CARGA INTERNACIONAL ORIGEN Y DESTINO NACIONAL



PORCENTAJE/TONELADAS METRICAS AÑO'87

CH=Champerico

Guatemala carece de este tipo de servicios que son necesarios para reducir la circulación y estacionamiento de vehículos pesados en las vías públicas, para crear mejores condiciones operacionales a las empresas transportadoras y para facilitar la integración entre las diferentes modalidades de transporte internacional.

#### 2.1.1.2 Principales Actividades de Las Empresas Transportadoras: 14/

El servicio de trasladar productos entre países y/o regiones es una actividad realizada por empresas que buscan el máximo de rentabilidad posible. Un aspecto muy importante en la forma de operar del sistema de transporte de carga pesada en Guatemala, es que no requiere de una rutina preestablecida para el transporte de carga que circula por la población de Mazatenango y esto es debido a que son múltiples las empresas y transportistas en relación a su origen y destino, tanto los vehículos como la carga que transportan. 15/

El tipo de carga que es transportada dentro de la red vial de Guatemala, se encuentra dentro de la siguiente clasificación de productos: (Ver cuadro No. 04 y gráfica No. 02, págs. 31 y 32).

---

14/ "MOVIMIENTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL".

Consejo de Usuarios de Transporte Internacional de Guatemala,  
(CUTRIGUA).

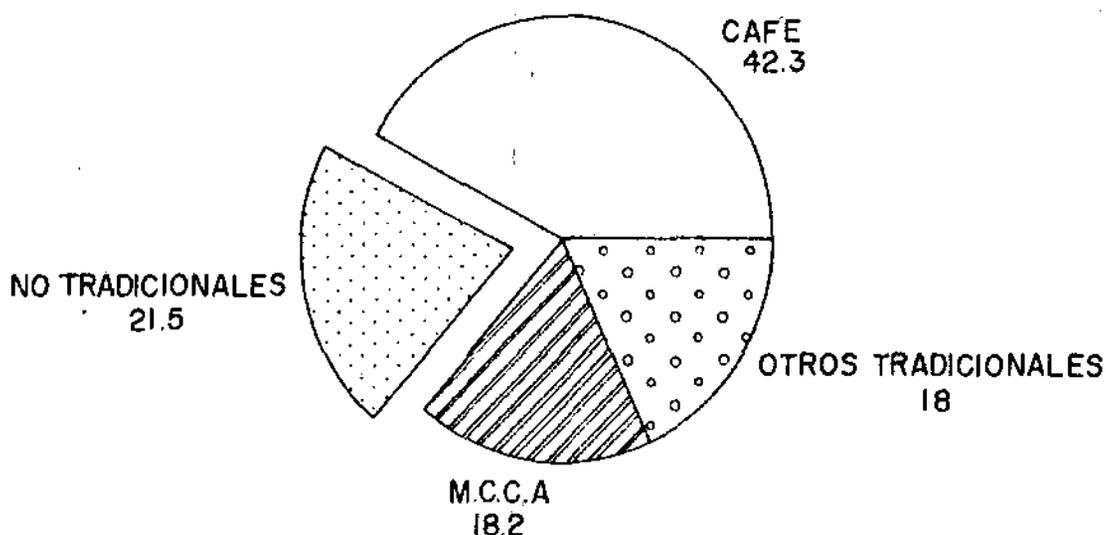
15/ "TRANSPORTISTAS DE CARGA PESADA".

Entrevista.

CUADRO No. 04  
 CLASIFICACION DE PRODUCTOS  
 DEPARTAMENTO DE CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES, DIRECCION GENERAL DE CAMINOS (DGC)

1	PRODUCTOS ALIMENTICIOS	11	MADERA
	1.1 LACTEOS (LECHE, CREMA, ETC.)		11.1 TROZA
	1.2 CEREALES		11.2 MADERA ASERRADA
	1.3 FRUTAS Y VERDURAS		11.3 LENA
	1.4 CARNES (RES, POLLO, ETC.)		11.4 LEPA
	1.5 MARISCOS		11.5 CARBON
	1.6 ACEITES Y GRASAS		11.6 POSTES
	1.7 GRANOS (FRIJOL, MAIZ, ETC.)		11.7 MUEBLES
	1.8 AZUCAR		11.8 CORCHO
	1.9 CAFE	12	MATERIAS PRIMAS
2	BEBIDAS PREPARADAS	13	TABACO Y SUS MANUFACTURAS
3	TEXTILES	14	ABONOS EN BRUTO
4	METALES	15	CUEROS Y PIELES
5	MAQUINARIA Y VEHICULOS	16	PACAS DE ALGODON
6	MATERIALES DE CONSTRUCCION	17	MERCADERIAS VARIAS
	6.1 CEMENTO	18	PRODUCTOS MINERALES
7	PRODUCTOS QUIMICOS		18.1 CAL
	7.1 FERTILIZANTES		18.2 PIEDRA
	7.2 INSECTICIDAS	19	CONTENEDORES
8	PAPEL Y SUS MANUFACTURAS	20	CONCENTRADOS
9	VIDRIO	21	PLANTAS VIVAS
10	COMBUSTIBLES	22	CARA
	10.1 GAS		22.1 MELAZA
	10.2 BUNKER		

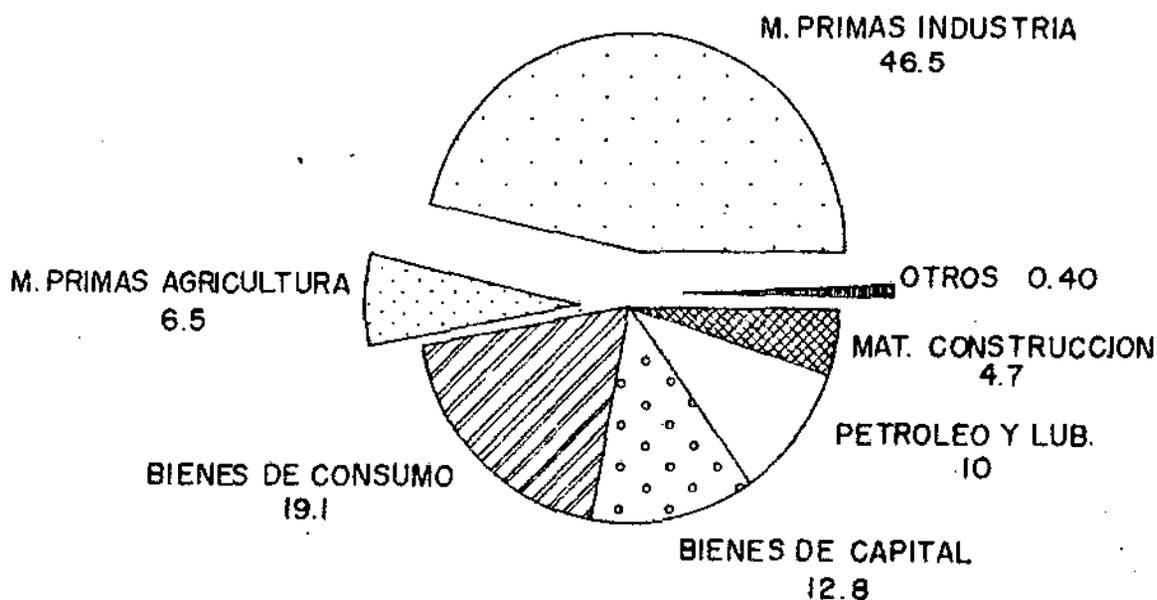
## EXPORTACIONES GRUPO DE PRODUCTOS



% 3 AÑOS ACOMULADOS

M.C.C.A. = Mercado Común Centro Americano

## IMPORTACIONES GRUPO DE PRODUCTOS



% 3 AÑOS ACOMULADOS

### 2.1.1.3 Transporte Intermodal:

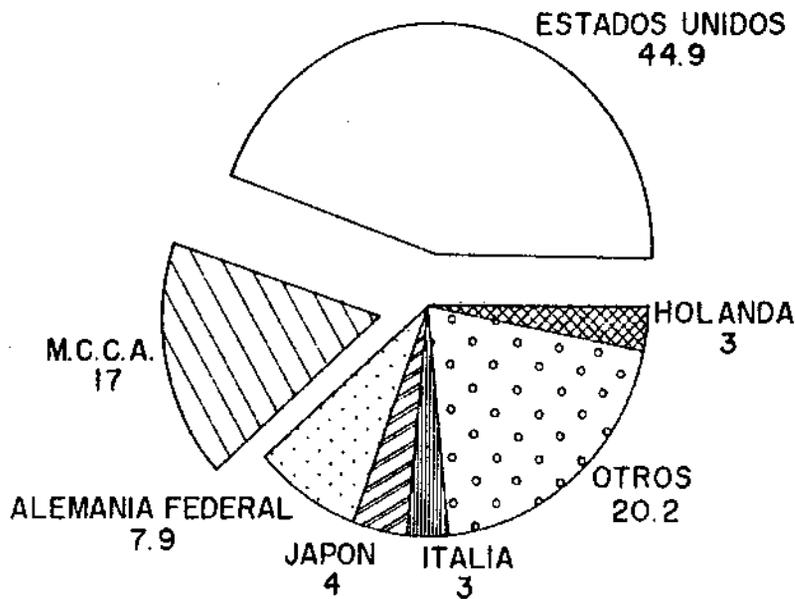
La mayor ventaja de este sistema de transporte es para los importadores y/o exportadores quienes economizan mínimo 4 manipulaciones de carga, reduciendo así costos de empaque, mano de obra, reclamaciones, robos, costos de seguro, fletes, etc. El transporte intermodal de puerta a puerta es hoy día el servicio de transporte más completo que existe, el más utilizado hoy día tanto en la importación como en la exportación de cargas no tradicionales.

La palabra intermodal, conlleva por su interpretación el uso de dos o más modalidades de transporte: aéreo, marítimo y por carretera.

El transporte intermodal centroamericano tiene inicio en 1961, moviendo furgones a través de Santo Tomás de Castilla hacia el interior de Guatemala y otros países.

El transporte intermodal moderniza el sistema de transporte interno por carretera, reemplazando a los camiones de baranda por cabezales con plataforma, lo que proporciona más versatilidad y por consiguiente reduce costos de operación. (Ver gráfica No. 03, pág. 34).

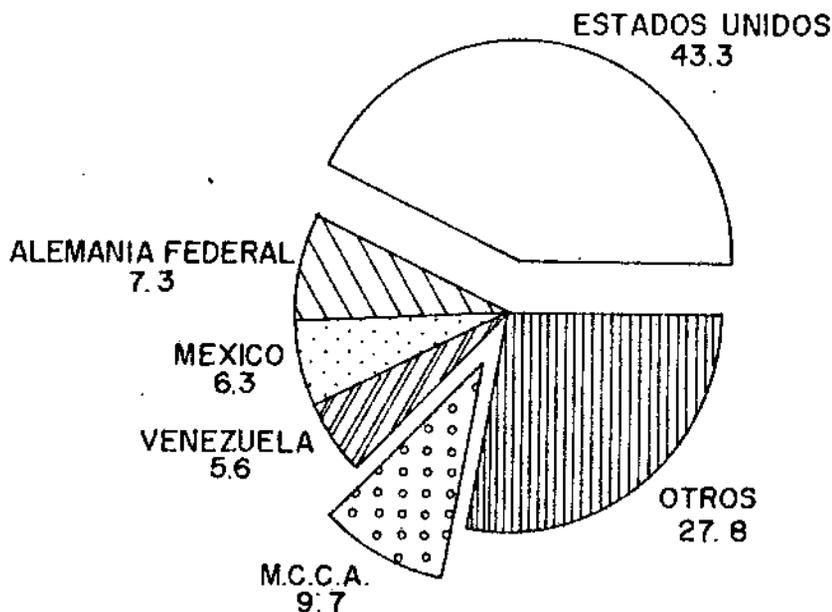
## EXPORTACIONES DESTINO POR PAIS



% VALORES AÑO 1,988

M.C.C.A. = Mercado Común Centro Americano

## IMPORTACIONES PROCEDENCIA POR PAIS



% SOBRE VALORES AÑO 1,988

## 2.1.2 INVESTIGACION DEL MOVIMIENTO DE PASO DEL TRANSPORTE PESADO EN MAZATENANGO: 16/

En el anterior análisis cualitativo del sistema de transporte internacional en volumen de carga para Guatemala, se obtienen referencias importantes para el proyecto a nivel nacional. Los datos necesarios para determinar el volumen cuantitativo de circulación del transporte de carga pesada para Mazatenango, se realiza en el presente ítem.

Como resultado del programa anual de trabajo establecido por la sección de Estadística de la Dirección General de Caminos (DGC) para detectar el comportamiento del flujo vehicular, se presentan los datos del conteo de tránsito de vehículos de carga pesada durante diez años (1979 a 1988), procesados de los datos de tránsito realizados en las diferentes rutas de la red vial de la república de Guatemala.

El conteo de tránsito que concierne al tema fue realizado en las estación no permanente número 211, ubicada en el kilómetro 157 puente Quita Calzón I, en Mazatenango y en la estación número 212, ubicada en el kilómetro 172 inicio de la población de Cuyotenango, Suchitepèquez; ambas ubicadas en la carretera CA-2.

Cabe mencionar que no se incluye el año 1989, debido a que no se realizaron trabajos de conteo en las mencionadas estaciones durante este periodo. (Ver cuadro No. 05 en pàg. 36 y gràfica No. 04, pag. 37).

---

16/ "PROGRAMAS ANUALES DE TRABAJO".  
Dirección General de Caminos, (DGC).

HISTORIA DEL TRAFICO DE VEHICULOS DE CARGA PESADA EN MAZATENANGO

AÑO	TPDA TODO TIPO DE VEHICULOS			VEHICULOS DE CARGA PESADA C3 + TS				
	EST. 211	EST. 212	PROMEDIO	%		TOTAL		PROMEDIO
				Est. 211	Est. 212	Est. 211	Est. 212	
1979	4574	4609	4592	3.6	2.6	165	120	143
1980	3848	4798	4323	2.6	1.9	100	91	96
1981	4915	4639	4775	2.8	2.0	138	93	116
1982	3542	4723	4113	2.3	1.8	81	85	83
1983	3953	4508	4231	3.1	2.8	123	126	125
1984	4330	4937	4634	3.1	2.6	134	128	131
1985	3947	4532	4240	1.5	2.3	59	104	82
1986	3712	4853	4283	4.4	3.4	163	165	164
1987	3524	5000	4262	4.3	4.2	152	1210	181
1988	4009	5670	4840	6.8	5.8	273	329	301

TRANSPORTE PROMEDIO DIARIO ANUAL DE VEHICULOS DE CARGA EN 10 AÑOS = 1422 Unidades/10 años  
 = 142 Unidades/ 24 horas  
 = 6 Unidades/Hora

TPDA = Transporte promedio diario anual

C3 + TS = Camiones de tres ejes + trailers

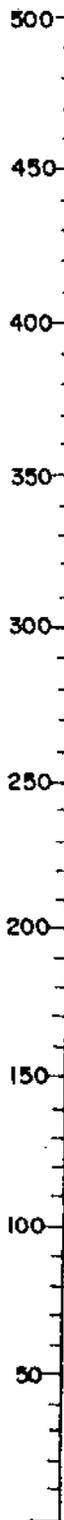
Est. 211 = Número de estación de conteo en el kilómetro 157

Est. 212 = Número de estación de conteo en el kilómetro 172

17/ "PROGRAMAS ANUALES DE TRABAJO".  
 Dirección General de Caminos, DGC.

GRAFICA: No. 04  
HISTOGRAMA DE TRAFICO PESADO (C-3+TS)

No. DE UNIDADES V.C.P.



V.C.P = VEHICULOS DE CARGA PESADA  
C-3 = CAMIONES DE TRES EJES  
TS = TRAILERES

AÑO

Como puede notarse, la gráfica No. 04 muestra un paso total de 301 vehículos de carga pesada para 1988, evidenciándose un salto significativo con relación a los años anteriores cuyo periodo presenta un promedio de paso de 126 vehículos de carga pesada.

La diferencia significativa corresponde a la situación socioeconómica y política que vivió el país en la década de 1980.

2.1.3 MOVIMIENTO HORARIO DE TRANSITO DE VEHICULOS DE CARGA PESADA EN MAZATENANGO: 18/

(ver cuadro No.06 y Gráfica No. 05)

CUADRO No.06  
ESTRUCTURA HORARIO DEL TPDA DE VEHICULOS DE CARGA C3 + TS EN MAZATENANGO

HORA	1 9 8 7		1 9 8 8	
	TODO TIPO DE VEHICULOS	V.C.P. C3 + TS	TODO TIPO DE VEHICULOS	V.C.P. C3 + TS
	EST. 200	EST. 211 y 212 4.25 % Promedio	EST. 200	EST. 211 y 212 6.30 % Promedio
0-1	23	1	40	3
1-2	16	1	31	2
2-3	14	1	26	2
3-4	24	1	40	3
4-5	60	3	80	5
5-6	148	6	194	12
6-7	254	11	314	20
7-8	244	10	304	19
8-9	246	10	311	20
9-10	252	11	311	20
10-11	262	11	325	20
11-12	264	11	320	20
12-13	256	11	318	20
13-14	244	10	285	18
14-15	266	11	302	19
15-16	282	12	347	22
16-17	302	13	349	22
17-18	300	13	375	24
18-19	244	10	307	19
19-20	183	8	247	16
20-21	130	6	178	11
21-22	86	4	122	8
22-23	61	3	100	6
23-24	46	2	60	4
	4207	180	5286	335

----- HORAS PICO = 15:00 a 18:00 horas ----- CANTIDAD HORA PICO = 24 Unidades Promedio

TPDA = Transporte promedio diario anual

C3 + TS = Camiones de tres ejes + trailers

VCP = Vehículos de carga pesada

Est. 200 = Número de estación permanente kilómetro 78 (Siquinalá)

Est. 211 = Número de estación de conteo en el kilómetro 157 (puente Quita Calzón-Entrada a Mazate.)

Est. 212 = Número de estación de conteo en el kilómetro 172 (salida de Mazatenango, inicio Cuyo.)

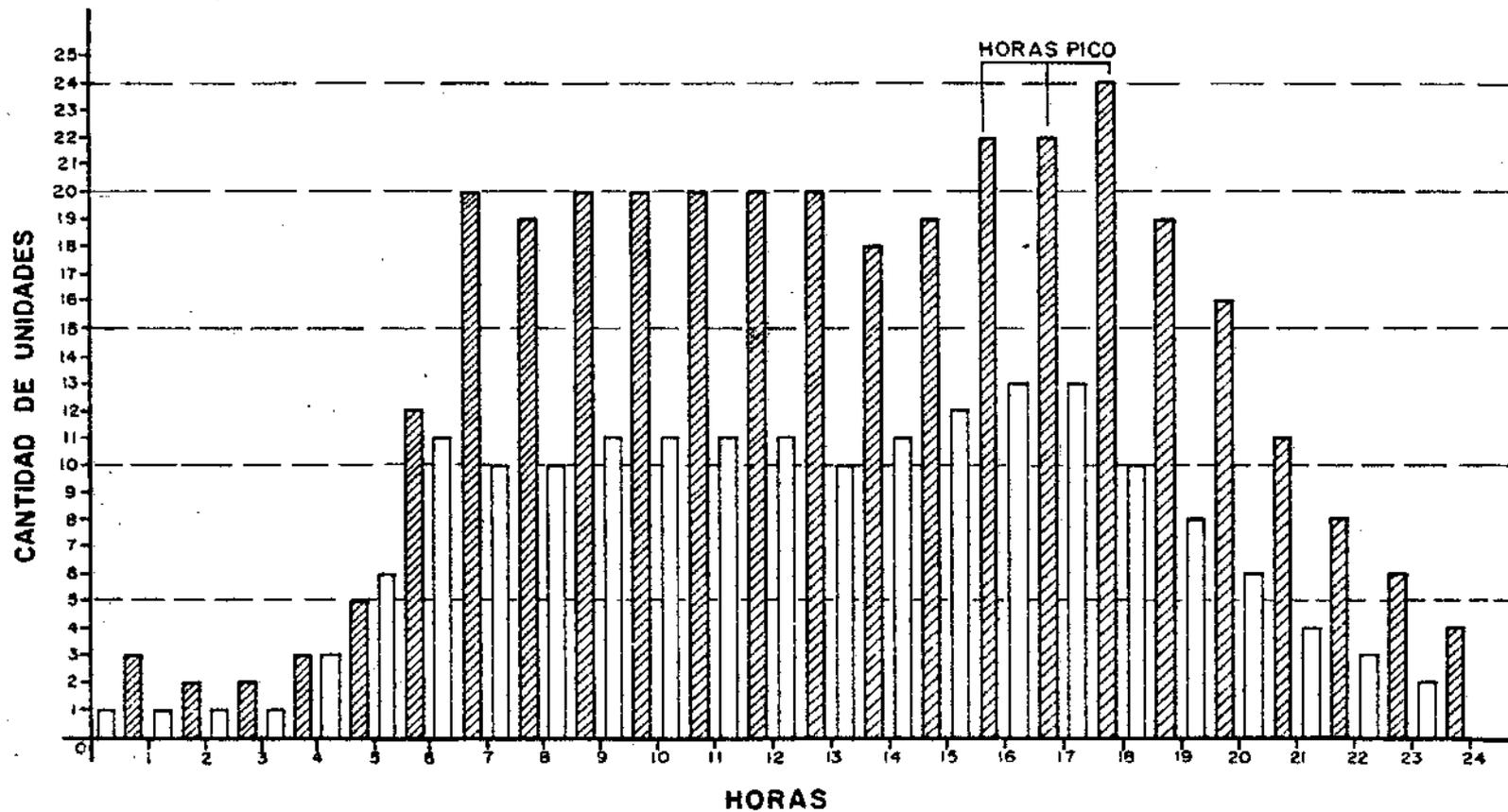
18/ "PROGRAMAS ANUALES DE TRABAJO".

Dirección General de Caminos, DGC.

**GRAFICA No. 05**  
**ESTRUCTOGRAMA HORARIO DEL T.P.D.A.**  
**VEHICULOS DE CARGA PESADA C-3 + TS**

1987  
 1988

40



T.P.D.A. = Transporte promedio diario anual  
 C-3 + TS = Camiones de 3 ejes + trailers

GRAFICA No. 05  
 DIAGRAMA HORARIO  
 DE T.P.D.A.  
 FUENTE: SECC. ESTADISTICA DGC

La gráfica No. 05, presenta un análisis comparativo del paso horario de los vehículos de carga pesada en 1987 y 1988, en donde puede notarse que el período de mayor paso de estos vehículos para 1988 es el siguiente:

- Por la mañana las horas pico son de 9:00 a 13:00 horas, con un promedio de 20 vehículos cada hora.
- Y por la tarde las horas pico son de 15:00 a 18:00 horas con un promedio de 24 vehículos cada hora.

El dato de 24 vehículos cada hora es uno de los elementos para analizar inicialmente la cantidad de trailers a tomar en cuenta en el predimensionamiento para la escogencia del terreno como se observa en el siguiente resumen.

#### 2.1.4 RESUMEN: 19/

Del resultado obtenido de las investigaciones sobre el movimiento del paso de transporte pesado por Mazatenango Suchitepéquez, se presenta el siguiente resumen, del cual se determina el número aproximado de vehículos que requieren los servicios del proyecto en estudio:

- Transporte Promedio Diario Anual de Vehículos de Carga Pesada T.P.D.A.V.C.P. en 10 años de paso:

1979 - 1988 142 U/día = 6 U/Hora

- Horas Pico de 17:00 a 18:00 horas  
1987 y 1988 24 U/Hora Pico

- Tiempo de estacionar en el lugar  
(observaciones de campo)  
EPS-IRG 1986 De 1 a 2 1/2 horas

- Tiempo de Estacionar  
Promedio 1 1/2 Horas

- Número de vehículos que pernoctan  
(observación de campo)  
AVO DE 1988 17 U/noche (5 a 6 horas)

Del anterior resumen se deduce que si de los 24 trailers que pasan en una hora pico, estimativamente 9 de ellos estacionan un promedio de 2.5 horas, esto significa que antes de retirarse se acumulan 23 unidades durante ese período. Y haciendo un análisis estimativo para predimensionar con fines de escoger el terreno, tomando en cuenta la circulación de los trailers dentro del terreno, podemos estimar que 23 unidades según sus dimensiones de área de parqueo (4 m. x 20 m.) x 23 unidades, ocupan 1,840 metros cuadrados, más el área aproximada de circulación de 5,520 metros cuadrados, da como resultado 7,360 metros cuadrados. A este análisis estimativo se incrementa el pronóstico de crecimiento a 20 años plazo y el área estimada de infraestructura con que debe contar para poder predimensionar el terreno como se muestra a continuación.

---

19/ "PROGRAMAS ANUALES DE TRABAJO".  
Dirección General de Caminos, (DGC).

### 2.1.5 PRONOSTICO DEL PASO DE VEHICULOS DE CARGA PESADA PARA EL AÑO 2010:

Antes de presentar el cuadro pronóstico, es importante mencionar las perspectivas que se avecinan en la región suroccidente del país, como los son:

- La visualización del aeropuerto internacional y el puerto de Champerico, ambos localizados en Retalhulú.
- El rompimiento de fronteras para el libre transporte entre países, para liberación de las economías regionales.

Lo anterior viene a ser un impacto que desde ya influye como apoyo a la necesidad de equipamiento como el que se investiga en este documento.

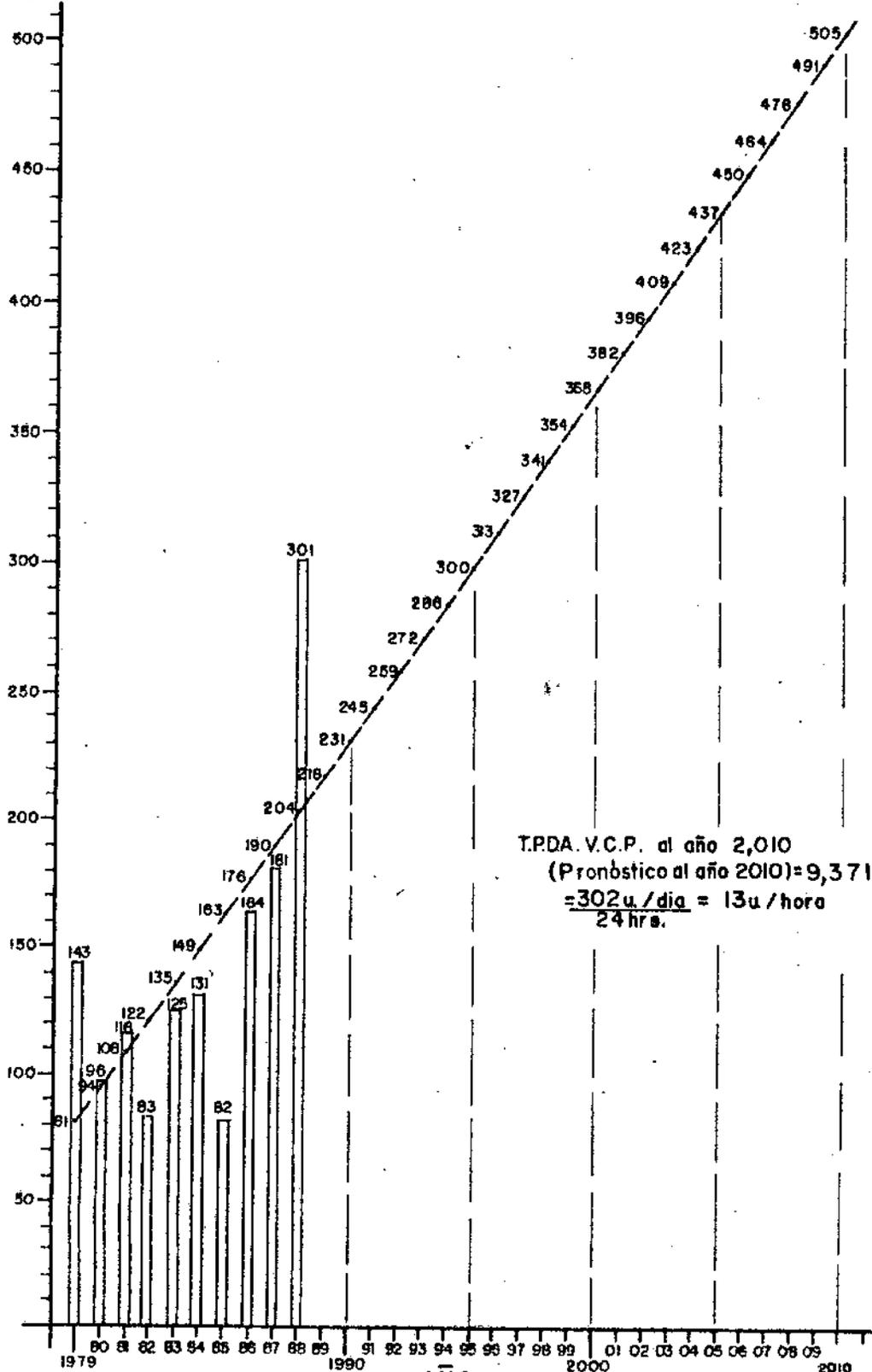
A continuación se presentan los datos del conteo de transporte de carga pesada durante diez años (1979 a 1988), procesado de los datos de tránsito realizados en las diferentes rutas de la red vial de la república de Guatemala por la Dirección General de Caminos (DGCG), en este caso específico, el paso de dichos vehículos por la localidad de Mazatenango. De la recopilación de datos se muestra un ajuste de curva mediante la cual se puede descubrir la relación matemática entre dos variables; y basándose en esta relación, se presenta un pronóstico al año 2010. (Ver gráfica No. 06, pág. 43).

**GRAFICA No. 06**  
**- PRONOSTICO PARA EL AÑO 2,010**

T.P.D.A. = TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL TS = TRAILERS  
V.C.P. = VEHICULOS DE CARGA PESADA C-3 = CAMIONES DE 3 EJES

COEFICIENTE DE CORRELACION = 0.6418 (Curva lineal)

No. DE UNIDADES



TPDA V.C.P. al año 2,010  
(Pronóstico al año 2010) = 9,371 u / 31 años  
= 302 u / día = 13 u / hora  
24 hrs.

Mediante un ajuste de curva, la gráfica No. 20 muestra un total de 9,371 unidades en 31 años de referencia, lo que da un Transporte Promedio Diario Anual de Vehículos de Carga Pesada (TPDAVCP) de 302 unidades al día y esto se traduce en 13 unidades por hora como pronóstico para el año 2010. Incrementándose el paso de trailers en 52 unidades en horas pico.

FORMULA DEL AJUSTE DE CURVA LINEAL:  $y = B + Mx$

En donde:

$y$  = ajuste de curva lineal

$M$  = pendiente

$B$  = término independiente (en donde corta la curva)

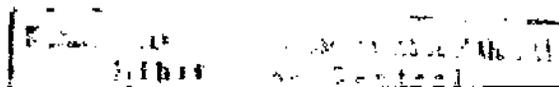
De lo anterior se analiza que si de los 52 trailers que pasan en la hora pico, aproximadamente 13 de ellos estacionan un promedio de 2.5 horas; esto significa que a diferencia del anterior análisis se acumulan 33 unidades estacionadas en ese periodo; los cuales son el número de vehículos con que cuenta el proyecto; y que corresponden a 4 m. x 20 m. x 33 unidades = 2,640 metros cuadrados más el área de circulación de 7,920 metros cuadrados, dando un total aproximado de 10,560 metros cuadrados. A lo anterior se suman las áreas de accesos, derecho de vía, equipamiento y urbanización de aproximadamente 20,000 metros cuadrados.

Como resultado estimado de predimensionamiento para seleccionar el terreno se deduce que se requiere un terreno no menor de aproximadamente 30,560 metros cuadrados y si mayor que esa área para futuras expansiones.

## 2.2 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO:

El requerimiento de espacio para estacionar vehículos de carga pesada depende de los tipos, pesos y dimensiones autorizados según Acuerdo Gubernativo No. 135-85 del Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas, para la Dirección General de Caminos de la República de Guatemala. (Ver gráfica No. 07, pág. 46)

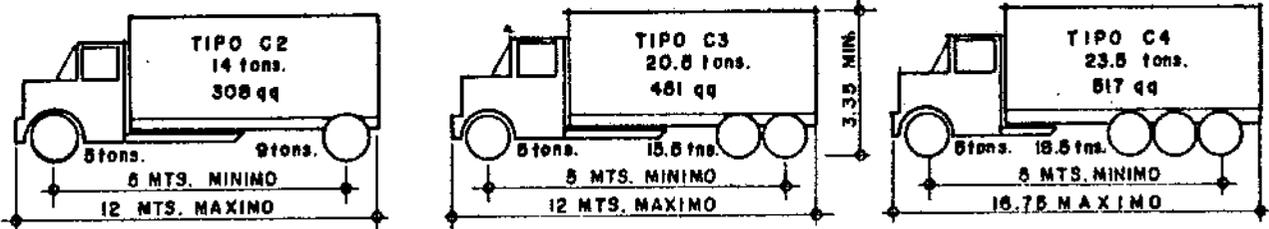
Además dicho requerimiento está determinado por el espacio que utilizan estos tipos de vehículos en las maniobras para efectuar la actividad de estacionar, como veremos en las gráficas siguientes: (Ver gráficas Nos. 08, 09, 10, 11, 12, 13 y 14, págs. 47 y 48).



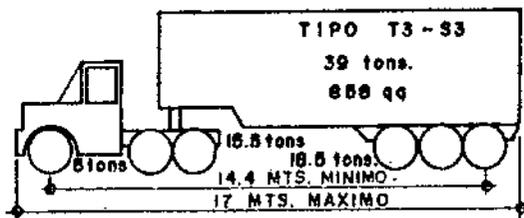
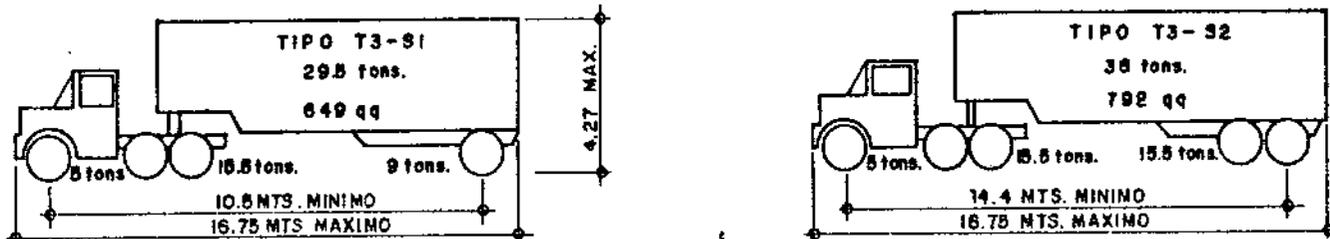
**GRAFICA No. 07**  
**VEHICULOS DE CARGA PESADA**

**GRAFICA No. 07**  
**DIMENSIONES DE**  
**VEHICULOS DE CARGA**  
FUENTE: DIR. GRAL. DE CAMINOS

**VEHICULOS DE 2 EJES**



**VEHICULOS DE 3 EJES**

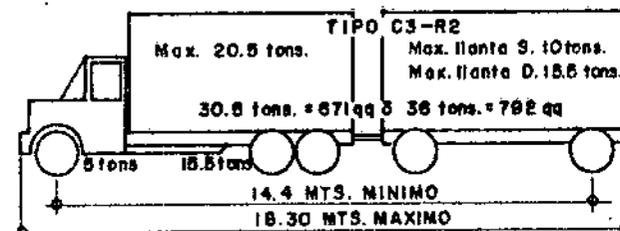
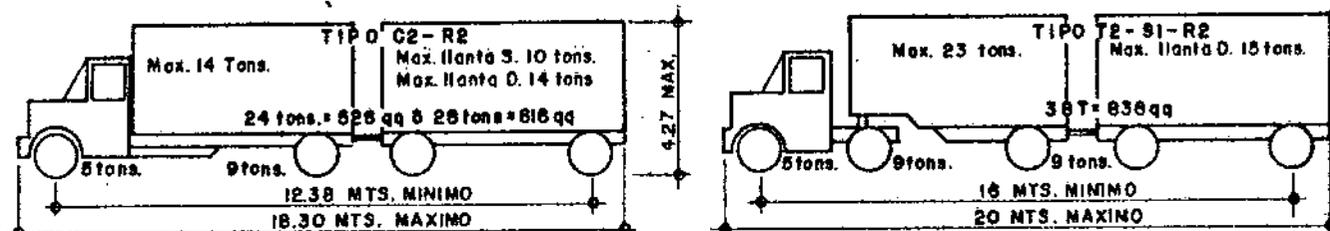


**EQUIVALENCIAS**  
1 Ton = 1000 Kgs.  
1 Ton = 22 qq  
45.5 Kgs = 1 qq  
1 Mt. = 3.28 pies  
1 Mt. = 39.37 pgs.

**NOTA**  
1.- Ningún vehículo excederá en:  
ancho: 2.50 Mts.  
alto: 4.10 Mts.  
2.- Ninguna carga sobresaldrá más de  
1.00 Mt. hacia adelante o hacia atrás  
y nada en los lados del vehículo

**EL EJE DOBLE NO TANDEM TIENE UN PESO MAXIMO  
AUTORIZADO DE 12,000 Kilogramos.**

**VEHICULOS DE 4 O MAS EJES**



**A LOS VEHICULOS CON REMOLQUE NO SE LES  
PERMITIRA NINGUNA TOLERANCIA SOBRE EL  
PESO TOTAL AUTORIZADO.**

S = SIMPLE  
D = DOBLE

**REGLAMENTO EN VIGENCIA DESDE EL 16 DE MARZO  
DE 1988**

FUENTE:  
DEPARTAMENTO CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES  
DE VEHICULOS AUTOMOTORES, DIR. GRAL. CAMINOS.

GRAFICA No. 08

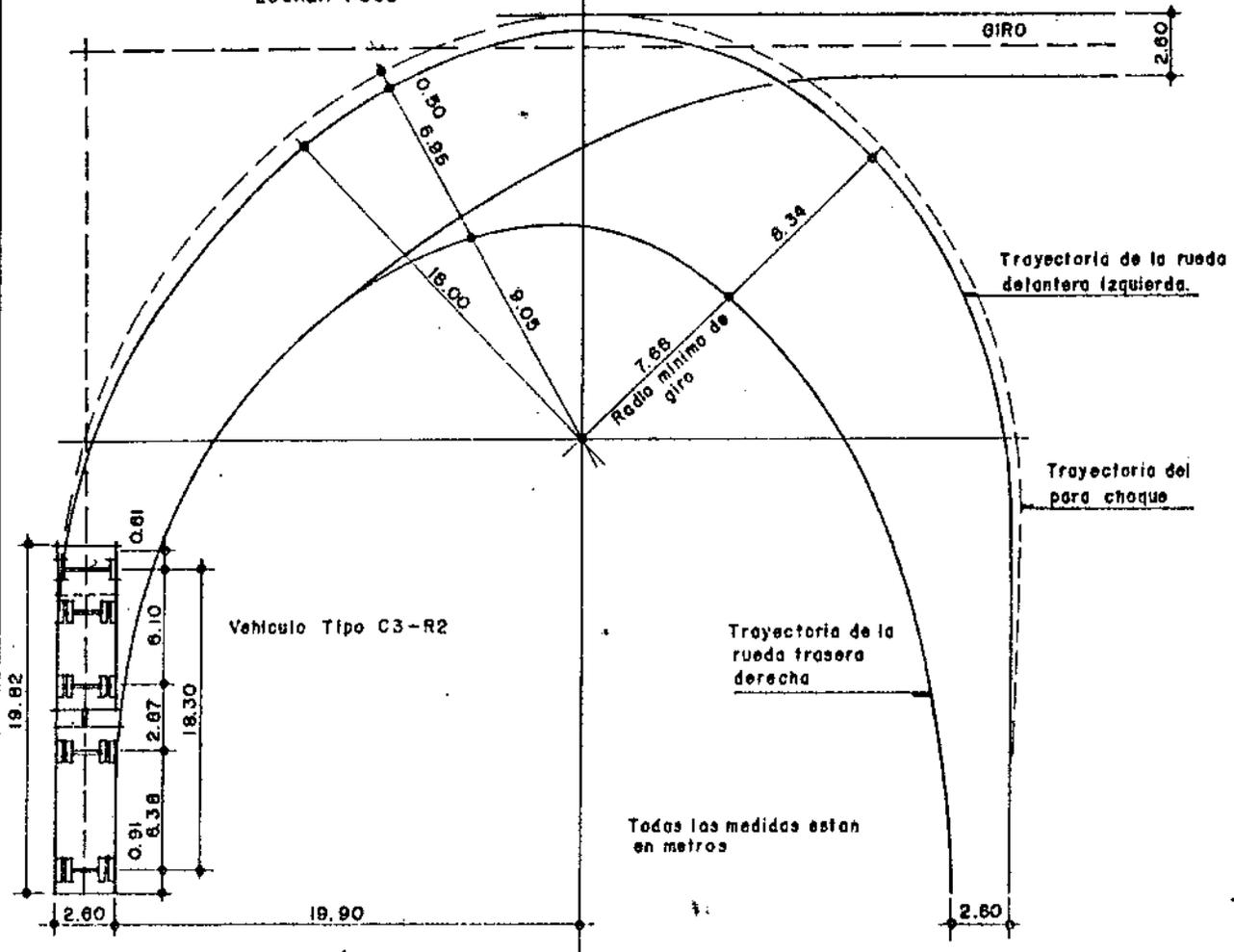
TRAYECTORIA MINIMA DE VIRAJE Y VUELTA EN "U" DE UN VEHICULO C3-R2

FUENTE: Transporte de cargas (Documento del centro de investigaciones urbanas del Brasil) Rio de Janeiro 1982.

ESCALA 1:300

RADIO DE GIRO

FUENTE: INDICADA

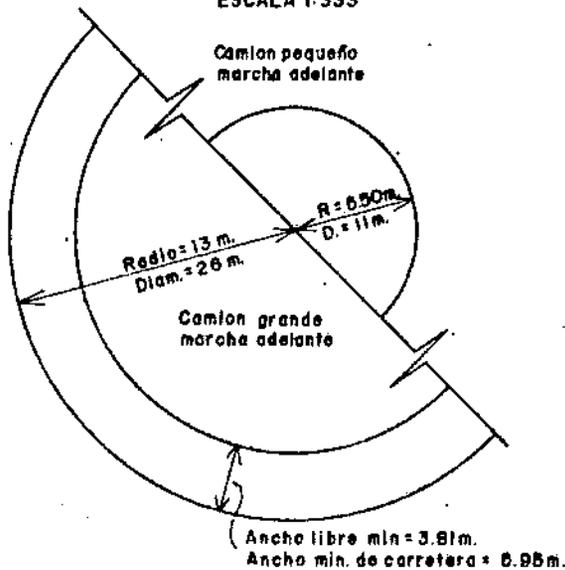


GRAFICA No. 09

RADIO DE VIRAJE DE UN VEHICULO PESADO (CAMIONES Y TRAILERS)

FUENTE: Estandares Graficos de Arquitectura RAMSEY-SLEEPER

ESCALA 1:333

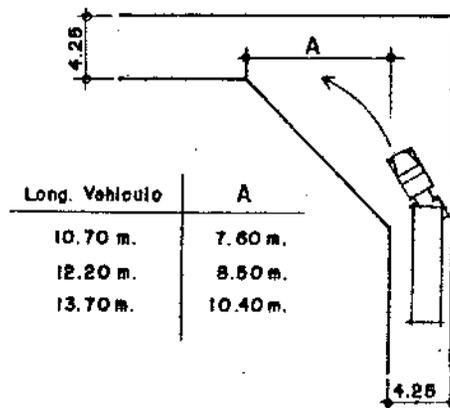


GRAFICA No. 10

ESPACIO NECESARIO EN LAS ESQUINAS

ESCALA 1:500

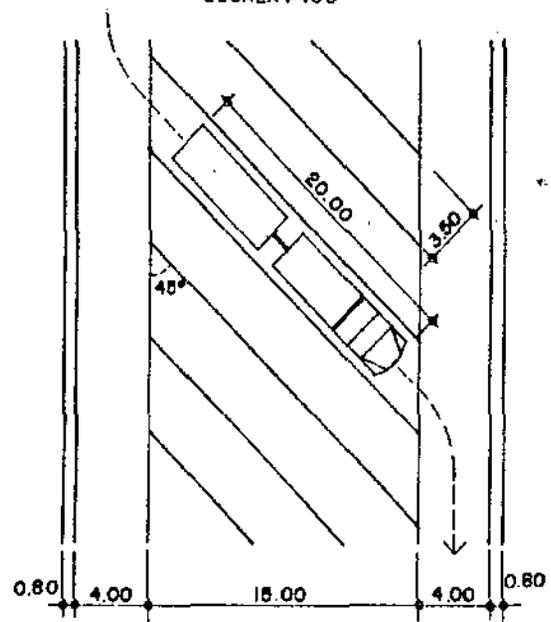
FUENTE: Arte de Proyectar en Arquitectura NEUFERT. Duodécima edición.



**GRAFICA No. 11**

Estacionamiento a 45° de camiones con remolque

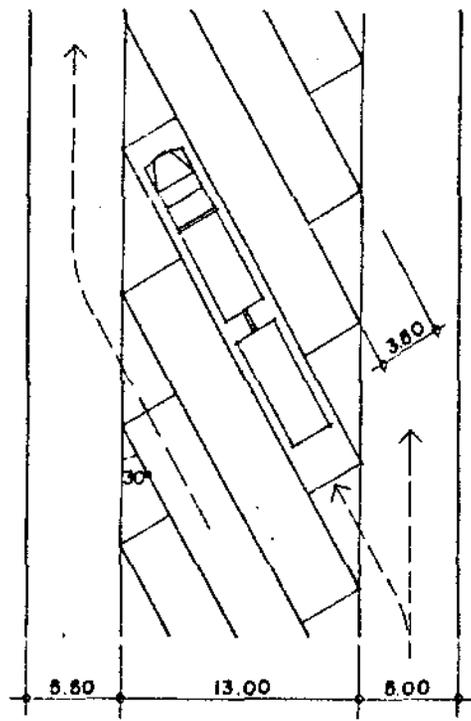
ESCALA 1:400



**GRAFICA No. 12**

Estacionamiento a 30° de camiones con remolque.

ESCALA 1:400

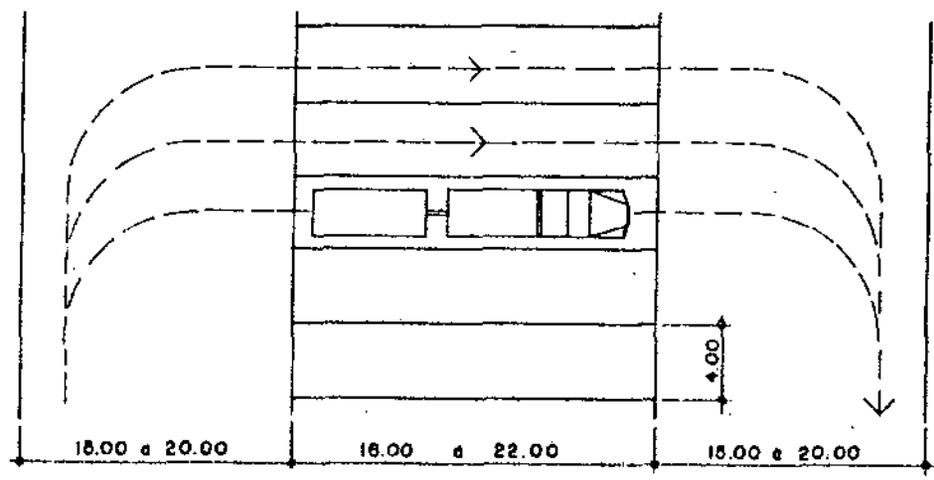
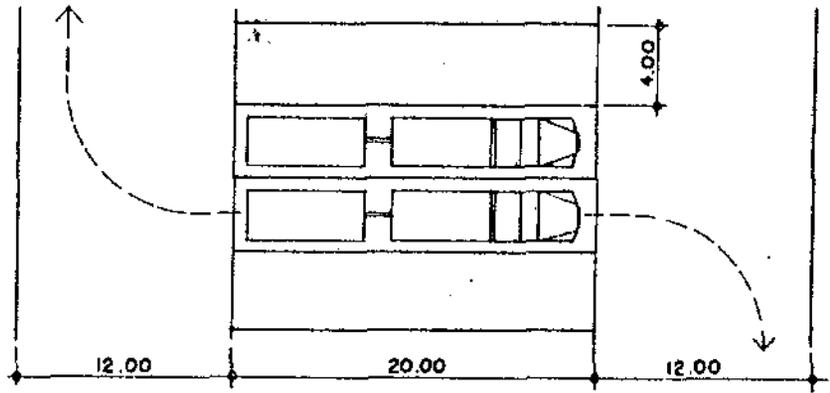


FUENTE: Arte de Proyectar en Arquitectura NEUFERT  
Duodécima edición.

**GRAFICA No. 13**

Estacionamiento transversal de camiones con remolque.

ESCALA 1:400



**GRAFICA No. 14**

Estacionamiento transversal de camiones con remolque.

ESCALA 1:400

## 2.3 SINTESIS:

### 2.3.1 OBSERVACIONES:

- El fenómeno de concentración de actividades en el sector urbano en donde se estacionan actualmente los vehículos de carga, data de la época colonial y aún persiste.
- Debido al crecimiento de la población el sector anteriormente mencionado forma parte del casco urbano de la localidad de Mazatenango.
- El área urbana en donde se estacionan los vehículos de carga es la menos indicada por acceso indebido, improvisación y espacio.
- Actualmente existe la construcción de la circunvalación norte de Mazatenango y además el estudio del proyecto de la circunvalación sur, ambos proyectos conformarán el anillo periférico de la localidad.
- A corto plazo, la carretera CA-2 dejará de atravesar el centro urbano de Mazatenango y realizará su recorrido por el lado de la circunvalación norte inicialmente y en un futuro por la circunvalación sur. 20/
- No existe en la localidad de Mazatenango ni en todo el resto del país ningún estacionamiento para vehículos pesados con servicios anexos que haya sido previamente planificado.
- Según las estadísticas presentadas se observa una considerable cantidad de vehículos de carga pesada que pasan por Mazatenango, los cuales requieren atención especial.

Las principales ventajas de un estacionamiento para vehículos de carga pesada son:

- Reducir la circulación y el estacionamiento de dichos vehículos en las vías públicas
- Evitar la contaminación ambiental que produce la circulación de los mencionados vehículos por las arterias urbanas de las localidades
- Crear mejores condiciones de infraestructura a las empresas transportadoras.

### 2.3.2 CONSIDERACIONES:

Es importante que para la implantación del servicio de estacionamiento en estudio se encuentren concluidos los trabajos de circunvalación norte, para que el volumen de tráfico pesado no se vea obligado a pasar por el centro de la localidad.

Dado que la implantación de un servicio de estacionamiento de vehículos de carga absorbe considerable cantidad de terreno y los costos de construcción son elevados, es importante cubrir por el momento la demanda actual y considerar futuras expansiones dentro del terreno propuesto. 21/

---

20/ "MUNICIPALIDAD DE MAZATENANGO".

Entrevista.

21/ "TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS".

Centro de Pesquisas Urbana do Brasil.

### 2.3.3 CONCLUSIONES:

Dada la necesidad de implantar servicios de infraestructura para el transporte terrestre de carga en las zonas de mayor necesidad de atención, de demanda insatisfecha, de plazas de carga y descarga y paradores o estacionamientos (tema del presente estudio), específicamente en la localidad de Mazatenango, que muestra ser una demanda potencial de circulación de vehículos de carga que requieren de este tipo de servicios, se propone la implantación de un estacionamiento para vehículos de carga pesada y servicios anexos que cumpla con los requerimientos de los usuarios, el cual debe estar regulado a través de instituciones privadas o gubernamentales.

Según sugerencia de las empresas y conductores un servicio de este tipo debe contar con:

- Areas de estacionamiento.
- Areas de circulación y maniobras.
- Servocopde comida.
- Servicios sanitarios.
- Duchas y vestidores
- Taller de pequeñas reparaciones.
- Servicio de teléfono.
- Aprovisionamiento de combustible, aire y lubricantes.

Dado el presente estudio, para regiones con similar homogeneidad (densidad de tránsito, necesidades del servicio, etc.) se plantea adecuar este proyecto, el cual varía según su estudio específico en cada región o localidad.

# 3

---

## CAPITULO TRES

### 3. ANALISIS DEL ENTORNO URBANO

#### 3.1 ENTORNO FISICO NATURAL:

La ventaja obtenida en la implantación de un servicio de estacionamiento para vehículos de carga pesada que van de paso, tiene relación directa con su localización. Como en cualquier obra de construcción en el medio urbano, la localización debe ser compatible con los planes de desenvolvimiento del municipio.

El equipamiento debe estar situado en el área periférica de la ciudad con acceso a otras modalidades de transporte (ferroviario, marítimo, aéreo). El terreno escogido debe permitir fácil acceso a los polos generadores y receptores de carga de la región.

Las características naturales del área topográfica y características del suelo deben ser examinadas teniendo en cuenta los costos de terraplenaje, construcciones y drenajes. Las disponibilidades o necesidades de infraestructura urbana (agua, sumideros, energía eléctrica, estructura, etc.) deben ser cuantificadas y los costos de implantación y expansión avalados.

El factor costo debe ser analizado con atención; un servicio de este tipo consume grandes áreas de terreno; además de eso es necesario prever futuras expansiones. 22/

---

22/ TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS.

Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil.

### 3.1.1 LOCALIZACION DEL TERRENO:

Con base en lo expuesto anteriormente y con la necesidad de escoger la localización del proyecto dentro de la localidad de Mazatenango, se establecen como requisitos principales:

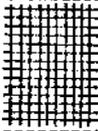
- 1- Que el terreno esté localizado en un área periférica de la ciudad y con acceso inmediato de la carretera CA-2 y afuera del límite de expansión urbana planificado por la municipalidad de Mazatenango, aproximadamente a 3 kilómetros del centro de la localidad.
- 2- Que la localización del terreno cuente con acceso a otras modalidades de transporte (ferroviario, aéreo, marítimo).
- 3- Que el área de localización posea convenientes características topográficas para evitar el exceso de movimientos de tierra, con una pendiente no menor del 2 % y no mayor del 15 %.
- 4- Que el área del terreno sea mayor de 30,500 metros cuadrados según predimensionamiento realizado con anterioridad.
- 5- Que el terreno cuente con accesibilidad de infraestructura de servicios (agua y drenaje, electricidad y teléfonos).

Tomando en cuenta los conceptos vertidos en los capítulos anteriores, inicialmente se efectúa una eliminación de áreas así:

- 3.1.1.1 Eliminación de áreas por encontrarse ubicadas dentro del límite de expansión urbana.
- 3.1.1.2 Eliminación de áreas por ser bosques y fincas con cultivos agrícolas localizados afuera del límite de expansión urbana.

Dentro de estos dos grupos de eliminación de áreas seguidamente se analizan cuatro terrenos en el siguiente cuadro: (Ver cuadro No. 07, pág. 53).

CUADRO No. 07  
ANALISIS DE CUATRO TERRENOS  
(localizados en los planos Nos. 03 y 04, págs. 54 u 55).

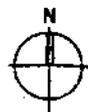
TERRENOS	FACTORES						PROMEDIO
	afuera del límite de expansión urbana	con acceso inmediato a carretera CA-2	con acceso a otras modalidades de transporte	con topografía requerida 2% a 15%	con dimensiones convenientes de mas de 30,500 ms. cuadrados	con acceso a infraestructura de servicios	
	0 %	50 %	100 %	30 %	100 %	50 %	55.00 %
	100 %	0 %	25 %	25 %	100 %	15 %	44.17 %
1	0 %	100 %	100 %	75 %	100 %	100 %	75.00 %
2	0 %	100 %	100 %	80 %	100 %	80 %	76.67 %
3	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	90 %	98.33 %
4	100 %	100 %	100 %	60 %	50 %	100 %	85.00 %

De los cuatro terrenos observados, notamos que el No. 3 cuenta con el mayor porcentaje de las características apropiadas para ser el terreno indicado. Es importante aclarar que los terrenos analizados necesitan movimientos de tierra. (Ver planos Nos. 03 y 04, págs. 54 y 55).

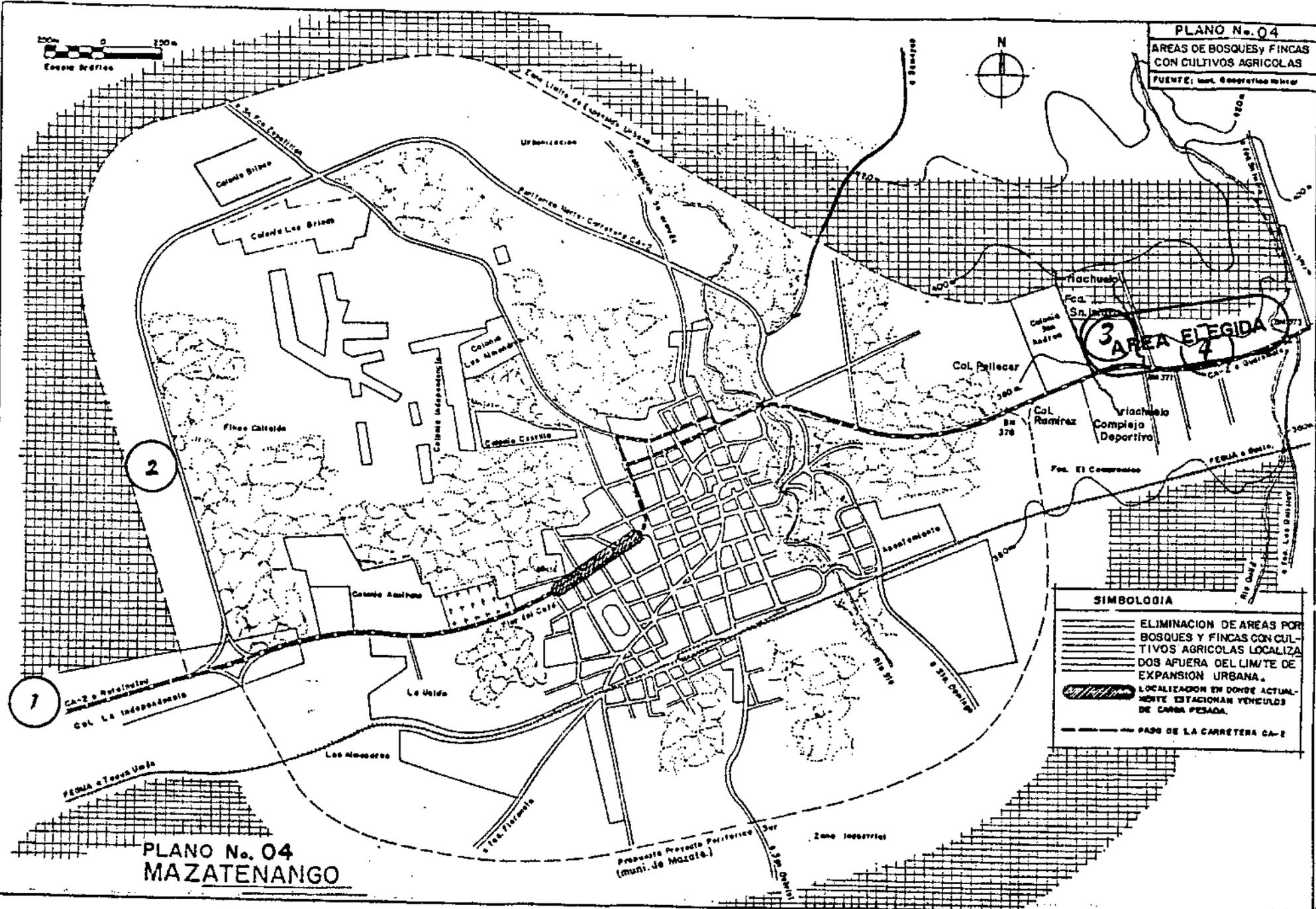




**PLANO No. 04**  
**AREAS DE BOSQUES Y FINCAS**  
**CON CULTIVOS AGRICOLAS**  
 FUENTE: Map. Geográficas Militar



55



**SIMBOLOGIA**

	ELIMINACION DE AREAS POR BOSQUES Y FINCAS CON CULTIVOS AGRICOLAS LOCALIZADOS AFUERA DEL LIMITE DE EXPANSION URBANA.
	LOCALIZACION EN DONDE ACTUALMENTE ESTACIONAN VEHICULOS DE CARGA PESADA.
	PASE DE LA CARRETERA CA-2

**PLANO No. 04**  
**MAZATENANGO**

Proyecto Proyecto Periferico Sur  
 (Muni. de Mazatán.)

En ambos planos podemos ver que en el recorrido del anillo periférico planificado por la Municipalidad de Mazatenango no encontramos áreas para la localización del terreno que cuenten con acceso inmediato de la carretera CA-2 para los vehículos de carga, y esta característica es debido a los límites de expansión urbana.

También podemos observar en las anteriores eliminaciones de áreas para la localización del terreno, un sector que muestra características que requiere el proyecto en cuanto a localización, topografía y dimensión. Dentro de ese terreno se encuentra un área privada y en desuso, con los requisitos anteriormente mencionados para ubicar el proyecto (terreno No. 3). El terreno No. 3 es el propuesto para el Estacionamiento para Vehículos de Carga Pesada dentro de la jurisdicción del municipio de Mazatenango y del cual se presenta su particular estudio.

El terreno propuesto es una propiedad privada en total desuso, se encuentra ubicado en el Km. 157 a orillas de la carretera CA-2, colinda al Norte con la finca San Isidro, al Sur con el complejo Deportivo (carretera CA-2 de por medio), al Este con la finca San Isidro (riachuelo sin nombre de por medio) y al Oeste con la Colonia San Andrés (riachuelo sin nombre de por medio). (Ver plano No. 05, pág. 57).

### 3.1.2 TOPOGRAFIA: 23/

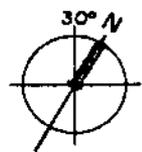
El terreno con una extensión de aproximadamente 41,000 mts. cuadrados es una área periférica de la expansión urbana de Mazatenango; con una pendiente topográfica de 2.86%. Está ubicado a 91 grados 30 minutos 10 segundos de longitud y 14 grados 32 minutos 00 segundos de latitud, con una altitud de 371 metros sobre el nivel del mar tomando como banco de marca el ubicado en el kilómetro 157.5.

Se encuentra ubicado a orillas de la carretera CA-2 y a 2.5 kilómetros del centro del área urbana de la localidad. (Ver plano No. 06, pág. 58).

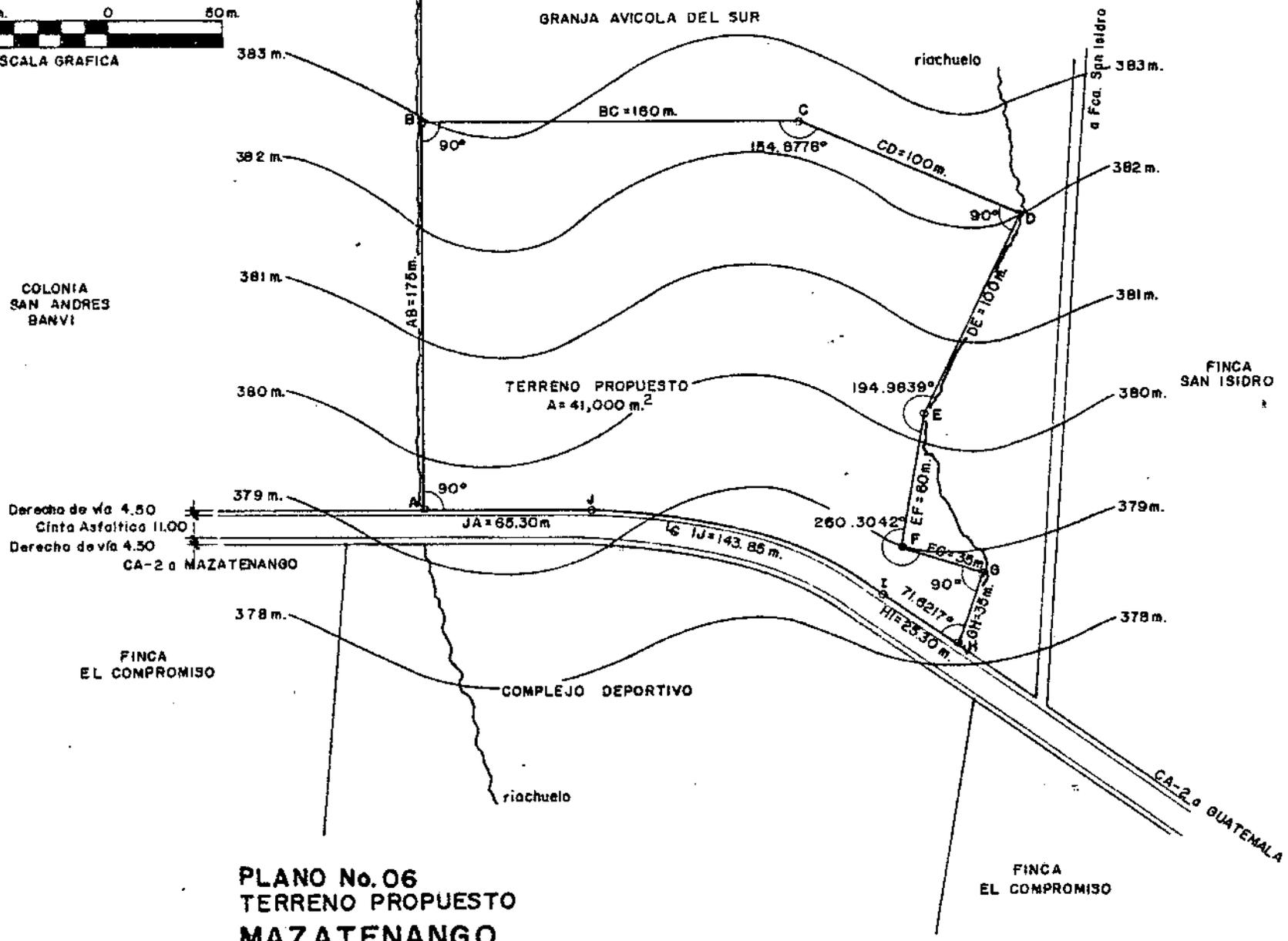
---

23/ "CLASIFICACION DE RECONOCIMIENTO DE LOS SUELOS DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA",  
Instituto Geográfico Militar, (IGM).





58



**PLANO No. 06  
TERRENO PROPUESTO  
MAZATENANGO**

PLANO No. 06
TOPOGRAFIA DEL TERRENO
FUENTE: 1:0 M (mapa 1980)

### 3.1.3 ESTRUCTURA DEL SUELO Y SUBSUELO: 24/

El suelo es poco profundo, presenta microrrelieve o pendiente moderada; la textura provoca problemas (no tiene cohesión); tiene limitaciones para la mecanización (dificultad para la estratificación litológica) y su drenaje es deficiente; suelo apto para cultivos de la región con prácticas intensivas de manejo de suelos.

El terreno se encuentra ubicado en la zona ecológica denominada bosque muy húmedo, subtropical cálido; ha sido formado por los productos de erosión de las tierras altas volcánicas al igual que toda la zona del litoral del pacífico. Arenas, gravas, pómez y depósitos de lava de espesor desconocido, formado imperceptiblemente por las rocas volcánicas de las tierras altas, donde hay abundancia de materias primas para la construcción, tales como bancos de arena de río, grava, arcilla y rocas volcánicas.

### 3.1.4 VEGETACION EXISTENTE: 25/

El potencial en esta zona en madera para la construcción y para muebles es abundante aunque existe en la actualidad una disminución por la tala inmoderada.

La vegetación natural es una de las más ricas en su composición florística; sin embargo en esta zona encontramos especialmente:

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Scheelea Preusii	Corozo
Terminalia Oblonga	Votador
Enterolobium Cyclocarpun.	Conacaste
Sickingia Salvadorensis	Puntero
Triplaris melaenodendrum	Mulato
Cydistax donnell-smithii	Palo blanco primavera
Andira inermis	Chaperno
OTROS	Cedro
	Almendra
	Cocal Amarillo
	Palma Real
	Conacaste
	Tamarindo, etc.

(Ver plano No. 07, pág. 60).

---

24/ "CLASIFICACION DE SUELOS POR SU CAPACIDAD DE USO".

Instituto Geográfico Militar, (IGM).

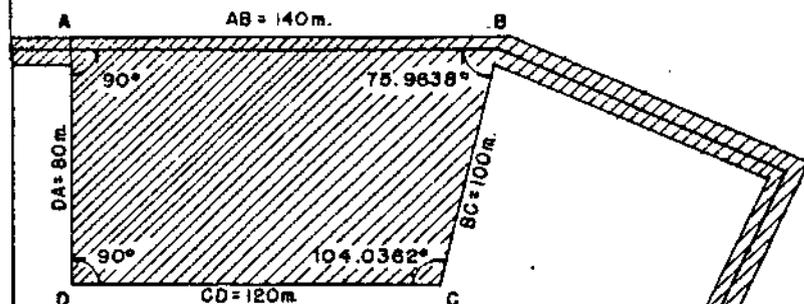
25/ "CLASIFICACION DE ZONA DE VIDA DE GUATEMALA A NIVEL DE RECONOCIMIENTO",

Dirección General de Bosques, (DIGEBOS).



COLONIA  
SAN ANDRES  
BANVI

GRANJA AVICOLA DEL SUR



TERRENO PROPUESTO

A Fco. Sn. Isidro



FINCA SAN ISIDRO

SIMBOLOGIA



RESERVA FORESTAL  
EXISTENTE  
A = 10,400 m.<sup>2</sup>

TERRENO PROPUESTO A = 41,000 m.<sup>2</sup>

DIFERENCIA A = 30,600 m.<sup>2</sup>

CARRETERA CA-2 a MAZATENANGO

FINCA  
EL COMPROMISO

COMPLEJO DEPORTIVO

CARRETERA CA-2 a GUATEMALA

FINCA  
EL COMPROMISO

PLANO No.07  
VEGETACION EXISTENTE  
MAZATENANGO

FUENTE: IGM. (Foto 06766 (1983))

VEGETACION  
EXISTENTE

PLANO No. 07

### 3.1.5 CLIMA: 26/

Las condiciones climatológicas son variables por la influencia de los vientos. El régimen de lluvias es de mayor duración, por lo que influyen en la composición florística y en la fisonomía de la vegetación.

#### 3.1.5.1 Temperatura y Humedad: 26/

Las biotemperaturas van de 17.5 a 32.9 grados centígrados para Mazatenango. La evapotranspiración potencial puede estimarse en un promedio de 0.45%; el promedio anual de humedad es de un 49.33%. (Ver gráficas Nos. 15 y 16, pág. 62).

#### 3.1.5.2 Lluvia: 26/

El régimen de lluvias muestra una precipitación media de 2,851.10 milímetros por año, promediando un total de 126 días de lluvia. (Ver gráficas Nos. 17 y 18, pág. 63).

#### 3.1.5.3 Soleamiento: 26/

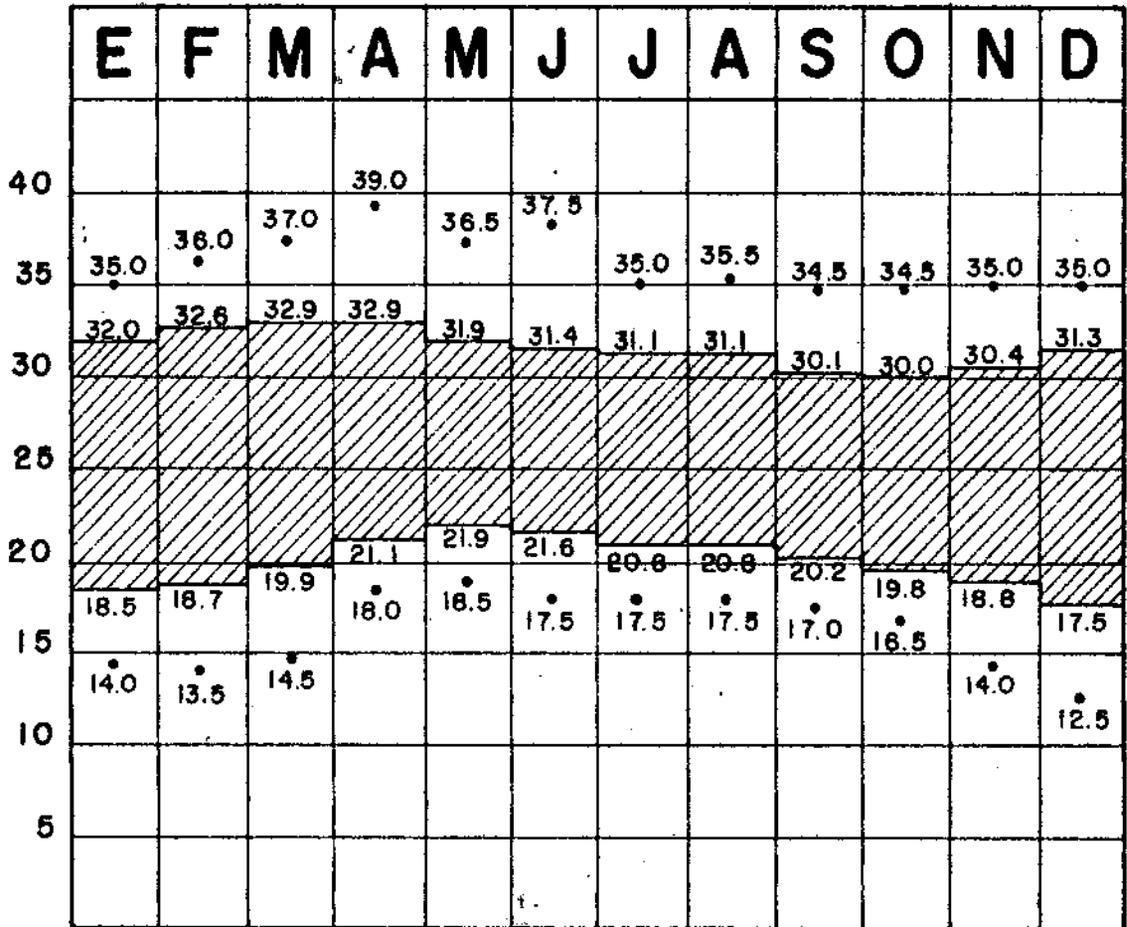
El soleamiento anual para el área de Mazatenango va desde un 87.5 % de nubosidad en el mes de marzo, hasta un 37.5 % de nubosidad en el mes de mayo. (Ver gráfica No. 19, pag. 64).

#### 3.1.5.4 Vientos: 26/

La velocidad del viento normalmente se encuentra en el orden de los 17.91 kilómetros por hora, observándose algunas veces velocidades hasta de 23 kilómetros por hora, con la dirección que aparece en las gráficas. (Ver gráfica No. 20, pág. 65).

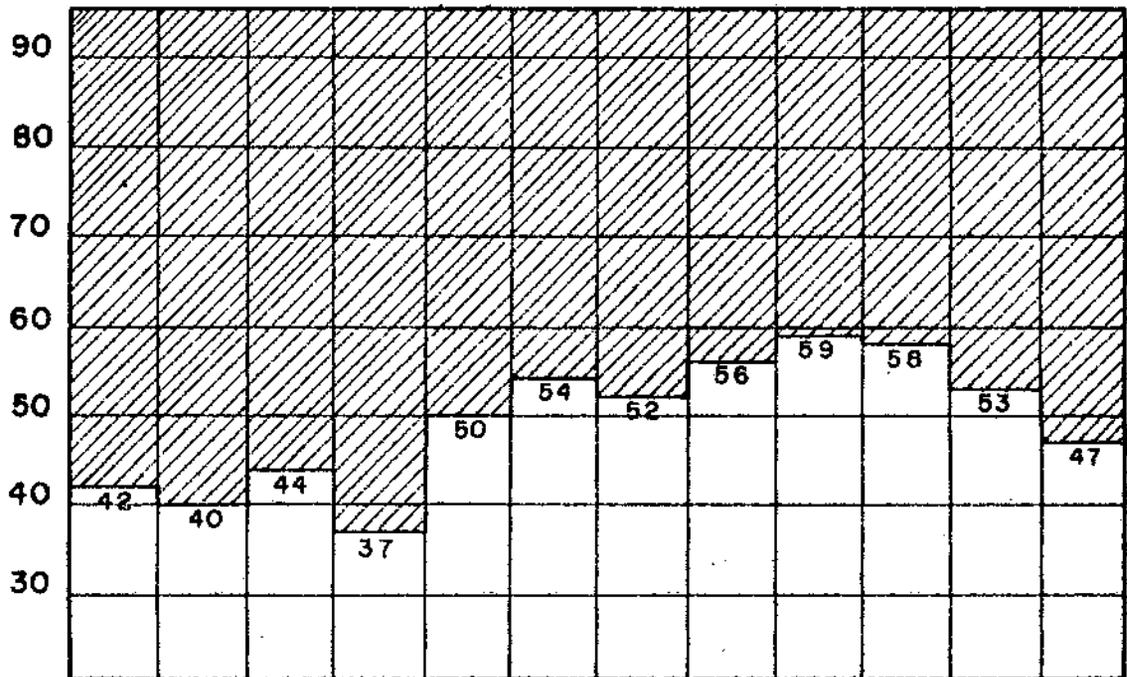
GRAFICA No. 15  
TEMPERATURA/MAZATENANGO

Temp.  
°C



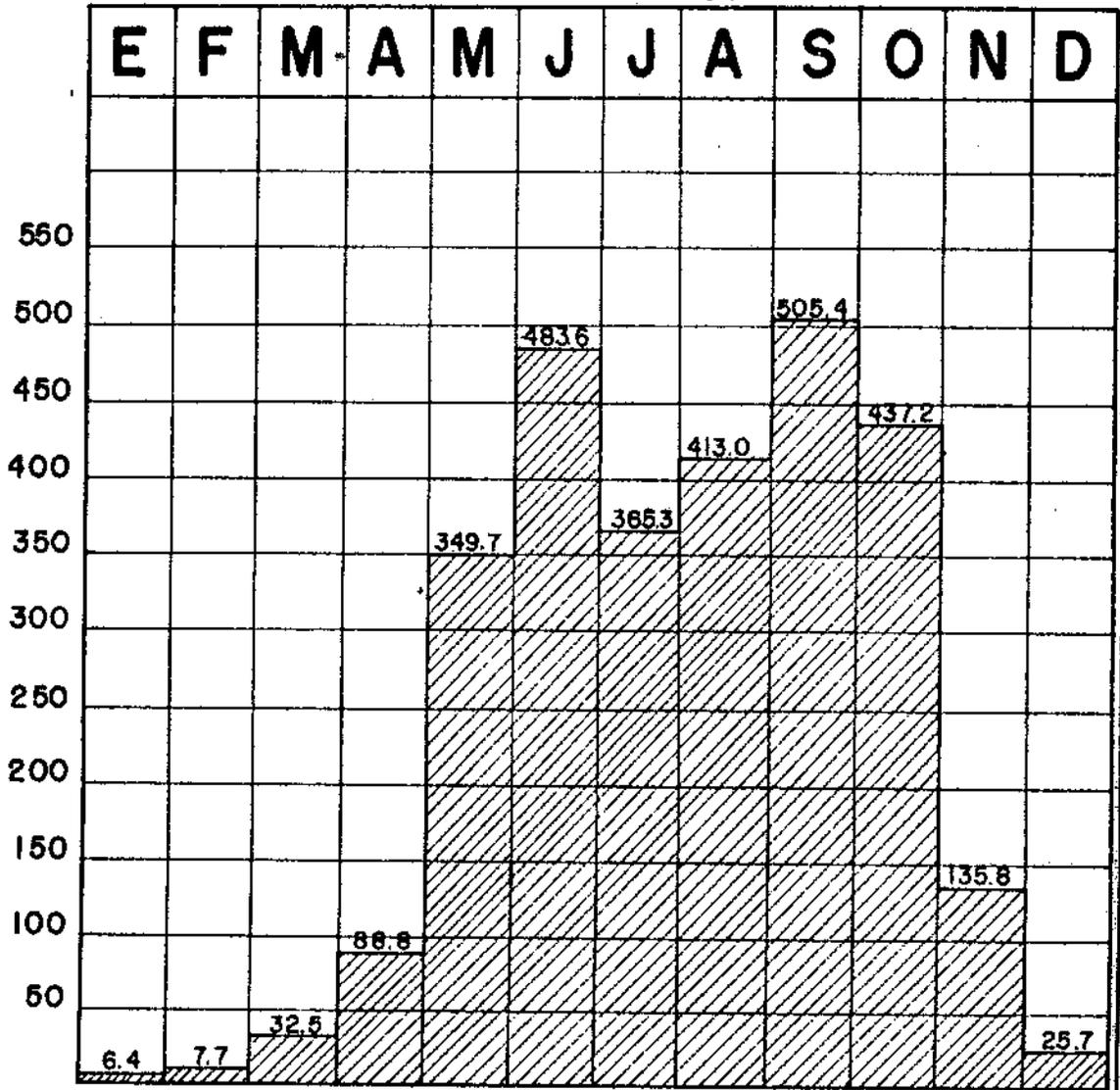
GRAFICA No. 16  
HUMEDAD/MAZATENANGO

Hum.  
%



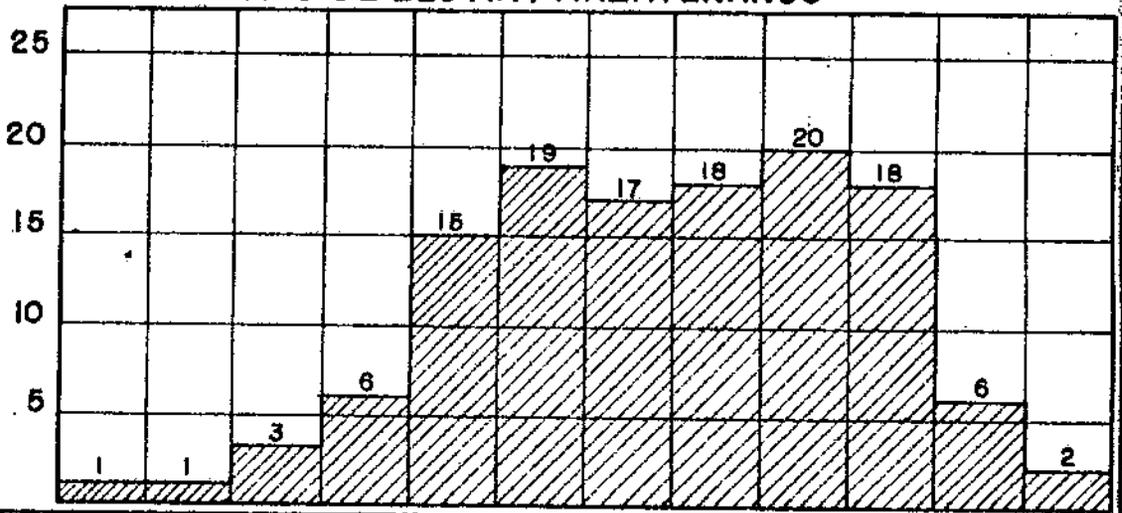
GRAFICA No. 17  
LLUVIA / MAZATENANGO

Lluvia  
mm.



GRAFICA No. 18  
DIAS DE LLUVIA / MAZATENANGO

Lluvia  
dias



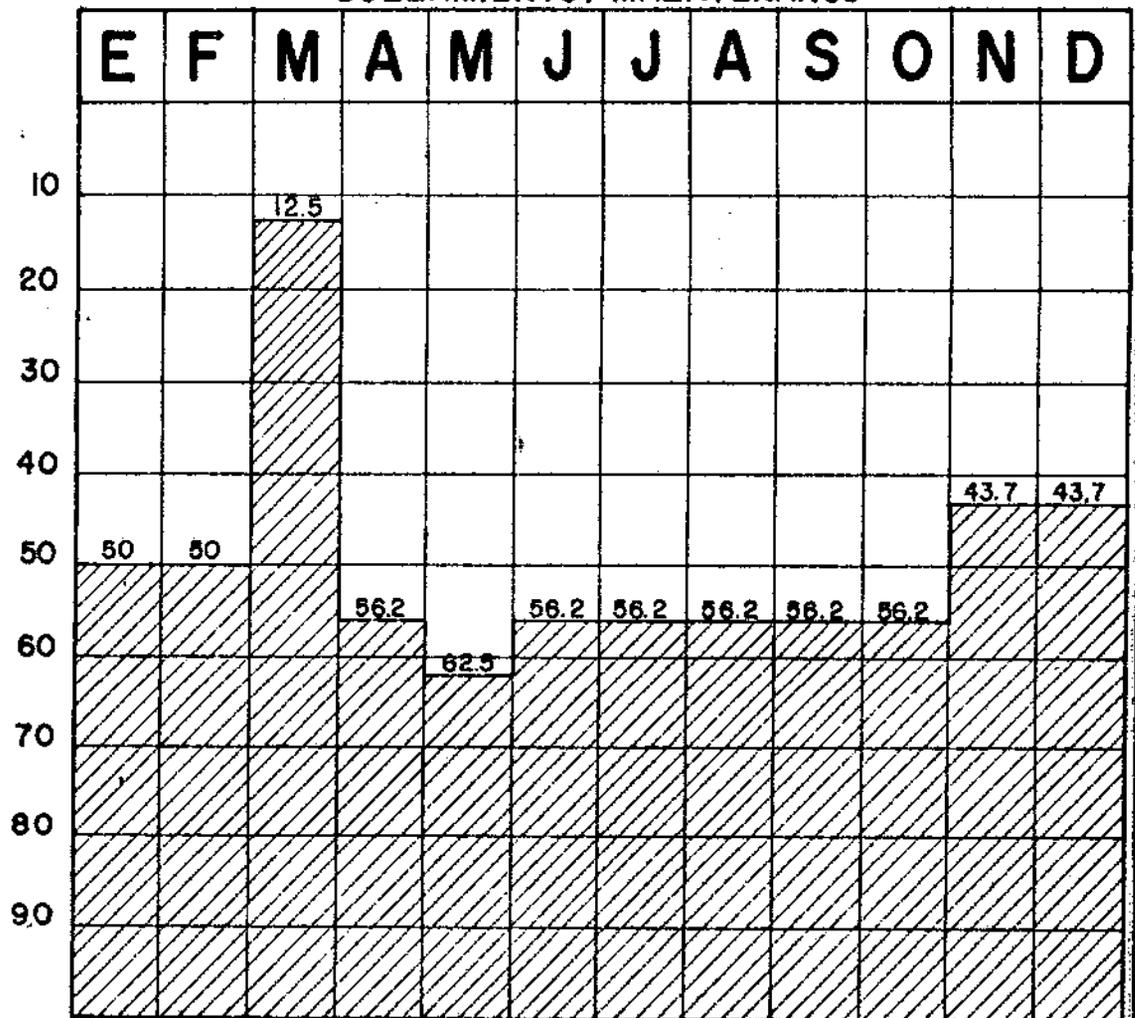
GRAFICA No. 19

SOLEAMIENTO

FUENTE: INSIVUMEH

GRAFICA No. 19  
SOLEAMIENTO / MAZATENANGO

Sol  
%



Nub.

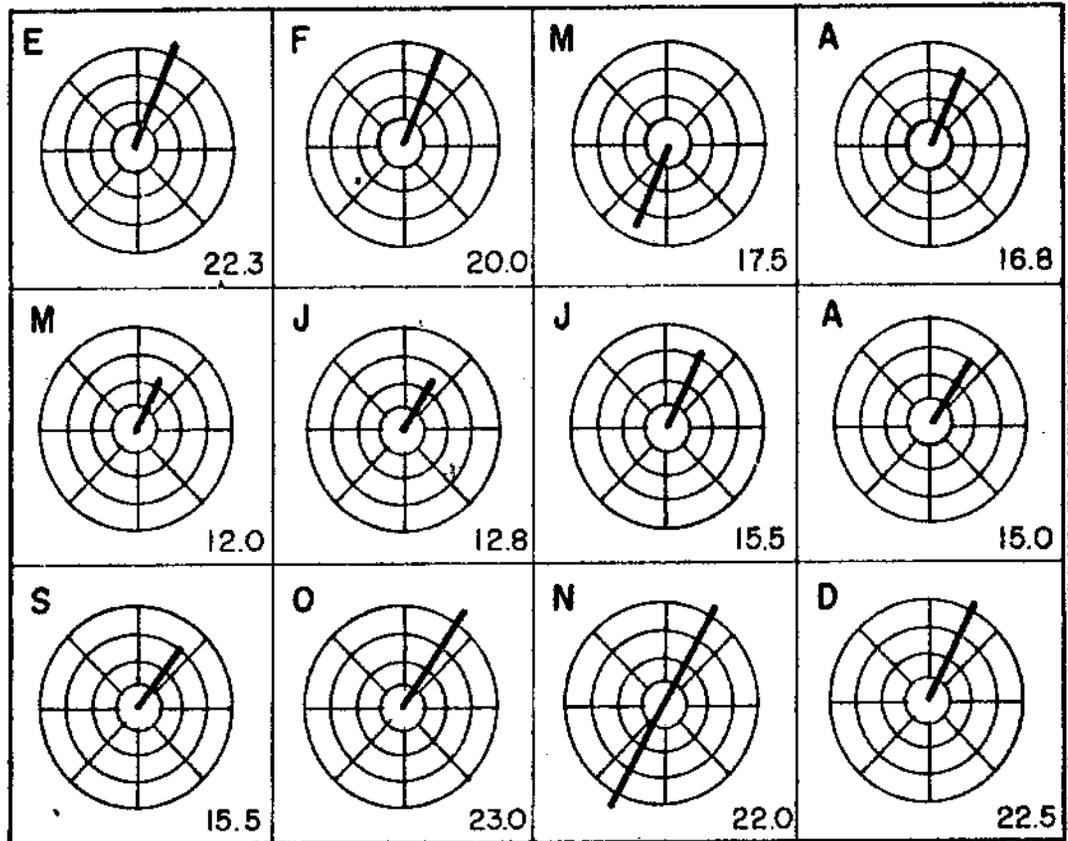
GRAFICA No. 20

VIENTOS

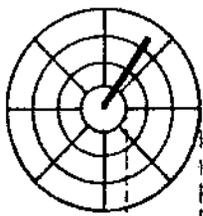
FUENTE: INSIVUMEN

# Viento

GRAFICA No. 20  
VIENTOS / MAZATENANGO



ANUAL 17.91



KM./H 5 20

### 3.2 ENTORNO URBANIZADO:

#### 3.2.1 EDIFICIOS Y ESPACIOS ABIERTOS:

Ubicados en el área periférica específica de esta investigación en la cual se encuentra el terreno propuesto para el proyecto, observamos espacios abiertos extensos que corresponden a granjas y fincas aledañas al terreno tales como:

- Granja Avícola del Sur
- Finca San Isidro
- Finca El Compromiso

Se observa también el espacio para el Complejo Deportivo en construcción (trabajos suspendidos) con una extensión aproximada de 78,750 metros cuadrados. 27/

Además observamos el proyecto del BANVI llamado San Andrés, con una extensión de 92,400 metros cuadrados en la cual se encuentran construidas 295 viviendas ubicada en igual número de lotes de 10 X 17 metros, se incluye en este espacio áreas verdes, un salón comunal, una iglesia, un centro comercial y un mercado. (Ver plano No. 08, pág. 68).  
28/

---

27/ "FOTOGRAFIA AEREA".

Instituto Geográfico Militar, (IGM).

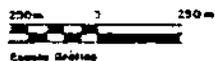
28/ "PROYECTO SAN ANDRES, MAZATENANGO".

Banco Nacional de la Vivienda, (BANVI).

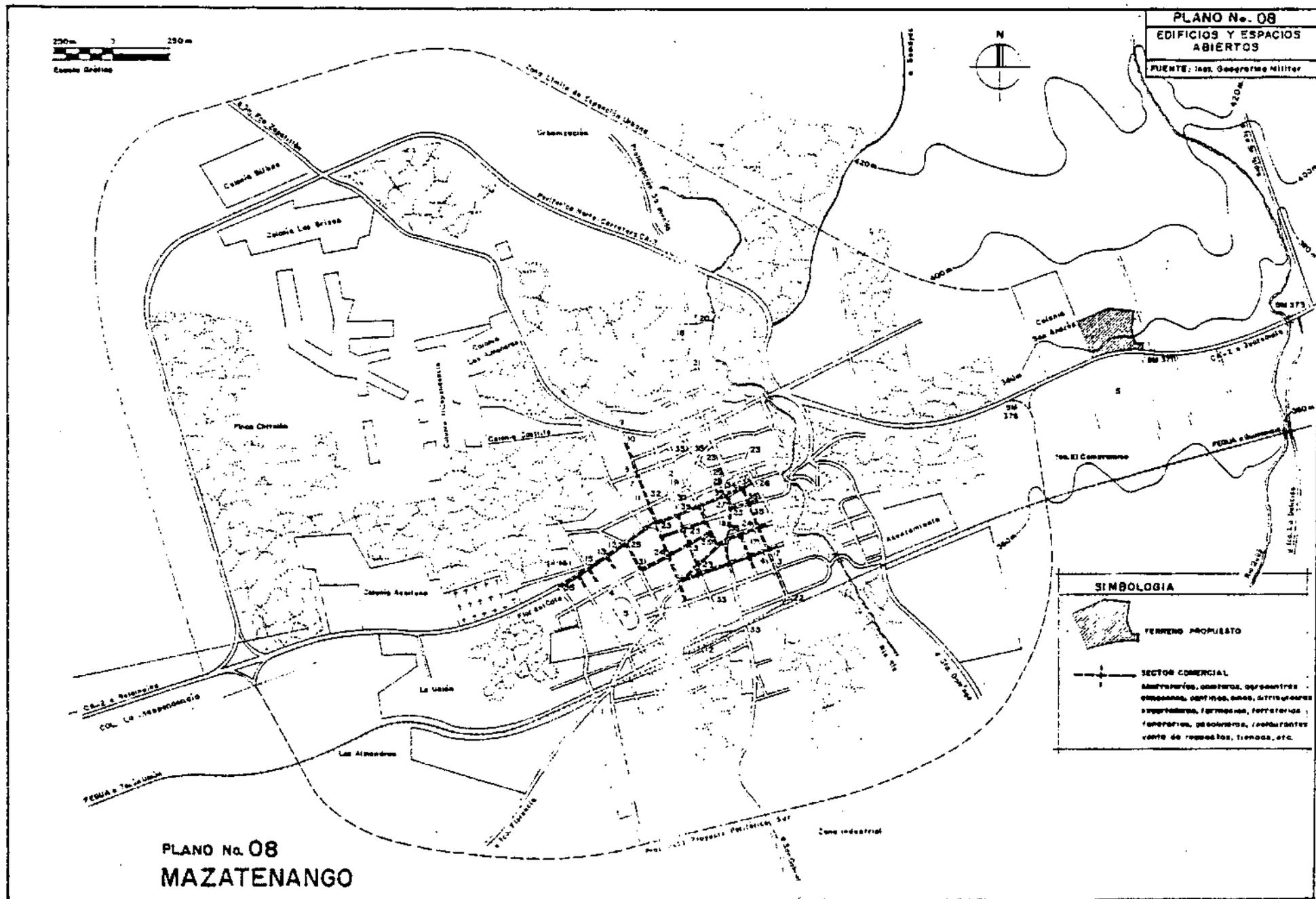
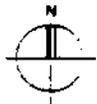
IDENTIFICACION DEL ENTORNO URBANIZADO  
(Ver plano No. 08, pàg. 68) 22/

SECTORES	No. DE IDENTIFICACION	NOMENCLATURA
Sector Educación y Deportes _____	1.	CUNSUROC
	2.	Escuelas
	3.	Institutos
	4.	Gimnasio
	5.	Estadio Departamental y Complejo Deportivo
Sector Salud: _____	6.	IGSS
	7.	Centro Médico
	8.	Centro Nutricional y Guardería Infantil
	9.	Centro de Salud
	10.	Cruz Roja
Sector de Servicios: _____	11.	Bomberos
	12.	DIGESA
	13.	DIGESEPE
	14.	INDE
	15.	INFOM
	16.	Obras Públicas
	17.	Estaciones de Radio
	18.	GUATEL
	19.	Correos y Telégrafos
	20.	Planta de Tratamientos de agua.
	21.	Tanques de distribución de agua.
	22.	Estación FEGUA
	23.	Hoteles
	24.	Mercados
	25.	Terminal de buses
Sector Administrativo _____	26.	Administración de Rentas Departamentales
	27.	Municipalidad
	28.	Gobernación
Sector Seguridad _____	30.	Ejército de Guatemala Policía Nacional y Policía de Hacienda
Sector Cultural: _____	31.	Centro de Arte y Cultura
	32.	Club Social Mazateco
	33.	Iglesias
	34.	Parque Central
Sector Económico Productivo: _____	35.	Bancos

22/ "EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO EN EL INTERIOR DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA",  
EPS-IRG 1985-1986.



**PLANO No. 08**  
**EDIFICIOS Y ESPACIOS**  
**ABIERTOS**  
 PUENTE: Gen. Guillermo Millar



**SIMBOLOGIA**

TERRENO PROPUESTO

SECCION TRANSVERSAL

**SECTOR COMERCIAL**  
 Almacenes, comercios, supermercados,  
 restaurantes, farmacias, ferreterías,  
 panaderías, gasolineras, restaurantes,  
 venta de ropa, etc.

**PLANO No. 08**  
**MAZATENANGO**

89

### 3.2.2 RED VIAL: 30/

Como recordatorio de lo mencionado en el capítulo anterior, actualmente en Mazatenango existe la circunvalación de terracería en el lado norte de la ciudad, la cual fomarà parte de la Carretera Internacional CA-2, desviando a esta vía de comunicación de su actual recorrido, para que no atraviese dentro del casco urbano de la localidad.

Cabe mencionar el proyecto de circunvalación sur que conectará al servicio de transporte vehicular con la red ferroviaria y que conjuntamente con la circunvalación norte vendrán a completar el anillo periférico de la ciudad de Mazatenango y carretera CA-2, que conduce hacia la región del occidente del país y países vecinos.

La localización del terreno propuesto a nivel de funcionalidad es factible, ya que la carretera CA-2 es colindante con uno de sus extremos. Es importante mencionar que la red vial interna dentro del terreno para las maniobras de los vehículos de carga pesada tanto en su ingreso, estancia y egreso de los mismos debe ser diseñada, ya que no existe ningún tipo de trabajo dentro del solar del proyecto. (Ver plano No. 09, pàg. 70).

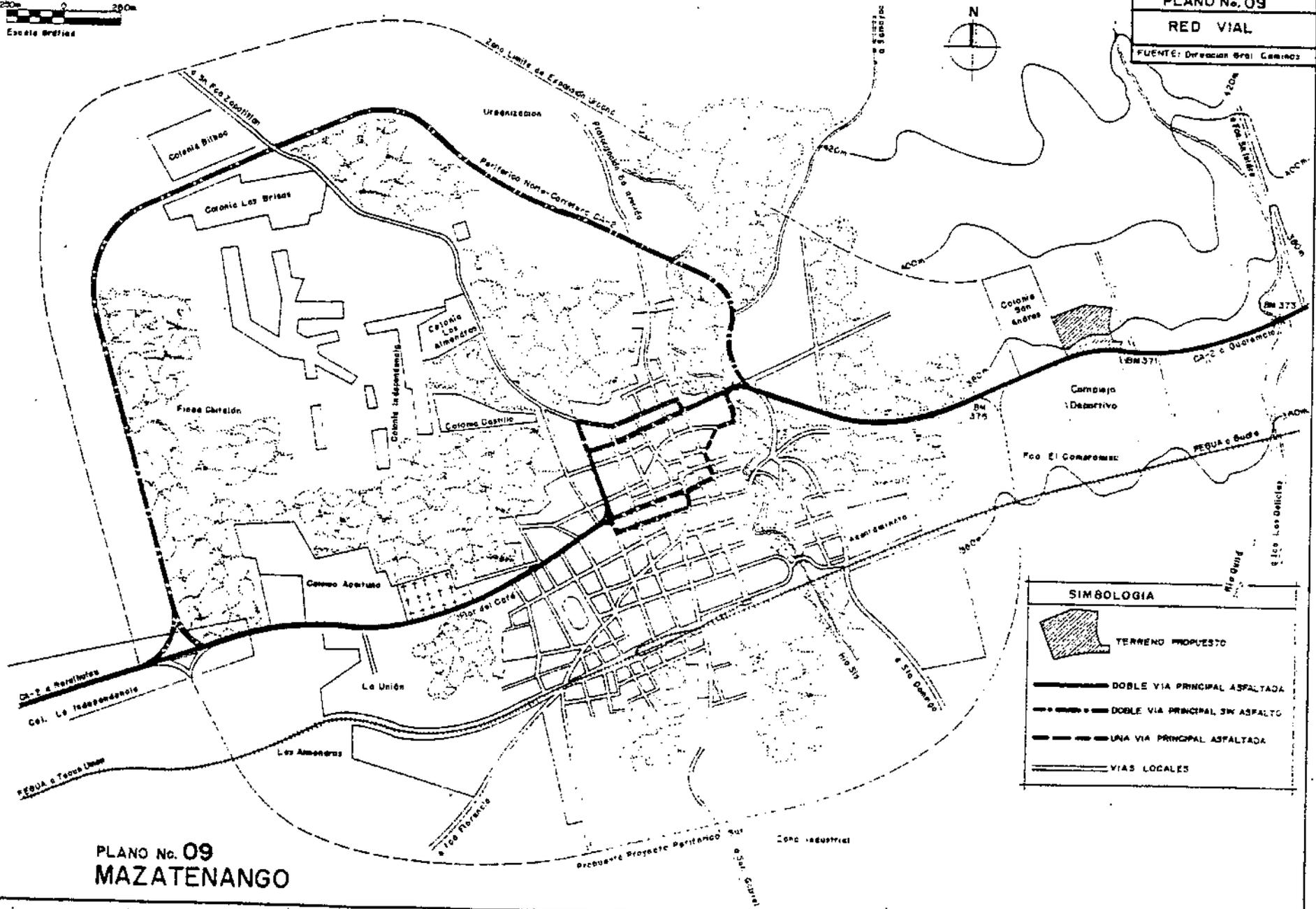
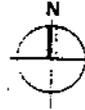
---

30/ "FOTOGRAFIA AEREA".

Instituto Geográfico Militar, IGM.



PLANO No. 09  
**RED VIAL**  
 FUENTE: Dirección Genl. Caminos



SIMBOLOGIA	
	TERRENO PROPUESTO
	DOBLE VIA PRINCIPAL ASFALTADA
	DOBLE VIA PRINCIPAL SIN ASFALTO
	UNA VIA PRINCIPAL ASFALTADA
	VIAS LOCALES

PLANO No. 09  
**MAZATENANGO**

### 3.2.3 EQUIPAMIENTO URBANO:

#### 3.2.3.1 Agua Potable: 31/

La fuente que abastece la red general de agua por gravedad es el río Sis. La presa se localiza al norte de la población a 5 kilómetros de distancia del parque central (banco de medición BM = 371.13 metros sobre el nivel del mar), los tanques de sedimentación a 3 kilómetros y los de distribución a 2 kilómetros del mismo origen. El fondo del tanque se encuentra a 451.73 metros sobre el nivel del mar.

Este sistema general de distribución de agua abastece a la Colonia San Andrés y presenta la disponibilidad para alimentar al terreno propuesto.

#### 3.2.3.2 Drenajes: 32/

El sistema de drenaje municipal tiene localizados sus puntos de desfogue en los ríos Sis, Chocojá y Sacuá, sin ningún tipo de tratamiento para su purificación.

Existen dos formas para drenar las aguas servidas en esta población, una forma canalizada a través de colectores, otra sin canalización. Se proyecta para el futuro la red general separativa (aguas servidas y aguas pluviales separadas) en toda la localidad. El terreno propuesto ya cuenta con la red separativa de drenajes que pasa por el derecho de vía de la carretera CA-2; la mencionada red fue construida por el Instituto Nacional de la Vivienda INVI, para el proyecto de la colonia San Andrés en donde las aguas servidas desfogan al recolector general de drenaje y las aguas pluviales desfogan en el río Quilà. (Ver plano No. 10, pág. 72).

---

31/ "PROYECTO SAN ANDRES, MAZATENANGO".

Banco Nacional de la Vivienda, BANVI.

32/ "PROYECTO DE DRENAJES, MAZATENANGO".

Instituto de Fomento Municipal, INFOM y Dirección General de Obras Públicas, (OGOP).

50m 0 50m

ESCALA GRAFICA

GRANJA AVICOLA DEL SUR



COLONIA  
SAN ANDRES  
BANVI

o Fco. San Isidro

TERRENO PROPUESTO

FINCA  
SAN ISIDRO

Viene de la red gen.  
de agua

SIMBOLOGIA

Hacia colector  
municipal de aguas negras

CA-2 a Mazatenango

-  Tubería de agua
-  Tubería de drenajes
-  Tubería de aguas pluviales
-  Sentido de la corriente.

FINCA  
EL COMPROMISO

COMPLEJO DEPORTIVO

A desfogue de  
aguas pluviales en el  
río OUILA

CA-2 a Guatemala

FINCA  
EL COMPROMISO

PLANO No. 10  
AGUA Y DRENAJES  
MAZATENANGO

FUENTE: Instituto Nacional de la  
Vivienda INVI 1972 (planos)

AGUA Y  
DRENAJES

PLANO No. 10

72

### 3.2.3.3 Energía Eléctrica: 33/

El servicio de energía eléctrica es proporcionado y administrado por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y las empresas privadas Castillo y Luarca. Estas dos últimas sirven principalmente a fincas agrícolas y funcionan con plantas diésel en la estación seca y con hidroeléctrica en la estación lluviosa.

A 1,400.00 metros del parque central de la ciudad de Mazatenango camino a San Francisco Zapotitlán, se encuentra la subestación del INDE.

El servicio de alumbrado público es bueno, es proporcionado a casi toda la extensión de la localidad y administrado por la Municipalidad.

La factibilidad de abastecer de energía eléctrica al terreno propuesto es positiva, según información obtenida en el INDE. (Ver plano No. 11, pág. 74).

### 3.2.3.4 Teléfonos: 34/

Actualmente la red telefónica de Mazatenango cuenta con 2,000 líneas y dentro del proyecto de telefonía rural, denominado 30,800 líneas telefónicas, la Empresa GUATEL ha asignado 900 líneas telefónicas para Mazatenango de las cuales 300 líneas aproximadamente estarán asignadas dentro del radio de acción en donde se localiza el terreno propuesto en el presente estudio. (Ver plano No. 12, pág. 75).

---

33/ "PROYECTO DE DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA, MAZATENANGO".

Instituto Nacional de Electrificación, (INDE).

34/ "PROYECTO DE CANALIZACION Y POSTEADO, MAZATENANGO".

Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones, (GUATEL).

50 m. 0 50 m.

ESCALA GRAFICA.



COLONIA  
SAN ANDRES  
BANVI

A Subestación INDE  
Mazatenango

CA-2 a MAZATENANGO

FINCA  
EL COMPROMISO

GRANJA AVICOLA DEL SUR

TERRENO PROPUESTO

COMPLEJO DEPORTIVO

A Fca. San Isidro

FINCA  
SAN ISIDRO

SIMBOLOGIA

⊗ POSTE ⊗ 100m. 4

----- Línea de energía  
eléctrica.



**PLANO No. II  
ENERGIA ELECTRICA  
MAZATENANGO**

CA-2 a GUATEMALA

FINCA  
EL COMPROMISO

**PLANO No. II**  
**ENERGIA ELECTRICA**  
FUENTE: Dpto. Proyectos INDE

50m. 0 50m.

ESCALA GRAFICA

COLONIA  
SAN ANDRES  
BANVI

CA-2 a MAZATENANGO

FINCA  
EL COMPROMISO

GRANJA AVICOLA DEL SUR

TERRENO PROPUESTO

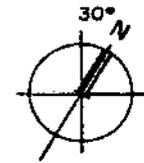
COMPLEJO DEPORTIVO

A Fco. Sn. ISIDRO

FINCA SN. ISIDRO

SIMBOLOGIA

-  Concentrador de telefonos (Armario)
-  Pozos de uniones (mufas)
-  Canalización subterránea
-  Poste @ 48mts. ±
-  Línea telefonica aerea.



PLANO No. 12  
TELEFONOS  
MAZATENANGO

FINCA  
EL COMPROMISO

CA-2 a GUATEMALA

FUENTE: DEPTO. PLANTA EXTERNA  
GUATEL. 1978. (PLANO)

TELEFONOS

PLANO No. 12

75

### 3.3 ENTORNO SOCIOECONÓMICO:

#### 3.3.1 NIVEL DE INGRESO Y CAPACIDAD DE PAGO: 35/

El transporte de carga pesada no está reglamentado en Guatemala por ninguna institución gubernamental, debido a eso las tarifas han sido establecidas particularmente por las empresas e incrementándose desordenadamente sin control, por lo que no existe un cobro unificado siendo así difícil establecer un nivel de ingreso y capacidad de pago.

La dependencia indicada para esta función es la Dirección General de Transportes (DGT), la cual actualmente está regulando únicamente a las empresas de transporte de pasajeros, teniendo escaso conocimiento del transporte de carga.

Según información de la DGT, existe regulación de tarifas del transporte de cisternas con combustible en el Ministerio de Minería e Hidrocarburos y de contenedores (furgones que vienen a través de la vía marítima) en el Ministerio de Economía; en ambos casos la regulación se ha tornado caduca.

Por otro lado, según el Tratado de Integración Económica, ha sido permitida la circulación libre de vehículos de carga pesada a través de todos los países de Centroamérica entre sí.

En entrevistas con algunas empresas privadas internacionales de transporte de carga pesada, se pudo constatar que dichas empresas trabajan apegadas a la oferta y demanda, habiendo mostrado bastante interés en el presente trabajo de Tesis, por motivo de no existir en la actualidad ningún estacionamiento para vehículos de carga que satisfaga sus necesidades en un lugar específico para esta finalidad. Y mostraron su interés en este proyecto para iniciar la inexistente infraestructura física y resolver la problemática actual de estacionamiento de sus vehículos en la localidad de Mazatenango.

---

35/ "DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTES DE GUATEMALA", (DGTG) Y  
"EMPRESARIOS DE LAS PRINCIPALES TRANSPORTADORAS DE CARGA PESADA DE GUATEMALA".  
Entrevistas.

# 4

---

## CAPITULO CUATRO

### 4. ESTUDIO DE LA PLANEACION DE UN ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE CARGA PESADA

#### 4.1 ESQUEMA DE FACTIBILIDAD:

Guiándose por el estudio del presente trabajo; en lo que se refiere a los análisis de problemática actual y específica para Mazatenango, respecto al tema de estacionar vehículos de carga; en cuanto a que si procede o no en los aspectos de operación de las empresas, aspectos de volumen de vehículos de carga que circulan y pernoctan en Mazatenango; en cuanto al análisis de espacio y análisis del entorno natural, urbanizado y socioeconómico; puede decirse que si es factible construir el proyecto en el ambiente físico y social del contexto en donde se va a realizar el estacionamiento para vehículos de carga pesados y servicios anexos, logrando que tenga el mayor rendimiento posible. Con la buena preparación de un proyecto aumenta su eficiencia y su eficacia, con lo que se asegura que su ejecución en el futuro pueda realizarse sin contratiempos.

Una vez definido el proyecto, se realiza un estudio más detallado para lo que se tendrá que definir y adaptar el proyecto seleccionado, considerándose el factor económico como una de las alternativas más importantes en la parte de su costo y financiamiento.

Al analizar las diferentes necesidades del estudio del estacionamiento y servicios anexos, se hace necesario considerar la utilización de materiales de construcción ya elaborados, puestos a la venta en el sector o en lugares cercanos y/o considerarse la ejecución por contrato.

En tal sentido la elección de posibilidades para llegar a la materialización del proyecto se plantea en el cuadro siguiente. (Ver cuadro No. 08, pág. 78).

EMPLEO DE LOS DIFERENTES RENGLONES

No. RENGLO	ELECCION DE POSIBILIDAD
1. Empleo de materiales de construcción elaborados con materia prima	Nacional Extranjera
2. Empleo de materiales de construcción Procesado en	El País
3. Adquisición de los materiales de construcción puestos a la venta	En lugares cercanos, En lugares sin problemas de comunicación
4. Empleo en la mano de obra	Local Nacional
5. Nivel de proceso productivo	Manuales Mecánicos
6. Empleos de Instrumentos de trabajo	Manuales Mecánicos
7. Transporte	Vehículo Propio Vehículo Comercial
8. Comercialización	Compra a mayoristas Compra en planta Compra en obra

36/ Zea M. A. y Morales D.

"PLANIFICACION DE LOS CENTRO DE INTERCAMBIO DE CHIMALTENANGO Y SAN ANDRES ITZAPA".

En lo que respecta a la adquisición de los materiales de construcción se considera usar los elaborados con materia bruta nacional (cemento, arena, cal, Etc.) o materiales procesados en el país (ladrillo, block, hierro, etc.) su adquisición es de acuerdo con la forma de ejecución (contrato o administración) pero preferiblemente adquirirlos en lugares cercanos y con facilidad de transporte dentro de la localidad de Mazatenango.

Por otro lado el empleo de métodos tradicionales de construcción facilita la adquisición de la mano de obra y con la necesidad existente de crear fuentes de trabajo permite contratar mano de obra nacional y/o local, estableciendo salarios según lo que la ley enmarca en el mercado de trabajo.

#### 4.2 INVERSION:

La inversión inicial es la obtención del terreno el cual representa un considerable desembolso, pues el proyecto requiere de grandes extensiones de terreno. Se trata de realizar el proyecto con la inversión que se requiera y por el mismo tipo de edificación se debe ofrecer un mantenimiento eficiente, considerándose la forma de limitación en el uso de acabados o accesorios de lujo.

Toda vez se defina el proyecto es conveniente realizar un estudio detallado basado en el desarrollo del mismo, considerando que la inversión de la obra pueda ser de dos maneras:

##### 4.2.1 POR MEDIO DE LA MUNICIPALIDAD:

Desde ya hemos observado que es un proyecto con un costo elevado como para el presupuesto municipal y de difícil consecución de financiamiento. Además el gobierno municipal es temporal y eso afecta administrativamente, así como también el aspecto de mantenimiento que es básico para este tipo de servicio.

##### 4.2.2 POR MEDIO DE LA INICIATIVA PRIVADA:

Puede ser por medio de una cooperativa de empresas transportadoras de carga o una empresa distribuidora de combustible que esté interesada en el proyecto.

Ya sea cualquiera de las dos formas de inversión, el proyecto brinda beneficios a la población de Mazatenango.

#### 4.3 ESTUDIO DE ORGANIZACION ESPACIAL:

En este capítulo se elabora el estudio de las principales características de las diversas actividades que conforman los servicios de este tipo.

El programa elaborado a continuación fue realizado basándose en el conocimiento de los elementos necesarios para el conjunto y los servicios que demandan las personas y sus vehículos de carga quienes desarrollan la actividad de estacionar. Sin embargo, para adecuar los índices y áreas que deben ocupar las diferentes partes que conforman un estacionamiento para vehículos de carga es necesario basarse en las experiencias tomadas en la práctica de campo y respaldadas por criterios de organizaciones de transporte de carga que aportan criterios de servicios similares en otros países.

Es importante hacer ver que las características que ofrece el terreno escogido en cuanto a sus dimensiones y planificación del proyecto, sugiere la necesidad de plantear óptimas dimensiones, razón de longitud, anchura y altura sin perder de vista las condiciones ambientales y lograr así la integración del conjunto entre ambos aspectos. De esta manera se logra el mayor rendimiento del terreno para alojar la mayor cantidad de vehículos en futuras expansiones.

Un estacionamiento de este tipo se compone básicamente de tres sectores:

#### 4.3.1 AREA DE ESTACIONAMIENTO: 37/

Que corresponde al área o parcelamiento en lotes para estacionar, con área común para manipulación de los camiones y estacionamiento para vehículos en tránsito.

Para el estacionamiento de los vehículos debe disponerse un aparcamiento que no requiera de la marcha atrás. (Ver gráficas Nos. 11, 12, 13 y 14, pág. 48).

##### 4.3.1.1 Parqueo de alojamiento:

Parqueo de Visitas: Área destinada para vehículos visitantes.

Parqueo para vehículos de carga (trailers): Áreas destinadas al parqueo de paso y alojamiento nocturno de los vehículos de carga en plazas marcadas, siendo el dimensionamiento como se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO No. 09  
DIMENSIONES MAXIMAS DE LOS VEHICULOS USUALES: 38/

TIPO	LARGO	ANCHO	ALTO INCLUYENDO LA CARGA	CIRCULO MINIMO DE VIRAJE
Camión con Remolque	más o menos 14 m.	2.00 a 2.50 m.	4.00 m.	10 a 19 m.

##### 4.3.1.2 Areas de Circulación:

Área destinada para el movimiento de entrada y salida a las plazas (áreas de parqueo individual).

37/ "TRANSPORTE RODOVIARIO DE CARGAS"

Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil

38/ Neufert E.

"EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA"

#### 4.3.2 AREA ADMINISTRATIVA:

En donde se localizan las instalaciones del administrador y los servicios al público relacionados con el transporte de carga, área en la cual se destina el control general de servicios, usuarios y vehículos. Se definen dos tipos de administraciones, uno para el área de aprovisionamiento y otro para el área de alimentación y tienda.

##### 4.3.2.1 Administración:

Dormitorio, servicio sanitario, oficina de control del personal y servicio, venta de refacciones (área comercial de venta de repuestos que eventualmente se necesitan en el recorrido).

##### 4.3.2.2 Garita de Control de Entrada:

Encargada de velar por el ingreso y la seguridad de los servicios, usuarios y vehículos.

##### 4.3.2.3 Servicios Sanitarios del personal y usuarios:

Áreas ubicadas en el servicio de aprovisionamiento para utilización del personal y usuario de ambos sexos.

##### 4.3.2.4 Área de Bodega:

Área para el guardado de refacciones.

##### 4.3.2.5 Puesto de aprovisionamiento:

Área destinada para estación de aprovisionamiento de diésel y servicios a los vehículos y usuarios.

##### 4.3.2.6 Garita de Control de Salida:

Encargada de velar por el cobro del tiempo de estacionar a la hora de retirarse cada vehículo, así como velar por la seguridad de los servicios, usuarios y vehículos. Debe contar con un área de atención al usuario y dormitorio.

#### 4.3.3 AREA DE APOYO: 39/

Constituido por áreas que prestan servicios a los usuarios, e instalaciones comerciales.

##### 4.3.3.1 Área de Mecánica Leve:

Área destinada a pequeñas reparaciones que requieren de equipo especial para el tipo de vehículos de carga pesada (rampa hidráulica, compresora). Debe contar con bodega para herramientas y bodega de mantenimiento general.

#### 4.3.3.2 Area de Servicio de Alimentación y Otros:

Area que corresponde al servicio de alimentación para los usuarios:

- A. Administración: Area para el manejo administrativo de este servicio
- B. Dormitorio más servicio sanitario: Area para el administrador
- C. Area de Mesas: Para los comensales
- D. Cocina y despensa
- E. Tienda: Area de venta de medicinas, abarrotes, accesorios, revistas y utensilios propios de los usuarios.

#### 4.3.3.3 Servicios Sanitarios con Duchas:

Area destinada a la recepción de excretas y limpieza corporal, tanto del personal como de los usuarios. Debe contar con vestidores y lockers.

#### 4.3.3.4 Area de Desechos (basura):

Area de recepción general de basura para ser retirada por el servicio de recolección.

#### 4.3.4 AREAS LIBRES:

Areas utilizadas en:

- Jardinizaciones
- Rotondas
- Plazas
- Caminos
- Area verde para futuras expansiones

(Ver cuadro No. 10, pag. 83).

CUADRO No. 10  
4.3 ESTUDIO DE ORGANIZACION ESPACIAL

PLANEACION DEL ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DE CARGA PESADA				
ITEM	SUBITEM	R E N G L O N	ESTIMACION	REFERENCIA
AREA TOTAL DEL TERRENO PROPUESTO			41,000 m <sup>2</sup>	
AREA VERDE			10,400 m <sup>2</sup>	Plano No. 07 40/
DIFERENCIA DE AREAS			30,600 m <sup>2</sup>	
4.3.1 AREA DE ESTACIONAMIENTO				
4.3.1.1 FORMA DE ESTACIONAR				
A. A 45 grados		52.5 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			1,995 m <sup>2</sup>	Gráfica No.11 41/
B. A 30 grados		45.5 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			1,729 m <sup>2</sup>	Gráfica No.12 41/
C. Transversal		80 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			3,040 m <sup>2</sup>	Gráfica No.13 41/
4.3.1.2 AREA DE CIRCULACION				
A. A 45 grados		47 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			1,786 m <sup>2</sup>	Gráfica No.11 41/
B. A 30 grados		91 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			3,458 m <sup>2</sup>	Gráfica No.12 41/
C. Transversal		80 m <sup>2</sup>		
vehículos X 38 Unidades			3,040 m <sup>2</sup>	Gráfica No.13 41/
4.3.2 AREA DE ADMINISTRACION (8 personas)				
4.3.2.1 Administración y Dormitorio				
4.3.2.2 Garita de Control de llegada				
4.3.2.3 Servicio Sanitario del Personal y usuarios				
4.3.2.4 Bodega				
4.3.2.5 Puesto de Aprovisionamiento (2 vehículos)				
4.3.2.6 Garita de Control de salida			416 m <sup>2</sup>	42/
4.3.3 AREA DE APOYO (1 vehículo)				
4.3.3.1 Area de mecánica leve				
A. Area de equipo y trabajo				
B. Bodega de herramientas				
C. Bodega de mantenimiento			180 m <sup>2</sup>	42/
4.3.3.2 Servicio de alimentación y otros				
A. Administración				
B. Dormitorio				
C. Area de Mesas				
D. Cocina y despensa				
E. Tienda y Bodega			250 m <sup>2</sup>	42/
4.3.3.3 Servicios sanitarios con duchas (vestidores y lockers)			50 m <sup>2</sup>	43/
4.3.3.4 Area de Recolección de Desechos			6 m <sup>2</sup>	42/
4.3.4 AREAS LIBRES (jardinizaciones, rotondas, plazas, caminos y área verde para futuras expansiones)			25,050 m <sup>2</sup>	42/

40/ Ver plano No. 07 en pág. No. 60.

41/ Ver gráfica indicada, pág. No. 48

42/ Neufert E.

"EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA".

43/ Zepeda S.

"MANUAL DE INSTALACIONES HIDRAULICAS".

#### 4.4 ESTUDIO DE CONDICIONANTES TECNOLOGICAS:

##### 4.4.1 SISTEMA ESTRUCTURAL:

###### 4.4.1.1 Cimentación:

Para llegar a determinar el tipo de cimentación a aplicar, se recomienda emplear ensayos directos sobre el terreno para establecer la naturaleza, consistencia, estructura del terreno y así determinar la capa del suelo sobre la cual se sustenta la obra. <sup>44/</sup>

Otro de los aspectos necesarios en la cimentación, es la elección del tipo de cimientto y el material a emplear, siendo posible utilizar materiales nacionales usados en la construcción, además es necesario que dentro de los materiales a emplear se analicen sistemas constructivos para evitar el deterioro por causa de humedad; así pueden emplearse el concreto armado o sin armar, como también la mampostería. <sup>45/</sup>

En lo que se refiere al tipo de cimentación, ésta puede ser superficial o profunda, siendo ambas aceptables para este tipo de suelo a base de zapatas (cimentación superficial aislada) y amarradas con vigas de cimentación. Dicho tipo de cimentación permite recibir y transmitir cargas sobre columnas o tipo de estructuras de muros de carga.

###### 4.4.1.2 Estructura Portante:

Dado el tipo de funcionamiento que se da en un estacionamiento para vehículos de carga pesada, se hace necesario para su diseño considerar las dimensiones de los espacios requeridos, las condiciones de modulación, flexibilidad y posibilidades de crecimiento.

##### 4.4.2 SISTEMA DE CERRAMIENTO:

El proyecto debe de estar garantizado en llenar requisitos mínimos de seguridad y durabilidad y para poder establecer cómo debe llevarse a cabo, es necesario elegir adecuadamente el tipo de sistema estructural y cerramiento; así como la elección de los materiales a emplear. El estudio de las condiciones tecnológicas se divide en dos partes:

###### 4.4.2.1 Muros:

Para el levantado de muros puede emplearse: block, ladrillo, prefabricados; debiendo emplearse aquél que cumpla con condiciones de control climático; sin embargo, para levantado pueden ser utilizados cualquiera de los materiales o la combinación de los tres, ya que todos llenan las condiciones previstas.

---

<sup>44/</sup> En el inciso 3.1.3 pág. 59 se presenta la estructura del suelo y subsuelo para el terreno propuesto.

<sup>45/</sup> Reyes E.

"PLANEACION DE UN CENTRO DE INTERCAMBIO".

#### 4.4.2.2 Cubierta:

Es importante considerar dentro de los diferentes tipos de cubiertas, que cumplan con las condiciones de control térmico y/o exigencias ambientales. Dentro de los diferentes tipos de cubiertas están:

##### A. Concreto:

- Losas: planas, nervuradas, etc.
- Prefabricados

##### B. Láminas

Tanto el sistema estructural como de cerramiento, forman parte de las condiciones tecnológicas, pero no se debe dar aislada de las decisiones económicas, así como estar interrelacionadas con el estudio de la organización espacial y el estudio climático.

Tomando en consideración la región en donde se localiza el proyecto, se recomienda usar los siguientes materiales:

##### Cubiertas:

Láminas de fibrocemento en el área de aprovisionamiento y losas de concreto reforzado en los servicios anexos, porque ambos aíslan el calor.

##### Estructuras:

Metálicas en el techo del área de aprovisionamiento, columnas y vigas de concreto reforzado en los servicios anexos, por razones de que la construcción sea resistente a las inclemencias naturales. La estructura del techo de esa misma área, es metálica para lograr así grandes luces sin apoyos intermedios.

##### Levantado:

Block de 0.14 X 0.14 X 0.39 metros

Ladrillo tubular 0.065 X 0.14 X 0.29 metros, por ser ambos materiales aislantes del calor.

##### Enlucidos:

De block con acabados tradicionales: repello y cernido vertical con pintura más ladrillo limpio.

Las cenefas van de concreto, repello y blanqueado; metálicas y toldos. Que por razones del tipo de servicio son de diferente material en la marquesina y toldos comparado con la cenefa del área de refacciones.

El recubrimiento de la superficie del área de estacionamiento de ser recubierta, se recomienda el pavimento, tomando en cuenta que el asfalto no es apropiado por el deterioro que sufre al caer carburantes sobre él; el pavimento es mucho más resistente a las cargas que sean aplicadas en un momento dado.

#### 4.5 ESTUDIO DE MATRIZ DE ENTORNO AMBIENTAL:

##### 4.5.1 INCIDENCIA DE LOS FACTORES CLIMATICOS:

Para la prefiguración del estacionamiento para vehículos de carga en Mazatenango, se han considerado los factores físico naturales del lugar, tratando que el diseño sea funcional y confortable, tanto para los conductores, como para los vehículos.

Se ha tratado que cada uno de los sectores quede bien definido, procurando al máximo que los ambientes estén iluminados y ventilados, por lo que se analizan los factores ambientales que afectan cada actividad en el espacio tridimensional:

- Ventilación, iluminación y temperatura.

Previo a determinar cada uno de estos factores, es necesario hacer notar que el terreno propuesto para el proyecto es un terreno poligonal extenso de 30,600.00 metros cuadrados, que permite futuras ampliaciones para plazas de estacionamiento.

Está ubicado en un punto de bifurcación para el futuro anillo de Mazatenango y orientado hacia el este del periférico de dicha localidad.

Los vientos predominantes en esta región van de Norte 25 grados Este, por lo que para lograr una buena ventilación debe buscarse que esta sea en forma cruzada o bien en dirección al viento predominante, disminuyendo así el almacenamiento del calor y la humedad.

En lo que respecta a la protección solar se emplean voladizos y toldos para evitar la luz directa del sol.

Por otro lado se hace necesario para lograr un mayor confort, la existencia de vegetación en grupos de árboles de sombra que tengan ramas altas que no interfieran en la construcción, con un promedio de 25 metros de altura y de preferencia localizados a los lados de las plazas de estacionamiento. La plantación de árboles de sombra contribuye a la filtración solar, hace bajar la temperatura de aire por evaporación y reduce el resplandor, refrescando así el ambiente tanto interno como externo. Dichos árboles se utilizan para soporte de hamacas que son utilizadas por los conductores de trailers.

# 5

---

## CAPITULO CINCO

### 5. RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO

En este capítulo se presentan una serie de recomendaciones generales para el diseño del estacionamiento para vehículos de carga pesada, con base a los estudios realizados con anterioridad. Dichos parámetros o condicionantes pueden identificar de una manera más amplia el objeto arquitectónico de estacionamiento.

#### 5.1 ESPACIOS EXTERIORES:

Para la circulación vehicular, debe emplearse señalización que oriente a los conductores en la forma en que deberán circular para poder llegar a estacionarse.

#### 5.2 AREAS DE PARQUEO:

5.2.1 El área de parqueo deberá marcarse por razones de colocación de los vehículos.

5.2.2 Es conveniente dejar un parqueo en el área de comercio (alimentación y tienda) para que estacionen vehículos visitantes que van de paso.

#### 5.3 ACCESOS:

Se recomienda el ingreso y salida separados dentro del estacionamiento para evitar la marcha atrás de los vehículos.

#### 5.4 ASPECTOS GENERALES DEL CONJUNTO:

Se recomienda el mejor aprovechamiento de la penetración del viento, permitiendo un adecuado movimiento del aire dentro de los diferentes ambientes.

Se recomienda que las plazas de estacionamiento se encuentren lo posible cercanas a las áreas de servicios por razones de lluvia.

## 5.5 VEGETACION:

En las partes exteriores del conjunto se recomienda la existencia de vegetación con áreas enramadas y sombreadas mediante árboles de sombra, que tengan ramas altas y que no interfieran con la ventilación. Dicha disposición permite la protección solar, a través de la adecuada utilización de árboles que conserven una distancia necesaria de las construcciones, o bien en la forma de copa y en el tamaño del árbol, así se logra una mejor comodidad. Además para la protección de la reflexión solar en las plazas de estacionamiento y para suspender hamacas es muy conveniente utilizar la vegetación: cedro, almendro, coccol amarillo, palma real, conacaste, tamarindo, etc.

Se recomienda plantar barreras rompevientos en los espacios abiertos alrededor del estacionamiento, ubicados de acuerdo a la dirección predominante del viento.

Es conveniente que el viento llegue al estacionamiento proviniendo de áreas sombreadas.

## 5.6 EDIFICACIONES:

### 5.6.1 Espacios Exteriores:

Para evitar la mayor penetración del sol, se recomienda formar un eje este-oeste con orientación de las construcciones hacia los ejes norte y sur.

Es recomendable que los muros estén con sombra para que el movimiento del aire permita el enfriamiento.

Las construcciones deben estar con la necesaria protección contra el sol, especialmente en las cubiertas de sus fachadas mediante voladizos y cenefas.

Los espacios deben ser abiertos para permitir una ventilación cruzada.

Se recomienda usar colores claros de gran reflexión, debiéndose evitar el deslumbramiento.

### 5.6.2 Espacios Interiores:

Se recomienda que los espacios interiores se encuentren provistos de elementos que permitan hacer circular el movimiento del aire.

### 5.6.3 Relaciones Espaciales:

Las actividades que generan este tipo de proyecto son consideradas dos: Administración y servicios.

#### 5.6.3.1 Administración:

- Administrador.
- Control de personal.
- Control de cobros.
- Caja.

### 5.6.3.2 Servicios:

- Estacionamiento
- Alimentación
- Servicios Sanitarios
- Puesto de Aprovisionamiento
- Seguridad

Por referencia de las empresas distribuidoras de combustible que cuentan con estaciones de aprovisionamiento y servicios anexos (SHELL, ESSO, TEXACO), se hacen necesarios dos tipos de administraciones, una para el área de aprovisionamiento (combustible, lubricantes, refacciones) y la otra para el área de servicios anexos (comedor, cocina, tienda, duchas). Esto por tratarse de dos tipos de servicio totalmente diferentes.

Las Administraciones deben estar ubicadas en un punto estratégico dentro del conjunto de servicios, de tal manera que el punto de ubicación permita observar los demás sectores para conducir de la mejor manera el estacionamiento.

Las plazas de estacionamiento, elementos importantísimos del presente trabajo se consideran que se encuentren ubicadas a inmediaciones de los demás servicios, ya que estas plazas son el espacio para estacionar los vehículos de carga, a cuyos tripulantes está destinado el servicio.

La marcación de las mencionadas plazas debe hacerse por la correcta colocación de los vehículos, y conformadas las mismas de tal manera que no tengan que dar marcha atrás en las maniobras y siendo el área de mayor importancia debe estar relacionada con todo el conjunto de servicios.

El área de comida debe ubicarse de forma centralizada, de tal manera que se encuentre relacionada con los demás sectores: puesto de aprovisionamiento, servicios sanitarios y principalmente con las plazas de estacionamiento.

Los servicios sanitarios los cuales cuentan con vestidores y duchas, deben relacionarse con las áreas de aparcamiento, para prestar los servicios a los tripulantes de los vehículos de carga que requieran de esta actividad.

El servicio de teléfonos debe relacionarse con todos y cada uno de los diferentes sectores: con líneas directas y teléfonos públicos según sea el caso.

El área destinada al aprovisionamiento de combustible tendrá relación directa con el ingreso y todo el conjunto, de tal forma que el ingreso sirva de control de entrada para los vehículos que vayan de paso y los que quieran permanecer utilizando alguno de los servicios anexos o pernoctar en el lugar dentro de sus vehículos.

El servicio de seguridad estará relacionado con todo el conjunto y principalmente con la salida del servicio de estacionamiento; y debe contar con una garita de control y además con servicio de intercomunicación y altoparlantes.

Se distinguen los siguientes tipos de aprovisionamiento de vehículos:

- Estaciones en la calle
- Estaciones con poste a un lado de la calle
- Estaciones fuera de la calle

En nuestro caso las más recomendables son las estaciones fuera de la calle, las preferidas y las únicas admisibles en las calles y carreteras de gran circulación y en trayecto libre.

Si el tránsito de peatones no es muy intenso la entrada y la salida de la estación puede realizarse con curvas poco pronunciadas. Si es lo contrario se realizan con curvas más abiertas para no cruzar la acera con un ángulo muy agudo.

La instalación de los tanques de carburante tiene que atenerse a lo que prescriban los reglamentos sobre almacenamiento y transporte de materias combustibles. En general, sólo se admiten los tanques subterráneos, éstos deben quedar protegidos en todo su contorno por un espesor de tierra mayor o igual a un metro.

Sobre el punto más alto del domo o tapa del tanque, debe haber mayor o igual a 30 centímetros de tierra.

La separación entre tanques mayor o igual a 40 centímetros.

Todas las tuberías ascendentes deben revestirse con hormigón o ladrillo hasta una altura de 10 a 25 centímetros sobre el suelo.

Los postes distribuidores deben encontrarse a una distancia igual o mayor de 5 metros de cualquier hogar o fuego.

Las estaciones importantes, además de suministros de carburantes y aceites tienen otros servicios, como bomba eléctrica para aire, lavado, engrase, instalaciones sanitarias, taller de pequeñas reparaciones, etc.

La capacidad máxima de combustible permitida en cada gasolinera es de 20.000 galones, pudiendo instalarse en dos bombas de diez mil galones cada una. 46/

# 6

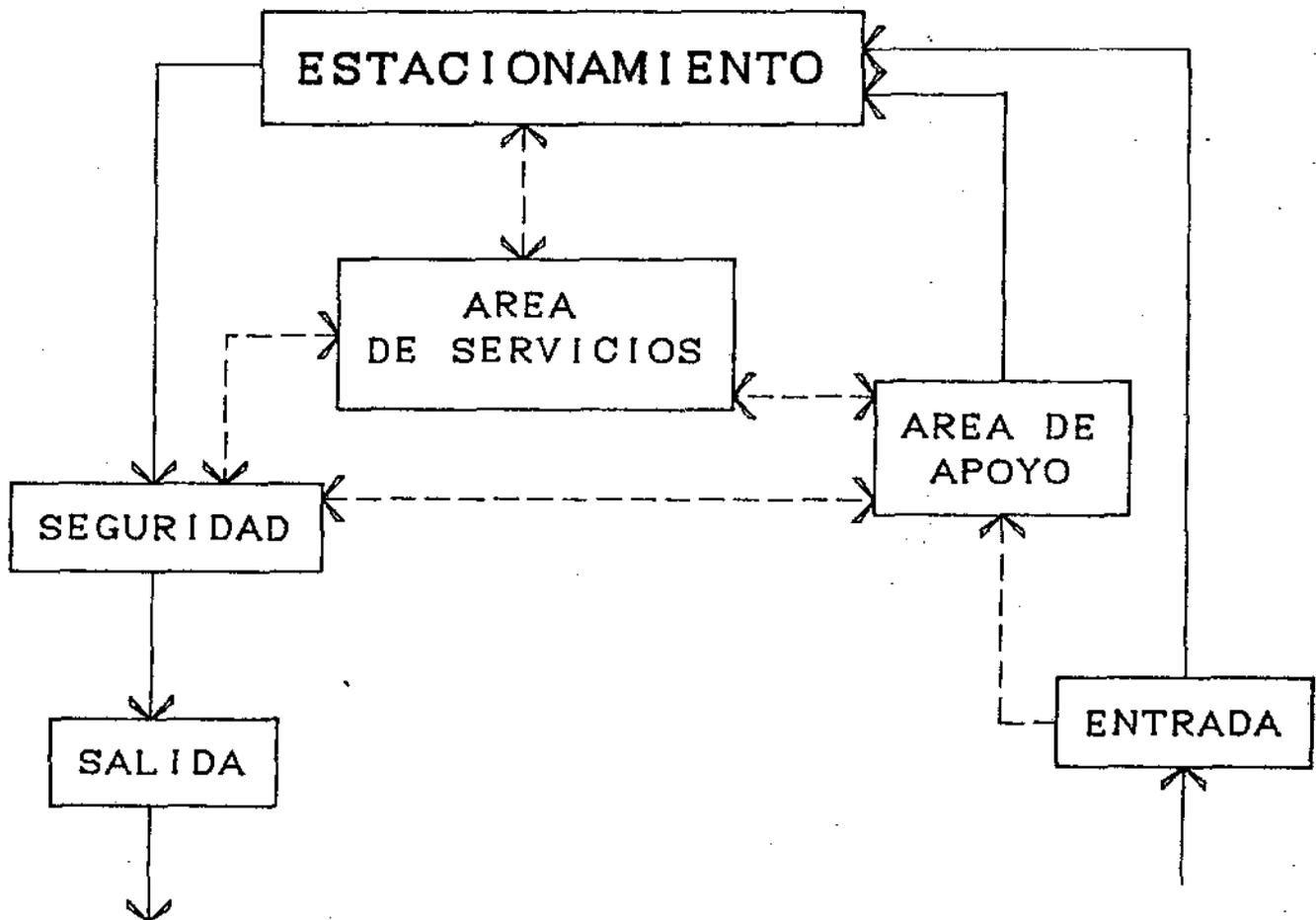
---

## CAPITULO SEIS

### 6. DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO

---

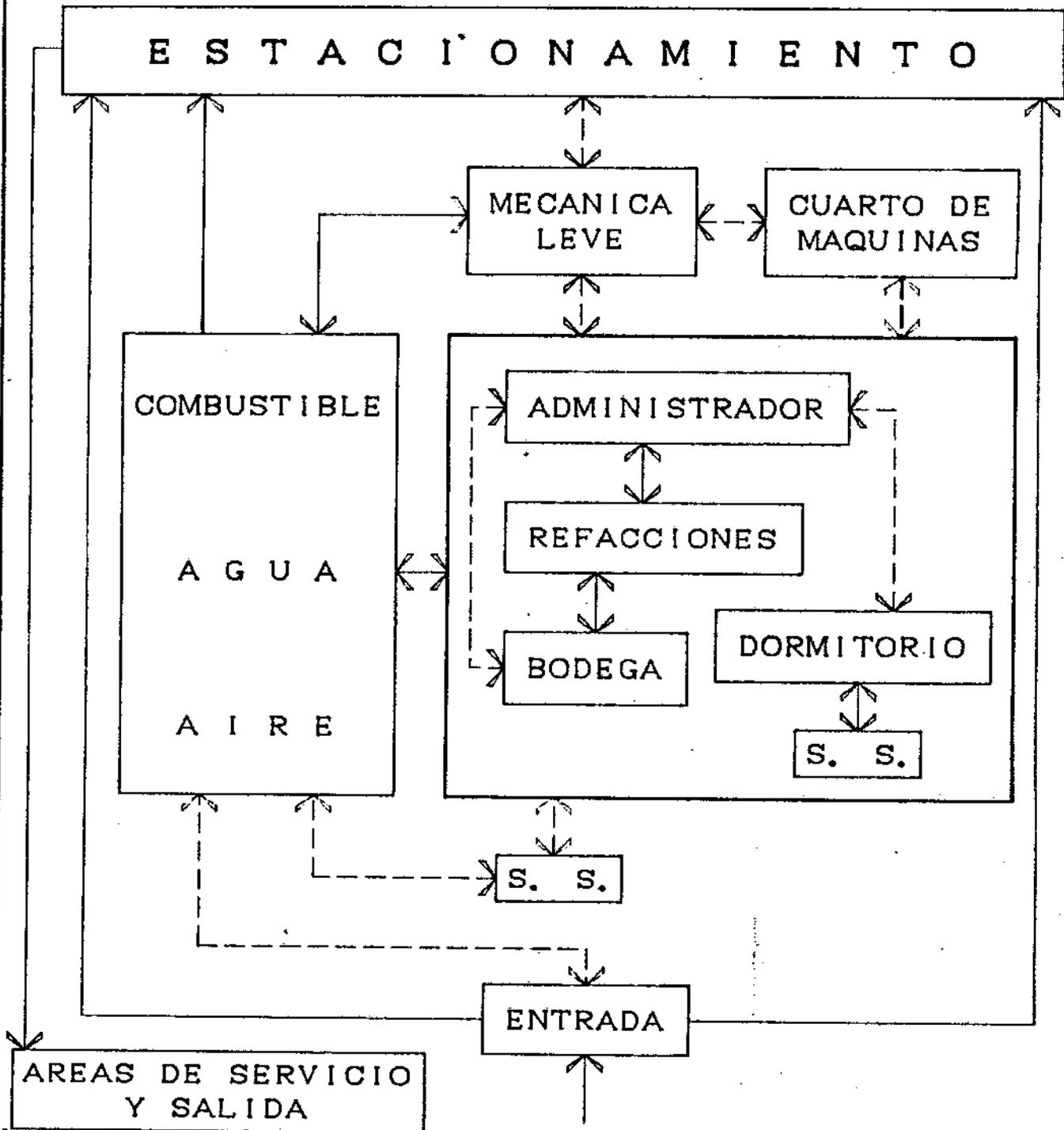
DIAGRAMA No. 01  
DIAGRAMA GENERAL DE AREAS BASICAS  
DE UN ESTACIONAMIENTO



- - - - - RELACION INDIRECTA
- — — — — RELACION DIRECTA
- > - SENTIDO DE LA CIRCULACION

DIAGRAMA No.02

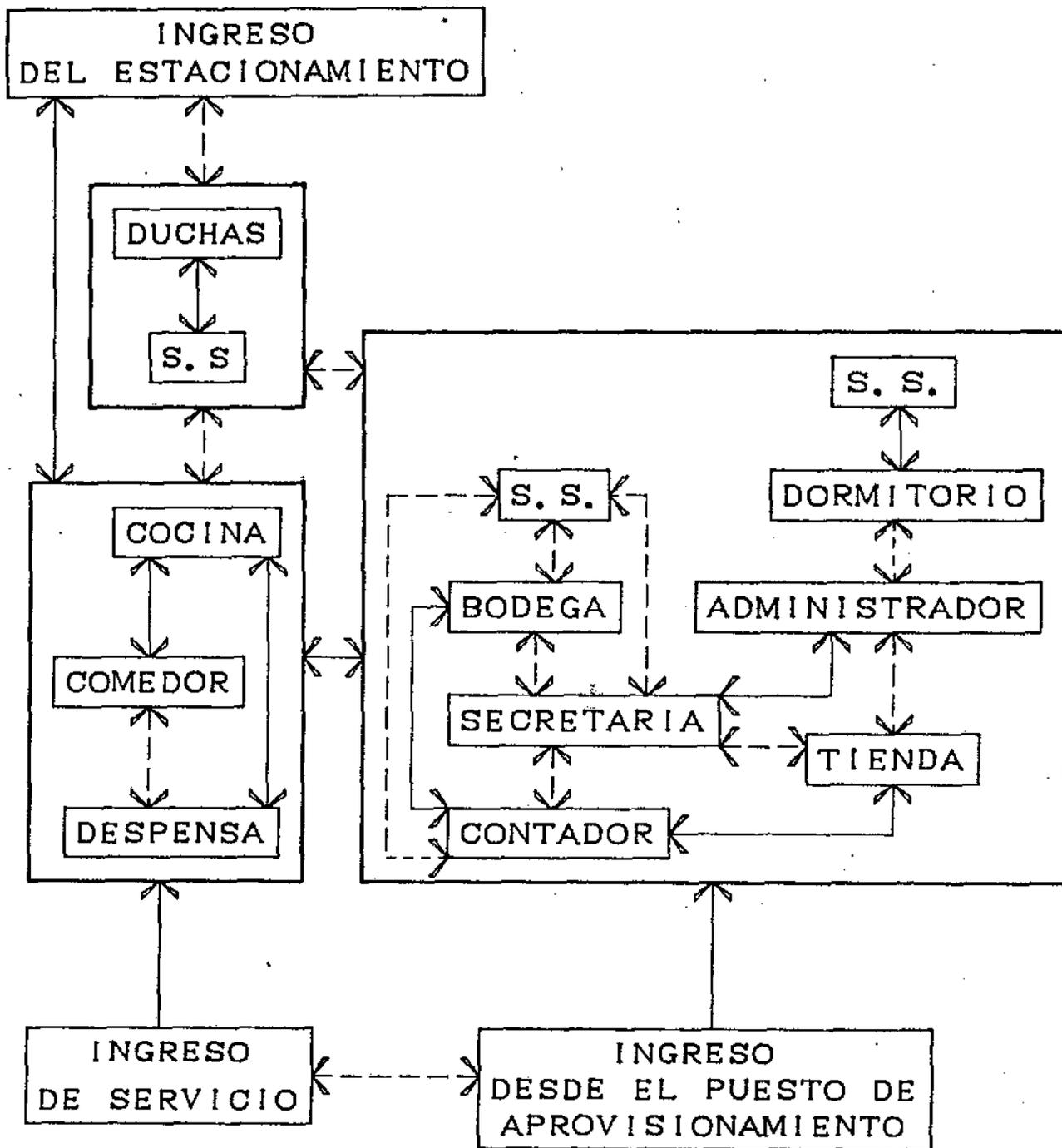
DIAGRAMA DEL AREA DE APOYO



- - RELACION DIRECTA
- - - - - RELACION INDIRECTA
- > - SENTIDO DE LA CIRCULACION

DIAGRAMA No.03

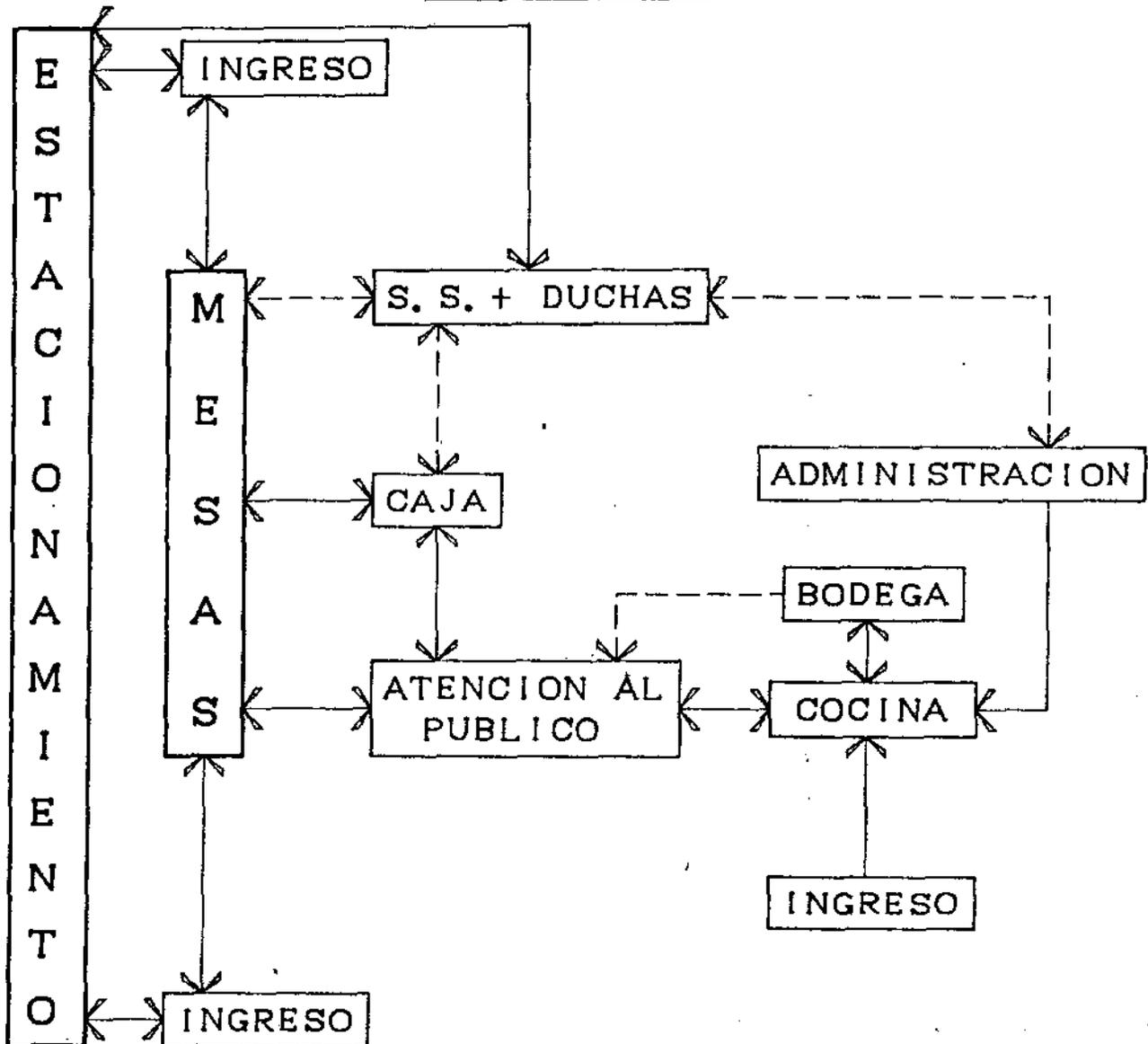
DIAGRAMA DEL AREA DE SERVICIOS



- - - - - RELACION DIRECTA
- - - - - RELACION INDIRECTA
- > SENTIDO DE LA CIRCULACION

DIAGRAMA No. 04

DIAGRAMA DEL SERVICIO DE COMIDA  
 Y DUCHAS



- - RELACION DIRECTA
- - - - - RELACION INDIRECTA
- > - SENTIDO DE LA CIRCULACION

DIAGRAMA No. 05

MATRIZ DE RELACIONES DE LAS AREAS  
BASICAS DE UN ESTACIONAMIENTO

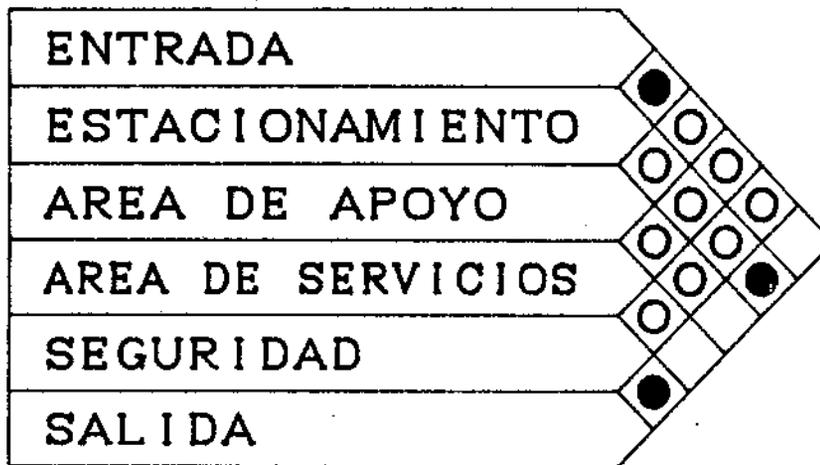
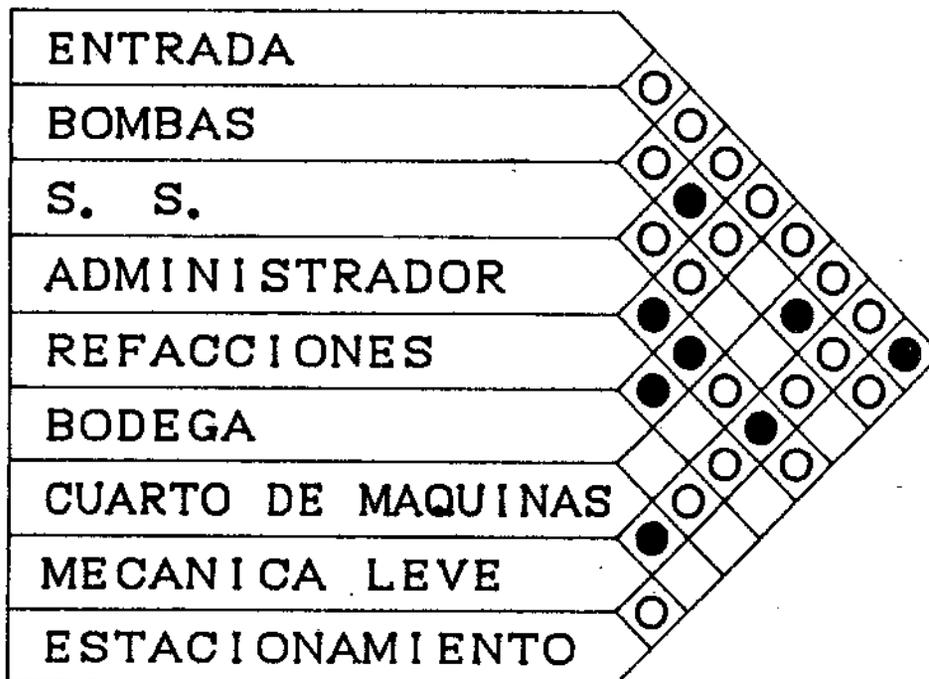


DIAGRAMA No. 06

MATRIZ DE RELACIONES EN EL AREA DE APOYO



- - RELACION DIRECTA
- - RELACION INDIRECTA
- ◇ - NINGUNA RELACION

DIAGRAMA No.07

MATRIZ DE RELACIONES DEL AREA DE SERVICIO

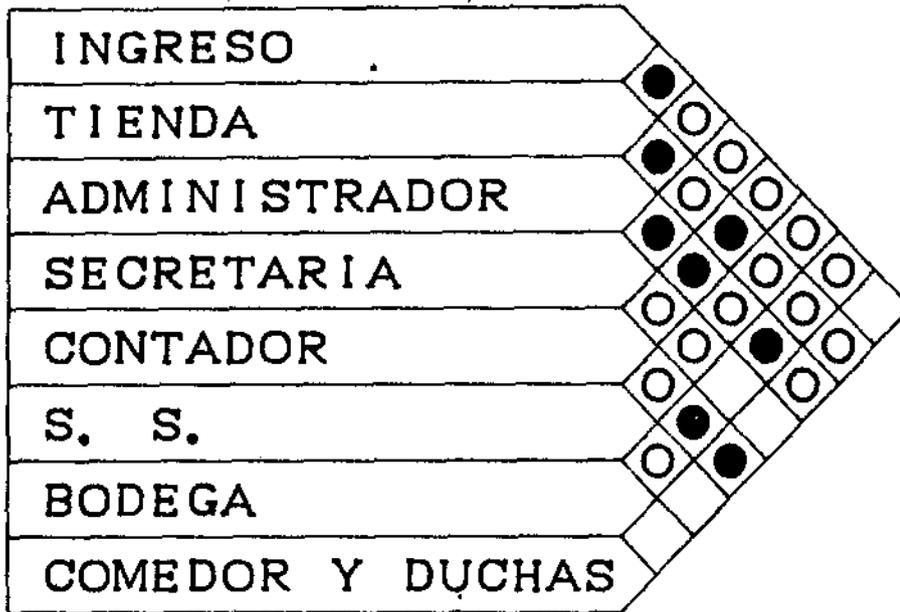
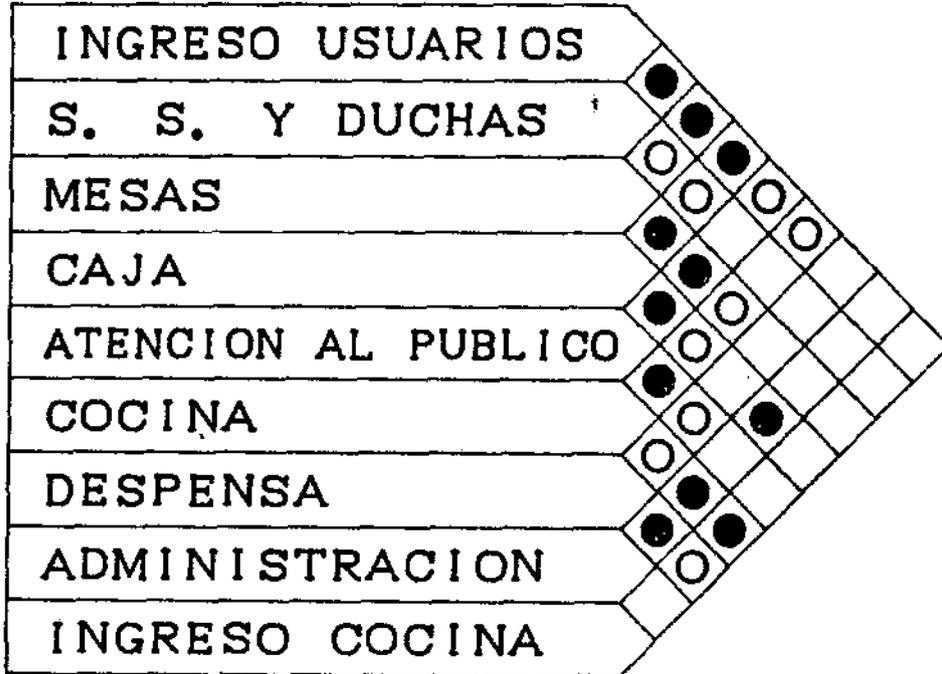


DIAGRAMA No. 08

MATRIZ DE REL. DEL SERV. DE COMIDA Y DUCHAS



- - RELACION DIRECTA
- - RELACION INDIRECTA
- ◇ - NINGUNA RELACION

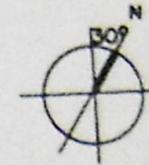
250 m 0 250 m  
ESCALA GRAFICA

GRANJA AVICOLA DEL SUR

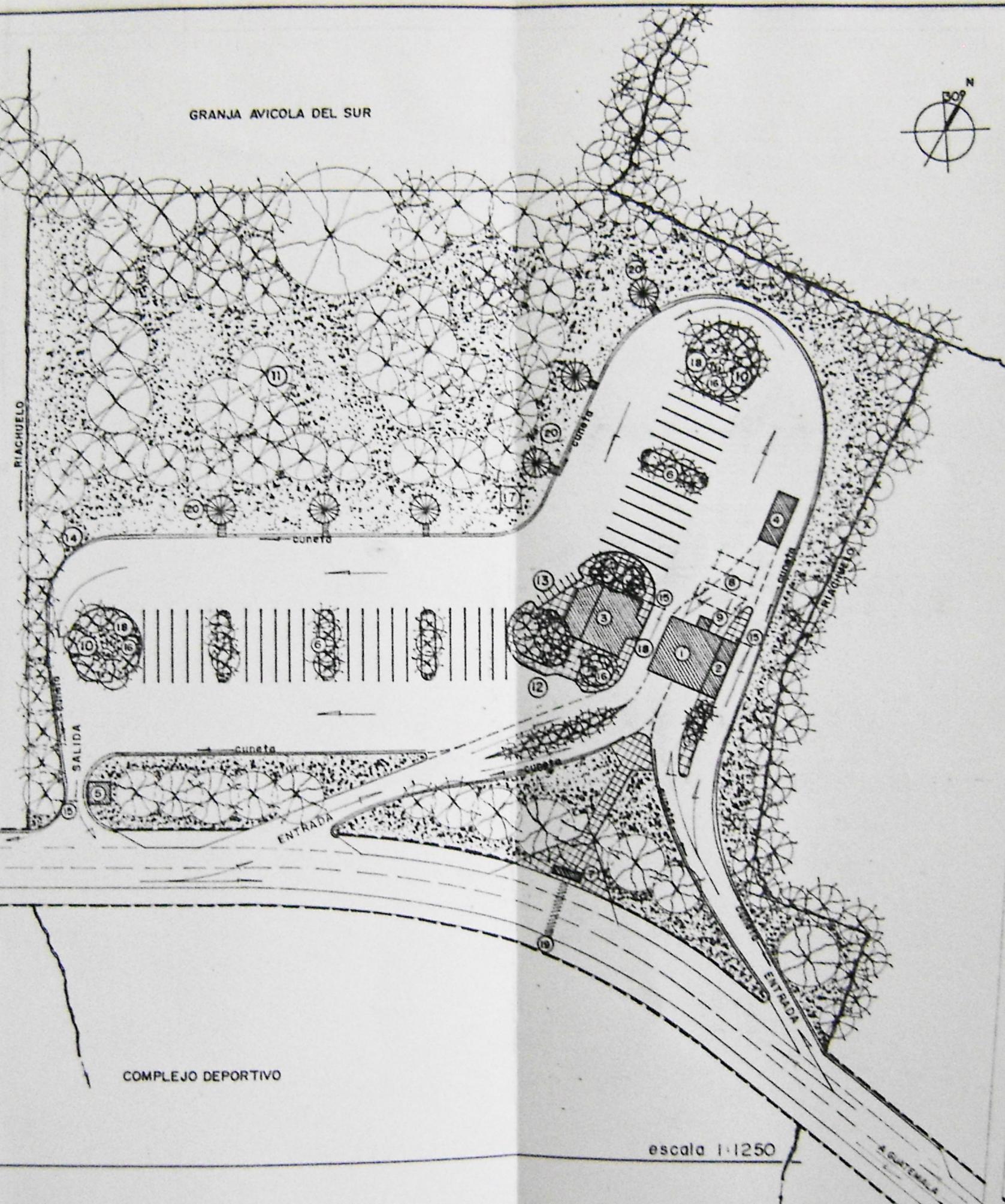
PLANO No. : 13

CIRCULACIONES Y  
UBICACION DE AREAS.

FUENTE: PROPIA



COLONIA SAN ANDRES  
BANVI



NOMENCLATURA:

- MODULO ① : AREA DE APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE.
- MODULO ② : REFACCIONES, S.S., ADMINIS-TRADOR + DORMITORIO.
- MODULO ③ : COMEDOR + TIENDA, DUCHAS, ADMINISTRADOR + DORMITORIO.
- MODULO ④ : MECANICA LEVE + BODEGA DE MANTENIMIENTO.
- MODULO ⑤ : GARITA DE SALIDA + DORMITORIO.
- ⑥ : AREAS DE ESTACIONAMIENTO. (22 + 11) = 33 U
- ⑦ : PARADA DE BUSES.
- ⑧ : BOMBAS SISTEMA CAPACIDAD 20,000 gls. (Max. permitida.)
- MODULO ⑨ : GARITA DE INGRESO.
- : SENTIDO DE LA CIRCULACION. (Uno Via).
- MODULO ⑩ : ROTONDA JARDINIZADA CON POSTE CENTRAL DE LUMINARIAS
- MODULO ⑪ : AREA VERDE PARA FUTURAS AMPLIACIONES
- MODULO ⑫ : AREA DE CARGA Y DESCARGA
- MODULO ⑬ : AREA DE PARQUEO DE VISITAS
- MODULO ⑭ : DEPOSITO DE DESNECHOS
- MODULO ⑮ : BARRERAS ELECTRICAS
- MODULO ⑯ : HIDRANTES
- MODULO ⑰ : DEPOSITO DE AGUA
- MODULO ⑱ : ALTO PARLANTES
- MODULO ⑲ : FRANJA DE SEGURIDAD FUTURA PASARELA
- MODULO ⑳ : RACHOS RUSTICOS DE MANAQUE PARA DESCANSO EN AMACAS DE VIEJE

86

FINCA EL COMPROMISO

COMPLEJO DEPORTIVO

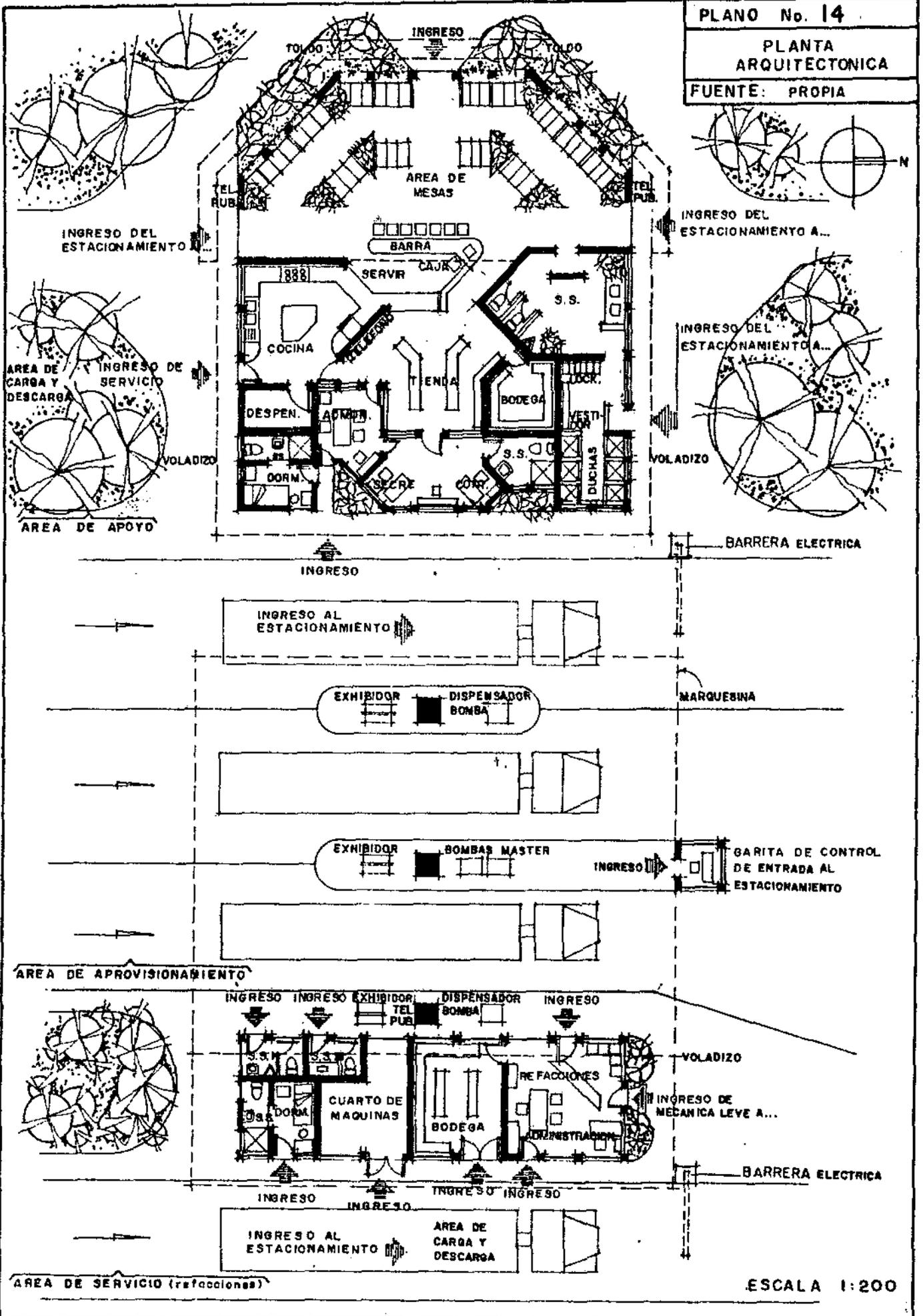
PLANO No. 13  
PLANTA DE CONJUNTO

escala 1:1250

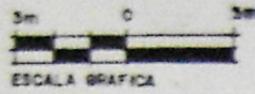
PLANO No. 14

PLANTA  
ARQUITECTONICA

FUENTE: PROPIA



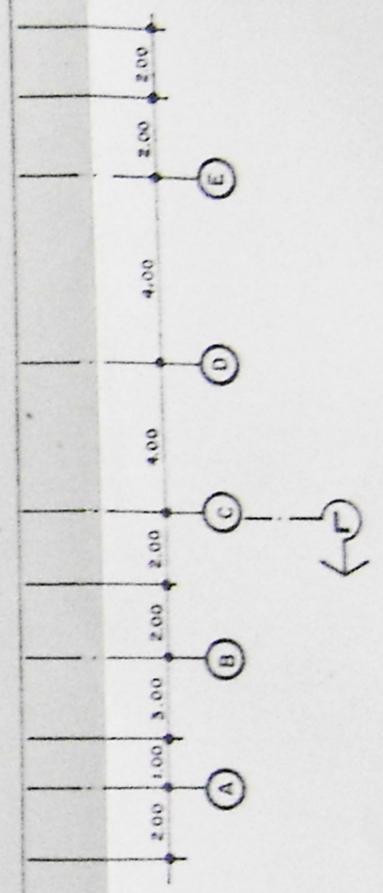
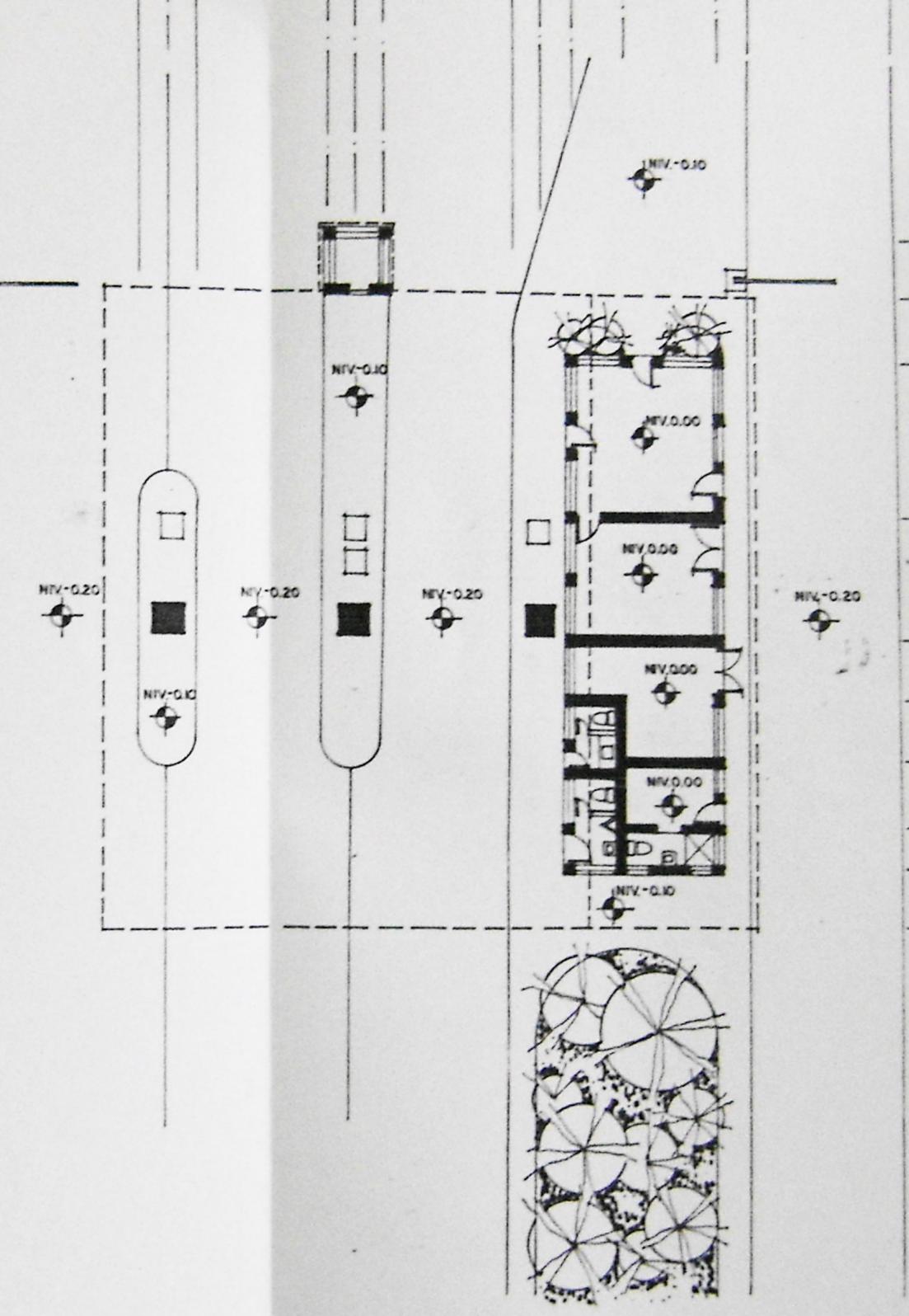
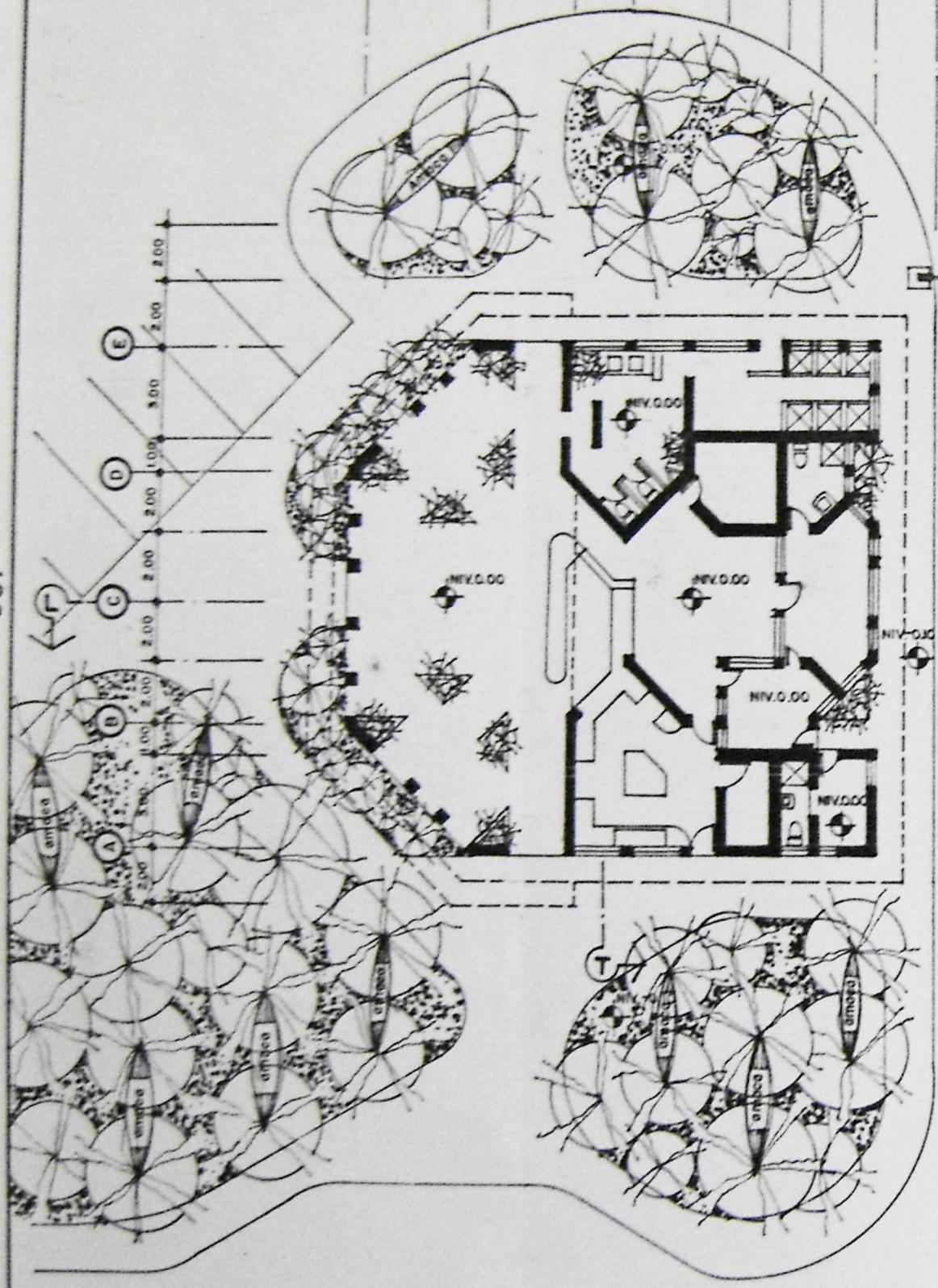
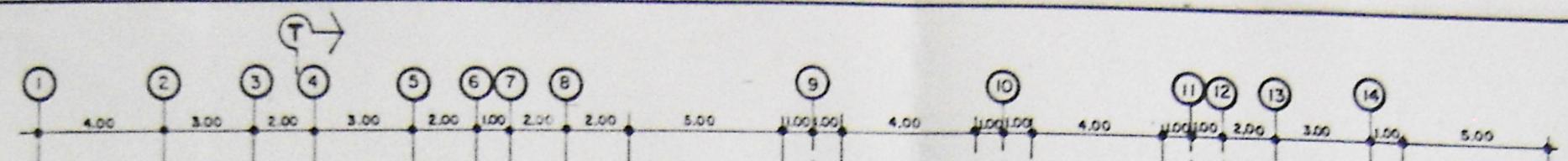
ESCALA 1:200



PLANO No. 15  
 PLANTA DE  
 DIMENSIONES  
 FUENTE: PROPIA



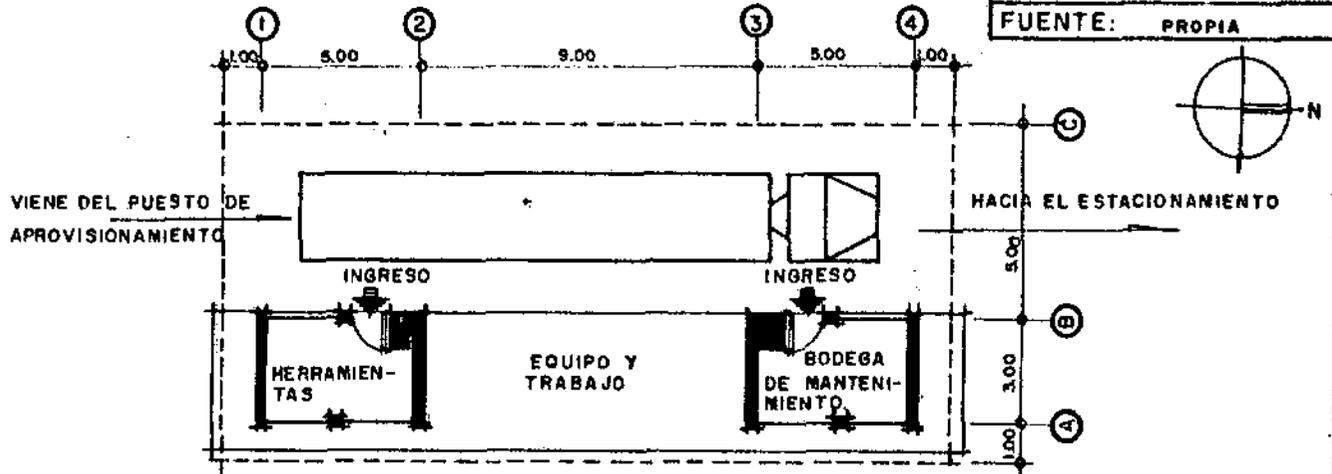
001



PLANO No. 15  
 PLANTA DE DIMENSIONES

escala 1:200

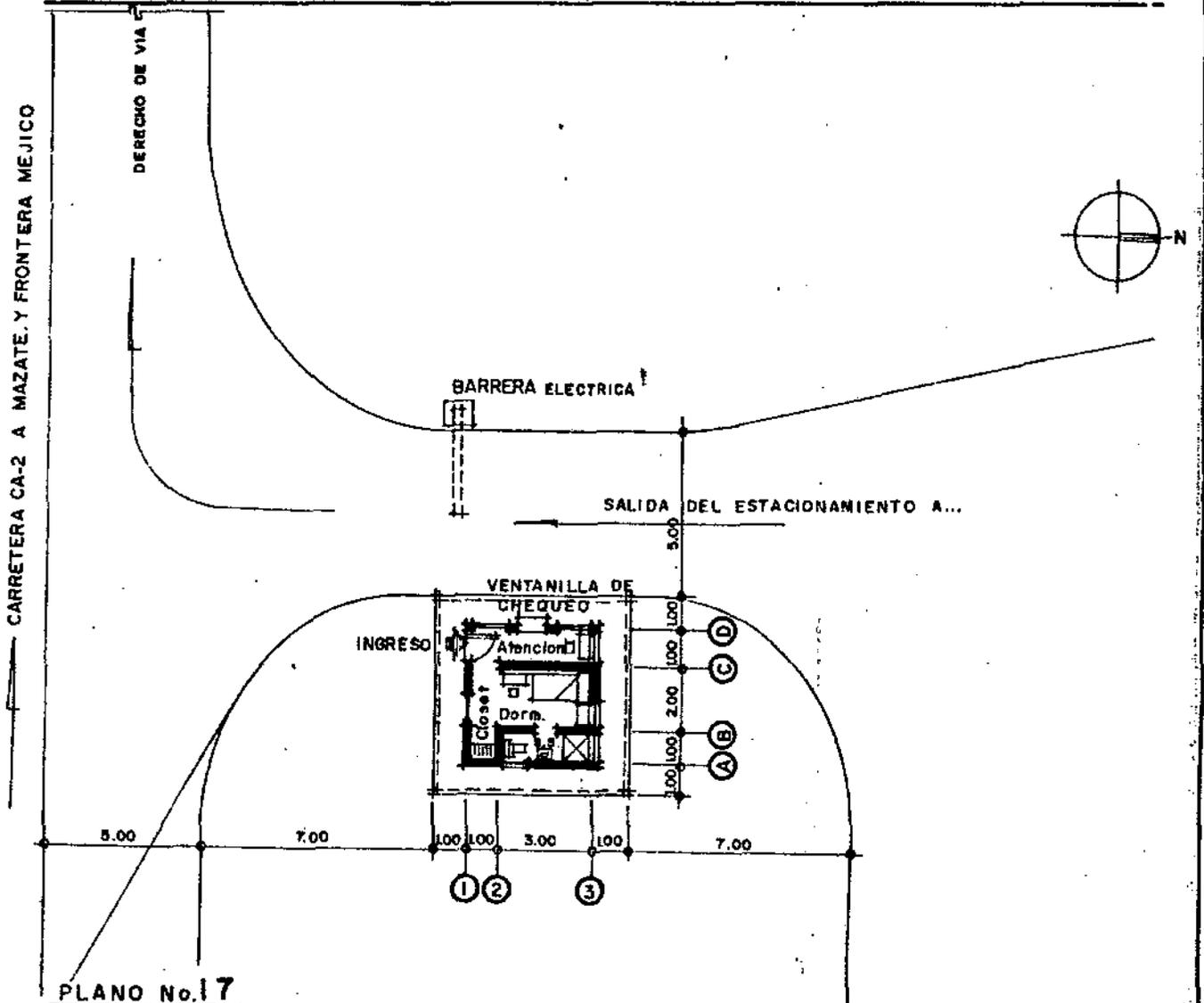
PLANOS No. 16 y 17  
 MECANICA LEVE Y  
 GARITA CONTROL SALIDA  
 FUENTE: PROPIA



PLANO No. 16

PLANTA DEL AREA DE MECANICA LEVE

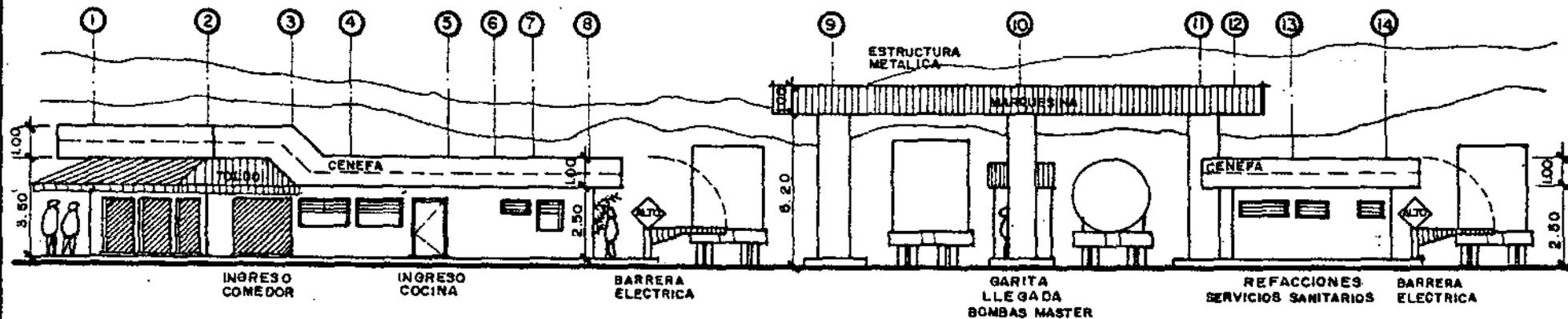
escala 1:200



PLANO No. 17

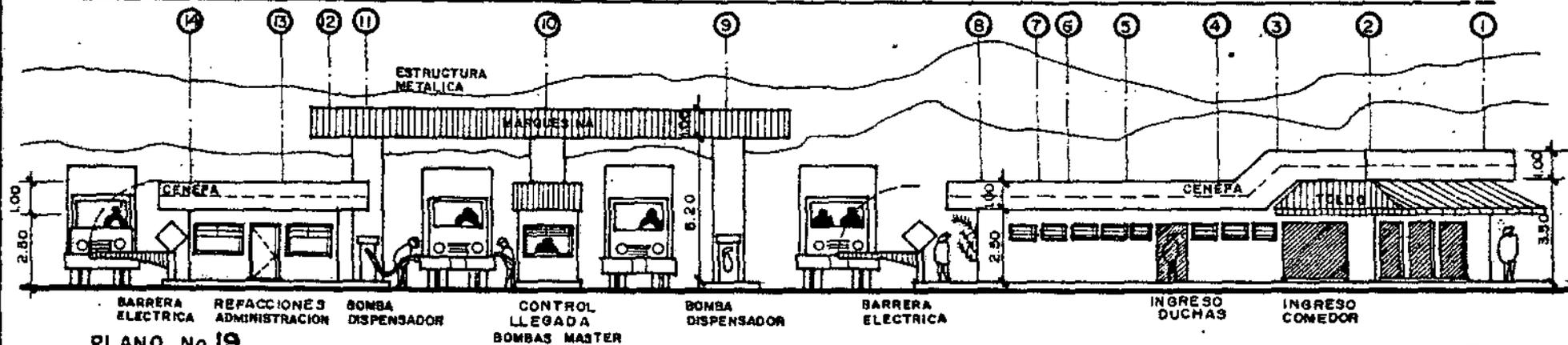
PLANTA DE GARITA DE CONTROL DE SALIDA

escala 1:200



**PLANO No.18**  
**ELEVACION SUR**

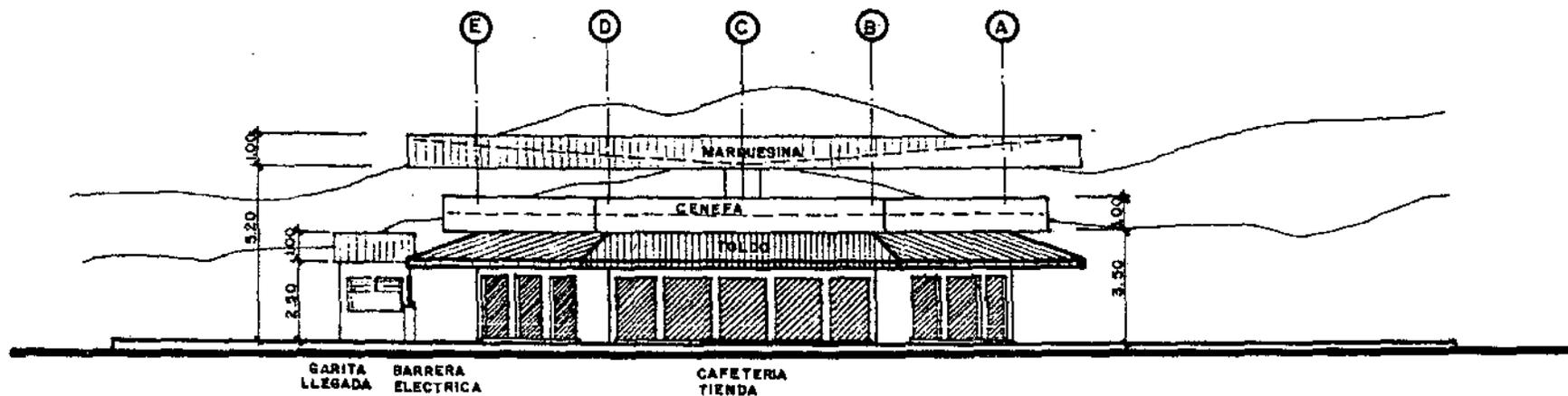
escala 1:200



**PLANO No.19**  
**ELEVACION NORTE**

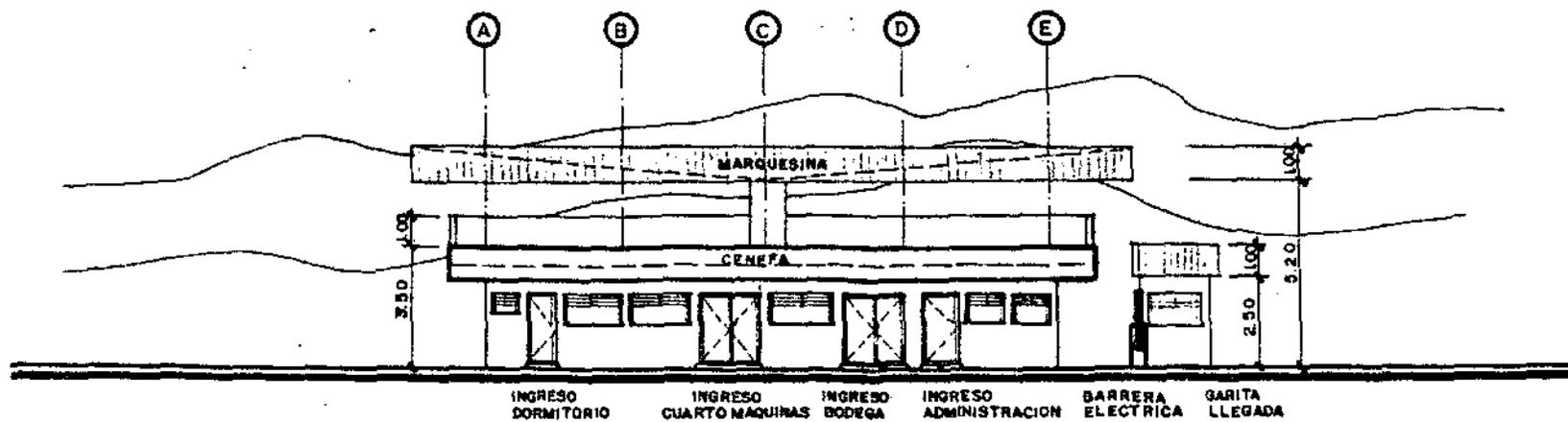
escala 1:200

PLANOS No.18 y 19  
ELEVACION SUR Y  
ELEVACION NORTE  
FUENTE: PROPIA



PLANO No. 20  
ELEVACION OESTE

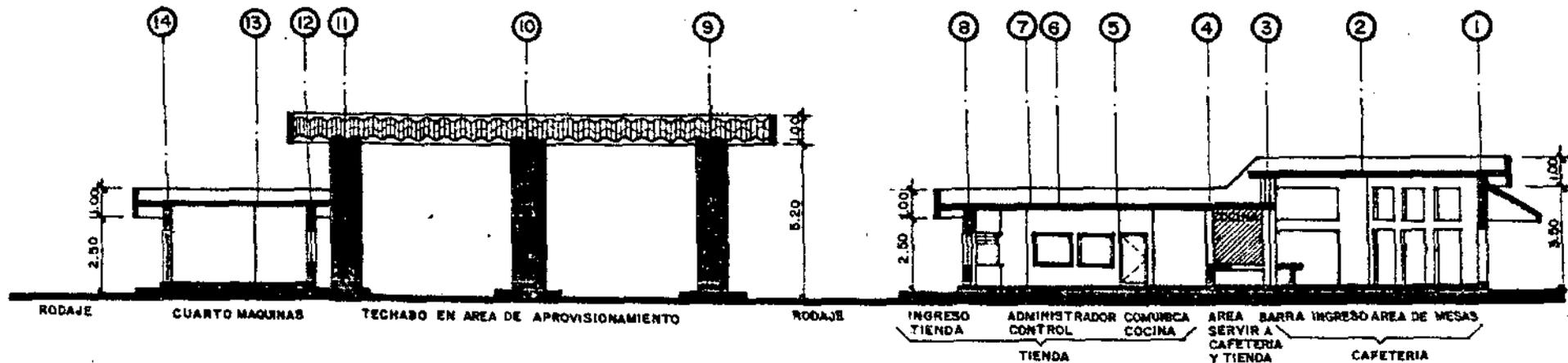
escala 1:200



PLANO No. 21  
ELEVACION ESTE

escala 1:200

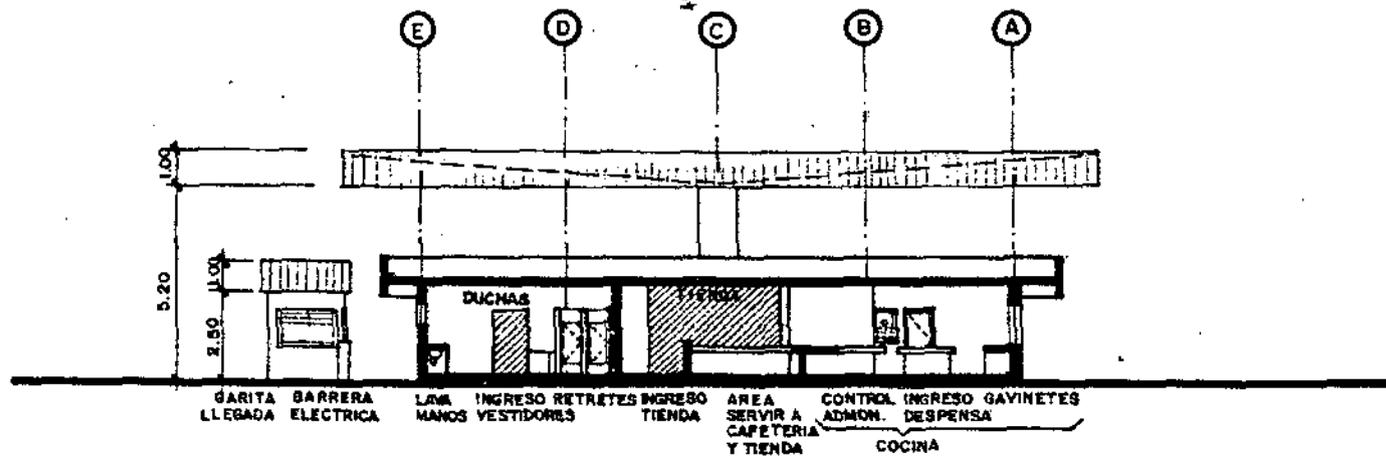
PLANOS No. 20 y 21
ELEVACION OESTE Y
ELEVACION ESTE
FUENTE: PROPIA



PLANO No. 22

CORTE LONGITUDINAL L-L

escala 1:200



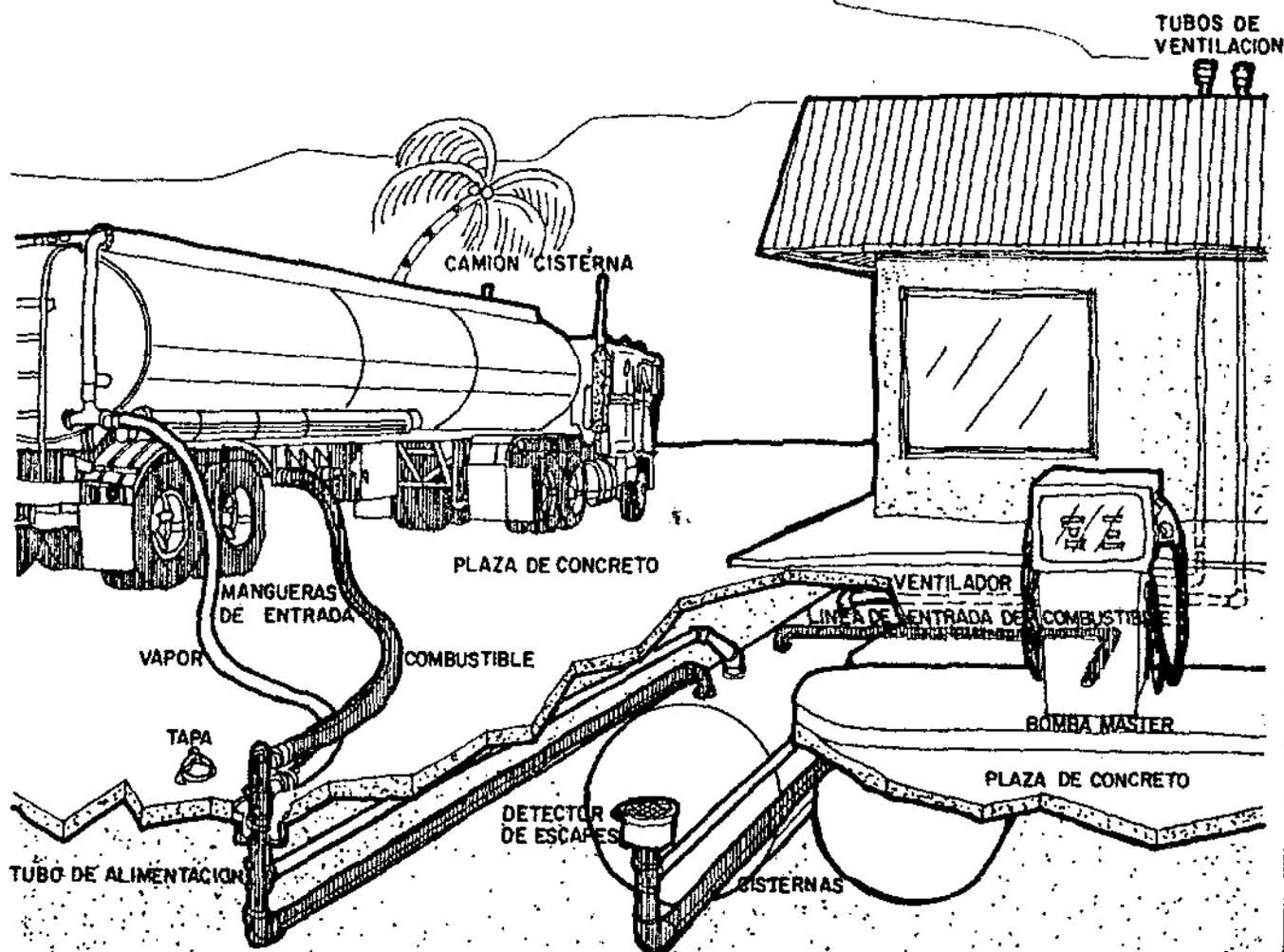
PLANO No. 23

CORTE TRANSVERSAL

escala 1:200

PLANOS No. 22 y 23  
CORTE LONGITUDINAL  
CORTE TRANSVERSAL  
FUENTE: PROPIA

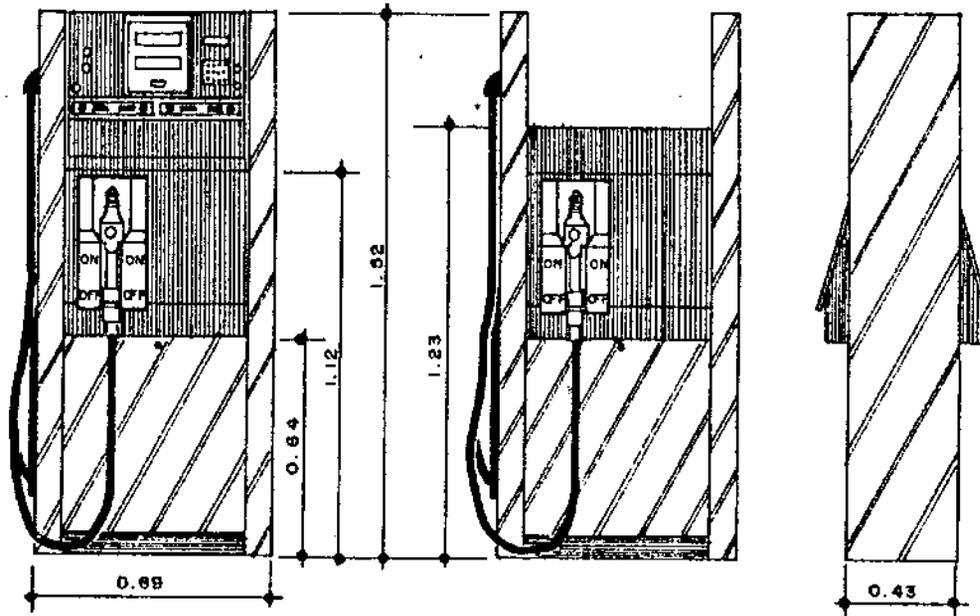
**GRAFICA No. 21**  
**DETALLE DE INSTALACION**  
**DE BOMBAS**  
**FUENTE SHELL DE GUATE.**



**GRAFICA No. 21**  
**DETALLE DE INSTALACION DE BOMBAS**

**sin escala**

**GRAFICA No. 22**  
**DETALLE DE DISTRIBUIDORES DE COMBUSTIBLE**



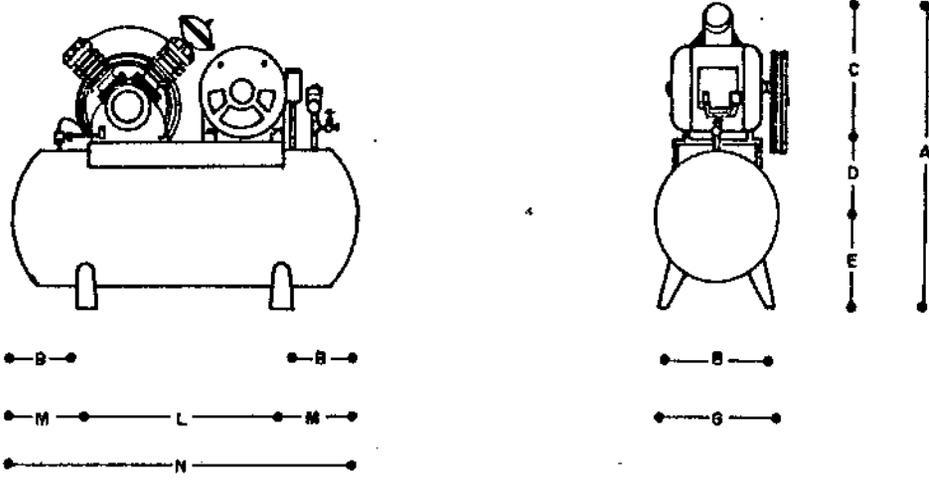
**BOMBA MASTER**

**DISPENSADOR**

**VISTA LATERAL**

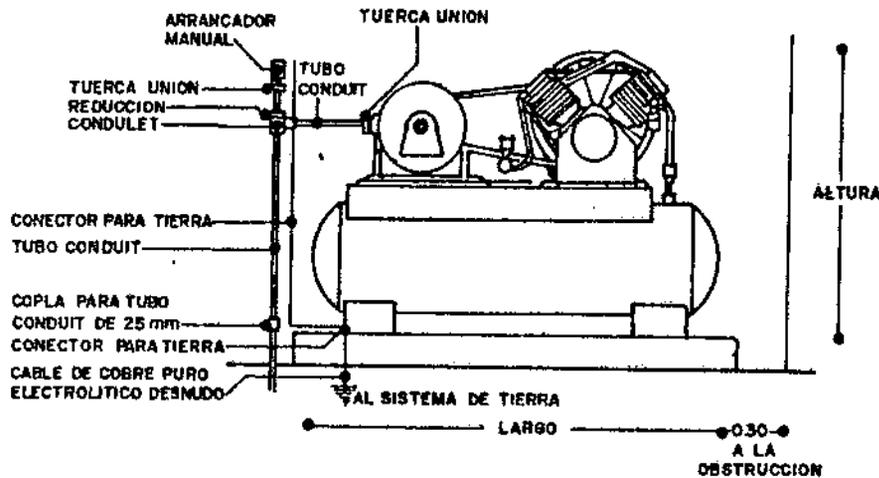
# COMPRESORAS

**GRAFICA No.23**  
**DETALLE DE**  
**COMPRESORAS**  
 FUENTE: PLAZOLA II



Capacidad (lts)	DIMENSIONES (mts)											Peso (Kgs)	
	Gal.	A	B	C	D	E	G	L	M	N	O	Neto	Bruto
37.9	10	0.79	0.29	0.35	0.16	0.25	0.37	0.33	0.14	0.70	0.51	68	73
75.8	20	0.84	0.28	0.35	0.22	0.26	0.41	0.43	0.21	0.86	0.63	100	100
113.8	30	0.90	0.33	0.35	0.25	0.29	0.44	0.51	0.25	1.01	0.63	115	121
227.2	60	1.03	0.43	0.35	0.31	0.36	0.52	0.63	0.35	1.33	0.51	152	162
227.2	60	1.00	0.43	0.32	0.31	0.36	0.52	0.63	0.35	1.33	0.51	166	176
227.2	60	1.23	0.43	0.57	0.29	0.36	0.61	0.63	0.35	1.33	0.51	260	275
303	80	1.23	0.43	0.57	0.29	0.36	0.61	0.84	0.42	1.68	1.14	286	301
454	120	1.53	0.47	0.74	0.34	0.44	0.67	0.87	0.44	1.75	1.14	425	445
530	140	1.54	0.61	0.90	0.28	0.36	0.70	1.82	0.42	2.65		475	495

## INSTALACION DE COMPRESORA



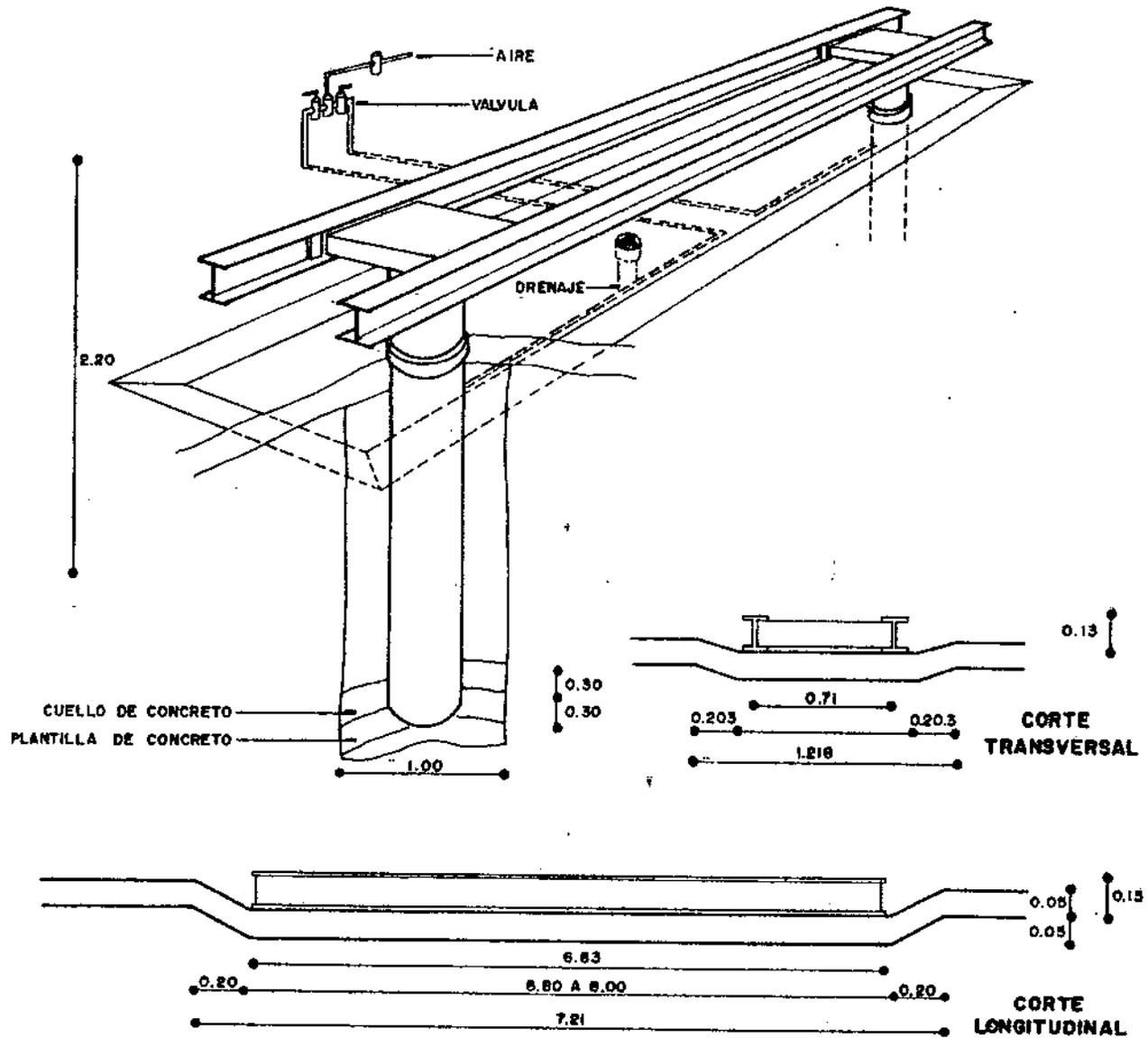
**NOTA:**

EN EL PROYECTO, LA COMPRESORA ESTARA INSTALADA DENTRO DEL CUARTO DE MAQUINAS PARA DAR SERVICIO AL AREA DE APROVISIONAMIENTO Y AL AREA DE MECANICA LEVE.

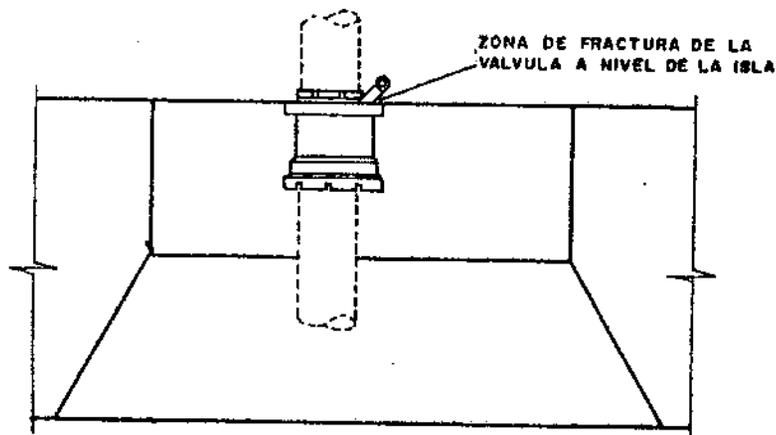
Capacidad del tanque (lts)	Largo	Ancho	Altura
1,000	1.50	0.76	0.97
	2.44	1.00	1.59
500	1.85	0.68	1.24
		0.63	1.77
302	1.80	0.58	1.09
	1.85	0.68	1.40
235	1.25	0.53	1.00
		0.63	1.50
72	0.90	0.40	0.73
		0.43	0.83
48	0.84	0.28	0.43
	0.60		0.63
30	0.71	0.35	0.61
			0.66

GRAFICA No. 24  
 DETALLE DE INSTALACION DE RAMPA  
 HIDRAULICA (10 TONELADAS)

GRAFICA No. 24  
 DETALLE DE  
 RAMPA HIDRAULICA  
 FUENTE: PLAZUELA II



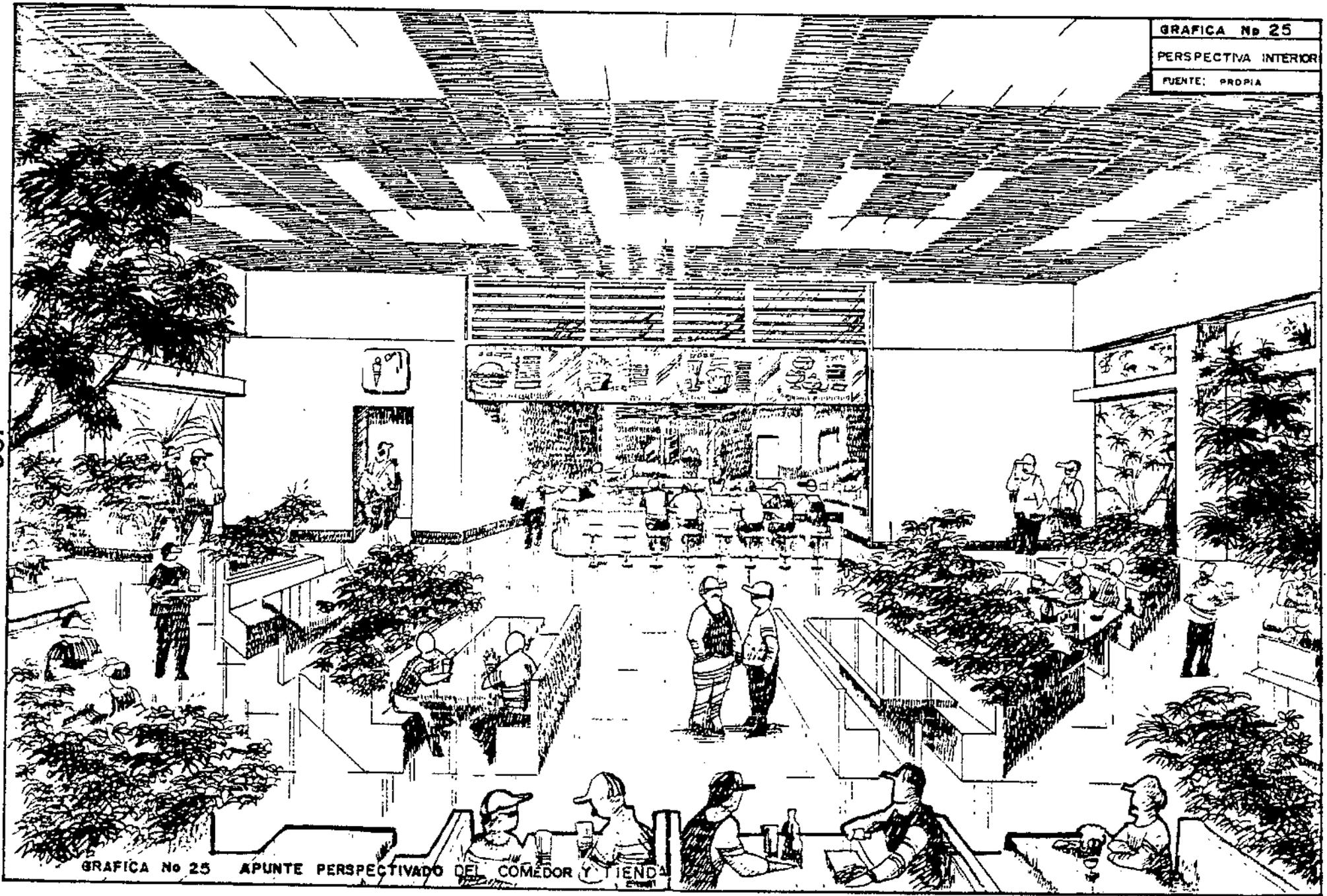
DETALLE DE INSTALACION DE VALVULA  
 DE DISPARO RAPIDO (SHUT-OFF)



GRAFICA No 25

PERSPECTIVA INTERIOR

FUENTE: PROPIA



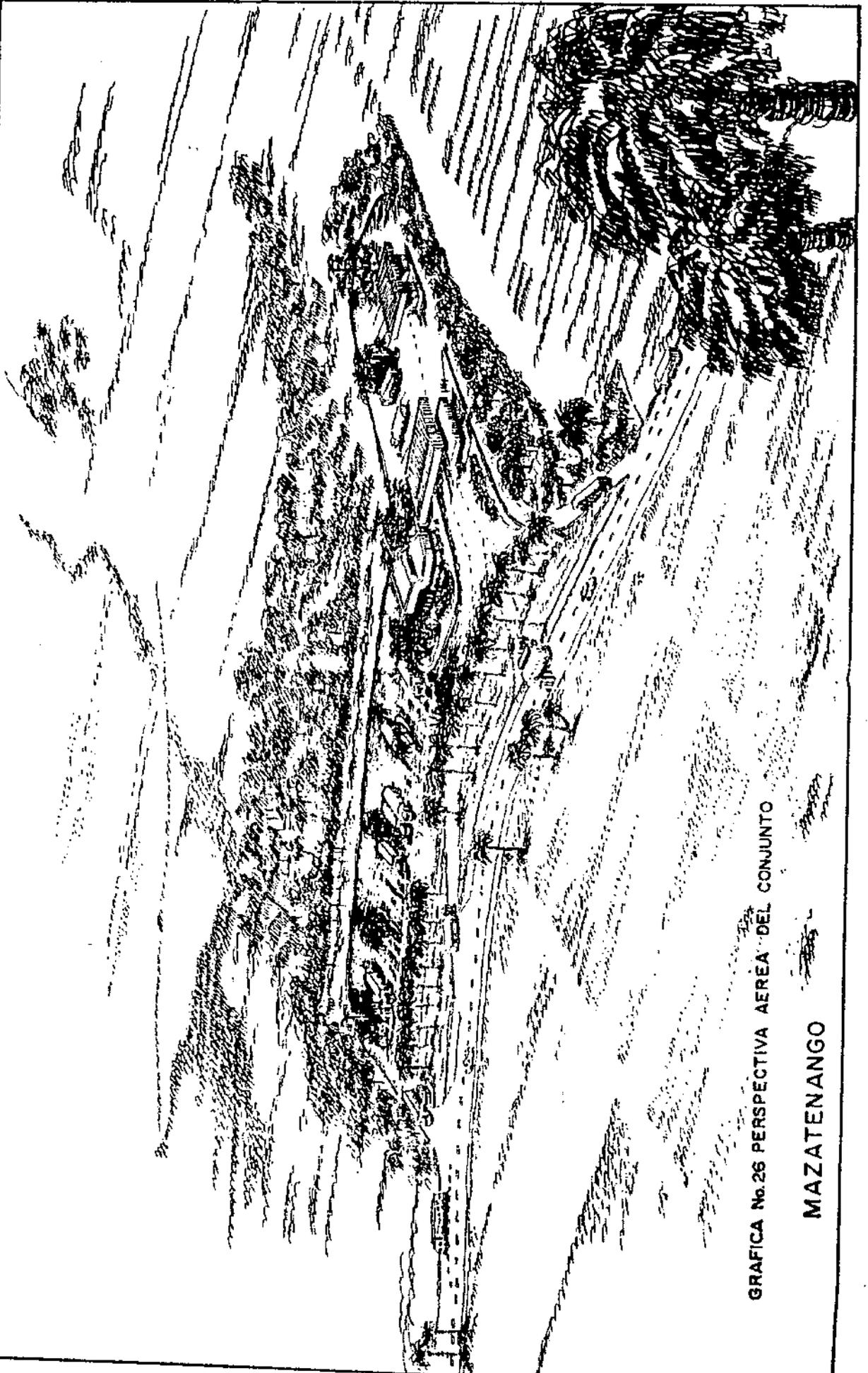
GRAFICA No 25 APUNTE PERSPECTIVADO DEL COMEDOR Y TIENDA

601

GRAFICA No. 26

PERSPECTIVA AEREA  
DEL CONJUNTO

FUENTE: PROPIA



GRAFICA No. 26 PERSPECTIVA AEREA DEL CONJUNTO

MAZATENANGO

# 7

## CAPITULO SIETE

### ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

Para la elaboración de un estudio de prefactibilidad en un proyecto de esta magnitud, es necesaria una investigación multidisciplinaria y exhaustiva en su financiamiento. Por esa razón son expuestos en el presente capítulo algunos de los lineamientos que deben considerarse en dicha investigación y su aplicación a un nivel general en el presente proyecto, tomando en cuenta que esta fase del proyecto no concierne directamente al campo arquitectónico.

#### 7. COSTOS Y FINANCIAMIENTO: 47/

Para proponer la forma de financiar el Estacionamiento Para Vehículos de Carga Pesada, es necesario determinar el costo del mismo con el análisis siguiente:

##### 7.1 COSTO TOTAL DE LA INVERSION FISICA:

###### 7.1.1 COSTO DEL VALOR DEL TERRENO: 48/

El valor máximo que tiene la tierra en el área suburbana de Mazatenango establecida por Dirección de Catastro y Avalúo de Bienes Inmuebles DICABI, es de Q4.50 por metro cuadrado. El terreno propuesto para el proyecto cuenta con una extensión de 41,000 metros cuadrados, lo que da un total de Q184,500.00.

###### 7.1.2 COSTO DE LA CONSTRUCCION DE OBRAS FISICAS: 49/

El radio permitido para instalaciones de bombas cisterna con combustible es de 600 metros de distancia mínima.

---

47/ "GUIA PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS"

Texto del Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social ILPES.

48/ "COSTO DE LA TIERRA EN LA REPUBLICA DE GUATEMALA"

Departamento de Valores, Departamento de Catastro y Bienes Inmuebles DICABI

49/ "PROYECTO DE ESTACIONES DE SERVICIO SHELL"

Departamento de ventas de proyectos Shell de Guatemala

7.1.2.1 Costo del techado con marquesina de primera calidad (estructura metálica, cielo suspendido con luminarias especiales y áreas de aprovisionamiento y mecánica leve, altura 5.5 metros). Q.500.00 por metro cuadrado.

7.1.2.2 Costo de obra civil de primera calidad (áreas de refacciones, garitas de control de trabajos de mampostería y fundiciones en área de refacciones, administración, cuarto de máquinas y dormitorio, garita de control de entrada y salida). Q1,500.00 por metro cuadrado.

7.1.2.3 Costo de obra civil con equipo total (full equipo: aire acondicionado, cuarto frío, máquinas de aguas, cafeteras, caja registradora, teléfonos, Etc. Incluye el comedor, tienda, duchas, administración con dormitorio) Q5,700.00 por metro cuadrado.

7.1.2.4 Costo de plaza de concreto, preparación del terreno (Q20.00 el metro cuadrado, fundición Q85.00 el metro cuadrado).

7.1.2.5 Costo de iluminación exterior, poste instalado Q2,000.00 cada uno, lámpara especial Q2,500.00 cada una.

### 7.1.3 COSTO DEL EQUIPO Y MAQUINARIA:

7.1.3.1 Costo del cisterna con bomba sumergible (capacidad de diez mil galones, diámetro de 2.60 metros, longitud de 7.50 metros, calibre de lámina de 1/4") Q25,000.00 costo de instalación de ductos, respiradores, etc. Q.2.25 por cada galón de capacidad del tanque.

7.1.3.2 Costo de la bomba más dispensador de alta capacidad, Q33,000.00 cada una, costo de instalación de reguladores, compresor, electricidad, etc. Q12,000.00 cada bomba.

7.1.3.3 Costo de rampa hidráulica, Q15,000.00, costo de instalación de compresor, lavadora de presión y equipo, Q10,000.00.

7.1.3.4 Costo del sistema de seguridad (extintores) Q5,000.00.

### 7.2 COSTO TOTAL DE LA OPERACION:

7.2.1 Costo de la mano de obra, Q10,000.00 mensuales de 19 empleados (2 administradores, 1 contador, 1 secretaria, 4 gasolineros, 4 controladores (2 de entrada y 2 de salida), 1 mecánico, 1 cocinero, 1 cajero, 2 meseras, 2 agentes de seguridad) Q10,000.00 (salarios) por 12 (número de meses).

7.2.2 Costo de los materiales y otros:

Está compuesto por combustibles, lubricantes y comida, abarrotes, etc. Q100,000.00 mensuales. SQ/

---

SQ/ "PROYECTOS DE ESTACIONES DE SERVICIO SHELL".

Departamento de Venta de Proyectos Shell de Guatemala.

7.2.2.1 Costo de combustibles:

15 % (transporte promedio diario anual) por 100 galones (abastecimiento promedio diario por vehículo) por Q5.54 (costo del galón de combustible diésel) por 365 (días del año).

7.2.2.2 Costo de Lubricantes:

1 % (del costo de combustible).

7.2.2.3 Costo de comida, abarrotes, etc.:

Ingresos por combustible dividido 1.5 (esto indica que el margen de ganancia en la cafetería y tienda será de 50 % con relación al costo).

7.2.3 Costo de los servicios ( agua, luz, teléfono, otros) Q5,000.00 mensuales por 12 (número de meses).

7.2.4 Costo de Mantenimiento: Está analizado a corto, mediano y largo plazos.

7.2.4.1 Costo del mantenimiento anual: Q8,000.00.

7.2.4.2 Costo de mantenimiento a mediano plazo (2 años): Q10,000.00.

7.2.4.3 Costo del mantenimiento a largo plazo (3 años): Q20,000.00.

7.2.5 Costo de Depreciación: 51/

El costo de depreciación es en línea recta (todos los años se deprecia en igual cantidad), considerando que la vida útil de los edificios es de 20 años y la maquinaria y equipo es de 10 años.

7.2.5.1 Edificios:

5 % de Q4,500,000.00 (valor de la inversión de la obra civil).

7.2.5.2 Maquinaria y Equipo: 10 % de Q200,000.00 (valor de la inversión en equipo y máquinas).

Es importante mencionar que el Impuesto Sobre la Renta para proyectos de inversión que tengan utilidad de Q160,000.00 en adelante, es del 34 %.

7.2.6 GASTOS FINANCIEROS:

Intereses anuales que se pagarán sobre el saldo deudor por el préstamo adquirido. (aplicable únicamente a la inversión con fondos externos).

---

51/ "LEY DE IMPUESTO SOBRE LA RENTA Y SUS REFORMAS",  
Acuerdo Gubernativo No. 450-88.

### 7.3 INGRESOS DE OPERACION:

#### 7.3.1 Ingreso por Estacionamiento:

Está compuesto por los vehículos que pagan estacionamiento por hora y los que pagan por estacionar para pernoctar.

7.3.1.1 Ingreso de vehículos por hora: Se estima un 30 % del transporte promedio diario anual de carga pesada por 1.5 horas (tiempo promedio para estacionar) por Q3.00 (tarifa de vehículo por hora) por 365 (días del año). (Ver variables independientes en cuadros Nos. 11 y 12, págs. 116 y 117).

La tarifa es general debido a que todos los vehículos utilizan el mismo espacio para estacionar, tanto los vehículos de tres ejes como los de cuatro ejes. Y para que los ingresos funcionen con la tarifa propuesta, se necesita que ingrese un vehículo por cada media hora.

7.3.1.2 Ingreso por vehículos que pernoctan: 5.65 % del transporte pesado promedio diario anual por Q10.00 (tarifa de vehículo por noche) por 365 (días del año).

#### 7.3.2 Ingreso por Combustibles:

15 % del transporte promedio diario anual por 100 galones (abastecimiento promedio diario) por Q 6.95 (precio por galón diésel) por 365 (días del año).

#### 7.3.3 Ingreso por Lubricantes:

1 % (de los ingresos por combustible)

#### 7.3.4 Ingreso por cafetería y tienda:

75% (vehículos que estacionan por día) por Q10.00 (consumo promedio de vehículo por día) por 365 (días del año). (Ver cuadros Nos. 10, 11, 12 y gráficas Nos. 27 y 28, págs. 115, 116, 117 y 118).

CUADRO No. 11  
7. COSTOS Y FINANCIAMIENTO  
7.1 INVERSION FISICA 52/

ITEM	DESCRIPCION	COSTO U.	CANTIDAD	DIMENSION	SUBTOTAL	TOTAL Q.
7.1.1	TERRENO	4.50	41,000.	m2	184,500.	184,500.
7.1.2	CONSTRUCCION:					
7.1.2.1	ESTRUCTURA METALICA:					
	- Cielo suspendido					
	- Marquesina					
	- Luminarias especiales					
	- Mecánica leve	500.00	440.	m2	220,000.	
7.1.2.2	MAMPOSTERIA Y FUNDICIONES:					
	- Area de refacciones					
	- Administración					
	- Cuarto de máquinas					
	- Dormitorio					
	- Garita de control	1,500.00	140.	m2	210,000.	
7.1.2.3	OBRA CIVIL (full equipo):					
	- Comedor					
	- Cocina					
	- Tienda					
	- Area de duchas					
	- Administración y S.S.	5,700.00	310.	m2	1,767,000.	
7.1.2.4	PLAZA DE CONCRETO	105.00	21,848.	m2	2,294,000.	
7.1.2.5	ILUMINACION EXTERIOR:					
	- Poste					
	- Luminaria Especial	4,500.00	2.	U.	9,000.	4,500,000.
7.1.3	EQUIPO Y MAQUINARIA					
7.1.3.1	CISTERNA CON BOMBA SUMERGIBLE	47,500.00	2.	U.	95,000.	
7.1.3.2	BOMBA MASTER CON DISPEN- SADOR DE ALTA CAPACIDAD	37,500.00	2.	U.	75,000.	
7.1.3.3	RAMPA HIDRAULICA					
	- Compresor					
	- Equipo	25,000.00	1.	U.	25,000.	
7.1.3.4	EXTINTORES	5,000.00	1.	Sistema	5,000.	200,000.
GRAN TOTAL					4,884,500.	4,884,500.

52/ "PROYECTOS DE ESTACIONES DE SERVICIO SHELL".  
Departamento de Venta de Proyectos Shell de Guatemala.



ESTADO N. 12 INVERSION CON FONDOS EXTERNOS

CUADRO No. 12  
INVERSION CON  
FONDOS EXTERNOS  
FUENTE: SISTEMA COMPUTADO

CONCEPTO AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>INVERSION (En)</b>																			
Terreno	104.300																		
Construcción	4.300.000																		
Equipos y materiales	200.000																		
<b>TOTAL</b>	<b>4.204.300</b>																		
<b>INGRESOS</b>																			
Estacionamiento	0	170.100																	
Peajes por hora	0	134.020																	
Peajes por proyecto	0	36.072	140.970	147.022	134.221	141.129	148.020	174.474	181.702	188.251	155.129	281.571	288.433	310.332	321.736	328.434	330.371	241.940	248.039
Comestibles	0	18.749.740	16.002.000	11.413.270	11.918.001	12.462.759	12.975.476	13.478.142	14.002.000	14.531.578	15.046.295	15.542.941	16.095.079	16.628.299	17.123.000	17.655.700	18.188.400	18.682.104	19.213.001
Lubricantes	0	183.109	180.027	114.134	119.100	124.420	129.755	134.701	140.025	145.254	150.482	155.626	160.937	166.204	171.521	176.595	181.005	186.022	192.159
Cafetería y tienda	0	225.300	234.077	244.379	257.051	268.340	281.046	298.723	302.228	311.717	325.211	334.051	347.309	358.000	369.563	381.000	392.558	402.234	414.731
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>18.268.241</b>	<b>17,779,980</b>	<b>12,266,173</b>	<b>12,635,725</b>	<b>13,255,277</b>	<b>13,875,566</b>	<b>14,445,185</b>	<b>14,994,651</b>	<b>15,544,165</b>	<b>16,054,482</b>	<b>16,604,874</b>	<b>17,157,366</b>	<b>17,662,856</b>	<b>18,212,396</b>	<b>18,742,940</b>	<b>19,277,229</b>	<b>19,822,271</b>	
<b>EGRESOS</b>																			
Mano de obra	0	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Materiales	0	8.401.570	8.918.142	9.254.295	9.748.855	9.956.617	10.622.145	11.820.540	11.475.092	11.911.644	12.246.192	12.722.567	13.198.219	13.826.472	14.822.042	14.468.574	14.985.147	15.218.217	15.747.069
Comestibles	0	0.230.160	0.474.000	0.899.430	0.495.710	0.910.401	10.343.042	10.727.221	11.161.992	11.506.629	12.911.574	12.405.502	12.878.225	13.254.866	13.644.122	14.072.511	14.491.452	14.892.767	15.217.009
Lubricantes	0	62.302	84.240	96.995	84.320	89.104	103.430	107.374	111.628	115.006	126.112	124.156	128.382	132.349	136.995	140.750	144.985	149.920	153.174
Gasolina, aceites, etc.	0	140.729	134.589	147.221	171.348	179.022	184.090	192.374	207.142	216.618	223.127	231.563	239.257	246.095	254.946	261.781	268.222	274.400	280.800
Servicios	0	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- corto plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- mediano plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- largo plazo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación	0	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000
- Edificios	0	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000
- Maquinaria y Equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>8.974.570</b>	<b>9,829,823</b>	<b>10,226,502</b>	<b>10,566,819</b>	<b>10,964,164</b>	<b>11,710,800</b>	<b>11,710,800</b>	<b>11,710,800</b>	<b>12,004,720</b>	<b>12,214,425</b>	<b>12,622,119</b>	<b>13,037,272</b>	<b>14,455,042</b>	<b>14,981,244</b>	<b>15,322,145</b>	<b>15,722,517</b>	<b>16,190,005</b>	
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>																			
- IMPUESTO SOBRE LA RENTA (34%)	0	1,952,329	1,384,520	1,527,216	1,700,164	1,871,042	2,101,009	2,194,006	2,230,544	2,406,482	2,457,248	2,840,187	2,978,783	3,222,075	3,288,014	3,211,004	3,424,262	3,541,712	3,622,702
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>0</b>	<b>1,298,557</b>	<b>915,115</b>	<b>1,004,482</b>	<b>1,000,162</b>	<b>1,023,087</b>	<b>1,021,254</b>	<b>1,041,050</b>	<b>1,041,050</b>										
(En Depreciación)	0	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000	245.000
<b>FLUJO NETA DE EFECTIVO (En)</b>	<b>14,004,500</b>	<b>1,523,527</b>	<b>1,140,125</b>	<b>1,259,645</b>	<b>1,267,121</b>	<b>1,479,087</b>	<b>1,568,254</b>	<b>1,664,057</b>	<b>1,704,411</b>	<b>1,806,821</b>	<b>1,998,792</b>	<b>2,095,851</b>	<b>2,100,797</b>	<b>2,266,121</b>	<b>2,242,817</b>	<b>2,428,776</b>	<b>2,491,944</b>	<b>2,647,010</b>	<b>2,822,000</b>
<b>FLUJO NETA DE EFECTIVOS ACTUALIZADO (En, 8%)</b>	<b>14,004,500</b>	<b>1,523,527</b>	<b>742,474</b>	<b>145,852</b>	<b>159,077</b>	<b>404,925</b>	<b>438,564</b>	<b>520,747</b>	<b>599,710</b>	<b>659,207</b>	<b>674,617</b>	<b>688,244</b>	<b>698,241</b>	<b>724,774</b>	<b>687,032</b>	<b>64,022</b>	<b>78,142</b>	<b>57,022</b>	<b>47,144</b>
VALOR ACTUAL NETA (VAN), $r = 8%$	1,629,439																		
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	30,2%																		

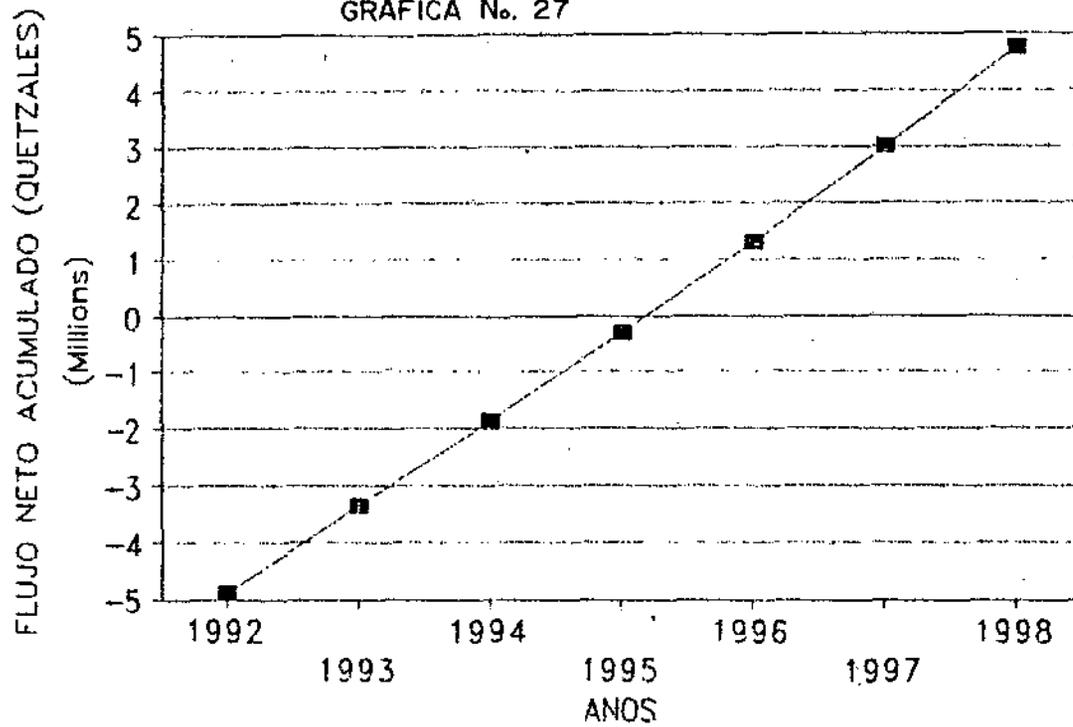
VARIABLES INDEPENDIENTES

VEHICULOS QUE PASAN	272	294	309	320	327	341	354	366	382	394	400	402	427	450	468	478	491	505	
ESTACIONAM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
TIEMPO PROMEDIO ESTACIONAM (hrs.)	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	
TARIFA POR VEHICULO/HORA (En.)	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	
PERMISOS	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	5,452	
TARIFA POR VEHICULO (En.)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
COMBUSTIBLE COMESTIBLE Y LUB. ADAPTACIONES PROMEDIO (En.)	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	19,000	
PROMEDIO POR GALON (En.)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
COSTO DEL COMBUSTIBLE (En.)	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	
MARGEN DE GANANCIA	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	
MARGEN DE GANANCIA - OPERANTES	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	25,432	
DE VEHICULOS QUE ESTACIONAM POR CANTIDAD COPIA - BIRDS	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	75,000	
CANTIDAD PROMEDIO POR VEHICULO (En.)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
MARGEN DE GANANCIA CAPEX. + TIEMPO	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	
COSTO DEL PRESTAMO	4,004,500																		
PLAZO	12 AÑOS																		
PERIODO DE GRACIA	12 AÑOS																		
NO. DE ADAPTACIONES	10 ANUALES																		
TASA DE INTERES (en anual etc.)	11,00%	9,00%																	

117

# RECUPERACION DE LA INVERSION FONDOS PROPIOS

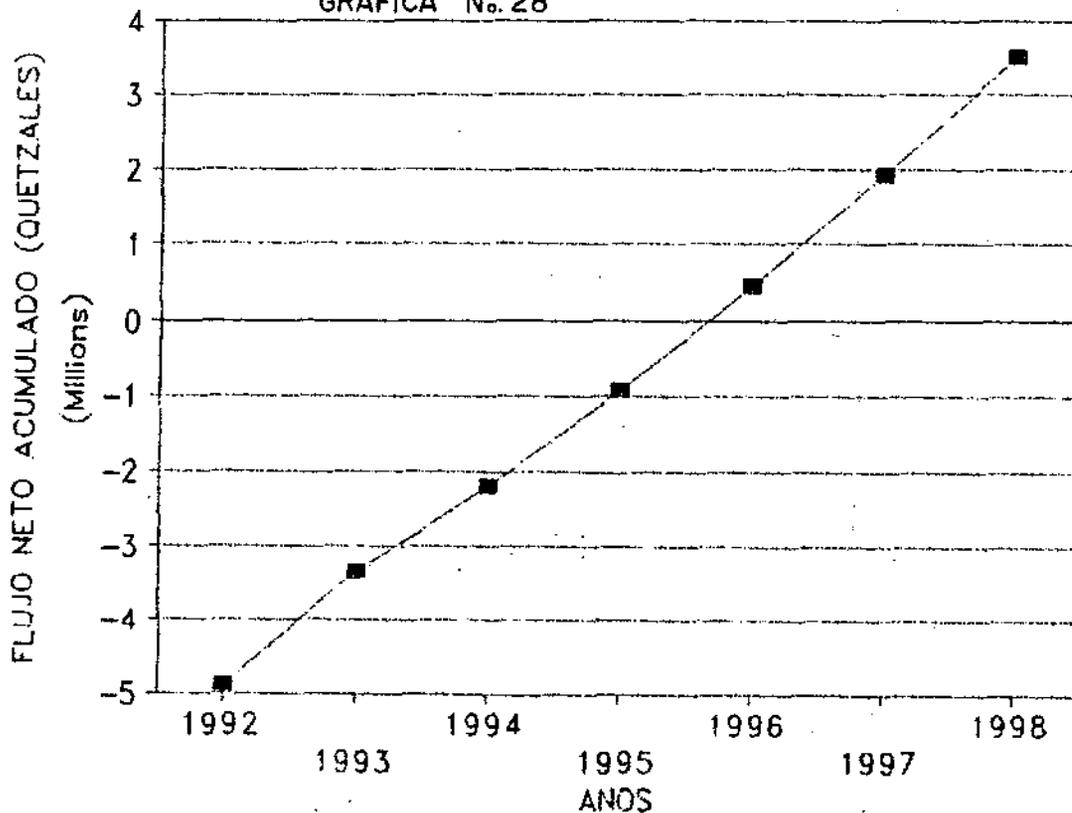
GRAFICA No. 27



FUENTE: SISTEMA DE COMPUTACION

# FONDOS EXTERNOS

GRAFICA No. 28



Como puede apreciarse en las gráficas Nos. 27 y 28, el punto de equilibrio entre pérdidas y ganancias tanto para la inversión con fondos propios como para la inversión con fondos externos, se encuentra en el cuarto año de la inversión, con una diferencia de pocos meses entre sí, debido a los intereses a cubrir.

Ambas inversiones pueden realizarse por medio del sector privado y/o por medio del sector gubernamental. El presente estudio propone que la inversión sea realizada por medio del sector privado, tomando en cuenta los aspectos siguientes:

- Es un considerable desembolso económico.
- Menor burocracia en los trámites y gestiones.
- La iniciativa privada ya tiene experiencia en invertir en proyectos similares a éste.
- Mayor interés en la buena administración y el servicio para lograr la mayor rentabilidad posible.
- Mayor preocupación en el mantenimiento del proyecto.
- Contribuir en la solución de la problemática que atraviesa la ciudad de Mazatenango.

#### 7.4 CONSIDERACIONES FINANCIERAS:

En este capítulo se ha llegado a determinar el costo del proyecto para el cual se establece el monto y las etapas de inversión, así como también los ingresos del mercado para poder determinar la recuperación de la inversión, ya sea con fondos propios o fondos externos (financiamiento).

Uno de los aspectos posiblemente más importantes en el presente proyecto fue determinar la tarifa al usuario por servicios de estacionamiento, tarifa basada en lo acordado en la Municipalidad de Guatemala de Q3.00 la hora y Q10.00 la noche. Esta tarifa es constante a lo largo del análisis del periodo del presente estudio.

Al igual que la tarifa anteriormente mencionada, los precios del combustible y lubricantes, comida y otros, son constantes, así como también los sueldos para los empleados y la tasa de interés del financiamiento. Los precios se tomaron constantes porque no afectan al análisis elaborado, ya que en el momento que dichos precios varían, en igual proporción varían los ingresos.

Algo muy importante es haber considerado el mantenimiento de las instalaciones a corto, mediano y largo plazo durante su vida útil de aproximadamente 20 años para construcciones y 10 para el equipo.

#### 7.4.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN): 53/

El Valor Actual Neto (VAN), es uno de los métodos básicos que toma en cuenta la importancia de los flujos de efectivo en función del tiempo. Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio (Ingresos) y el valor también actualizado de las inversiones y otros egresos de efectivo. La tasa que se utiliza para descontar los flujos ( $K = 25\%$ ) es el rendimiento mínimo aceptable de la empresa, por debajo del cual los proyectos de inversión no deben efectuarse. Lo que quiere decir que si el valor actual neto de un proyecto es positivo, la inversión debe realizarse y si es negativo debe rechazarse.

Las inversiones con VAN positivas incrementan el valor de la empresa, puesto que tienen un rendimiento mayor que el mínimo aceptable.

#### 7.4.2 TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR): 53/

Es la tasa de descuento que hace que el Valor Actual Neto (VAN) de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión y egresos (negativos). En una forma alterna podemos decir que la TIR es la tasa que descuenta todos los flujos asociados con un proyecto a un Valor Actual Neto de exactamente cero. Una vez que se ha calculado la Tasa Interna de Rendimiento del proyecto, se necesita conocer el punto de corte o rentabilidad mínima aceptable para las inversiones de la empresa para así poder decidir si conviene llevarlo a cabo.

Luego de observar el análisis en este estudio se puede concluir que este financiamiento es aceptable, ya que el rendimiento obtenido de  $30.29\%$  es mayor que el mínimo aceptado por la empresa  $25\%$ .

#### FORMULAS: 53/

$$\text{VAN: } (-I_0 + R_1/(1-k) + R_2/(1-k) + \dots + R_n/(1+k))$$

VAN: Valor Actual Neto  
I<sub>0</sub>: Inversión  
R: Flujo Neto de Efectivo  
k: Tasa Para Egresos de Efectivo

TIR: Existen programas de computadora que obtienen la TIR y que por lo tanto reducen al mínimo las operaciones aritméticas (como en el presente análisis).



## CAPITULO OCHO

### 8. DETERMINACIONES GENERALES EN LA MEMORIA DE DISEÑO

En este capítulo se dan a conocer los aspectos más relevantes en el proceso de diseño del Estacionamiento para Vehículos de Carga Pesada, partiendo de un aspecto espacial como función social (usuario) y de un aspecto formal (carácter tecnológico).

Tomando en cuenta las estadísticas de crecimiento de transporte de carga pesada al año 2010; se requiere de 30 plazas para estacionamiento de vehículos de este tipo como mínimo.

Tanto el solar sugerido, como la localización y ubicación del proyecto, aísla la circulación del tipo de vehículos de carga pesada por el casco urbano de la localidad de Mazatenango.

El tipo de servicio cuenta con un tiempo de atención al usuario de 24 horas constantes, lo que demanda una especial atención en el aspecto de seguridad.

Con respecto a la disposición de basuras y desechos, el conjunto cuenta con depósitos de basuras ubicados en las áreas de circulación evitando la contaminación, a través de un depósito general para ser retirada por el servicio local de disposición de desechos.

Con relación al aprovechamiento de la penetración del viento norte de 17.91 km/hora como promedio anual, en las áreas techadas del conjunto se dispone de ventanería tipo sifón en la parte superior y ventanería tipo escotilla en la parte inferior y en una disposición que permita una efectiva ventilación cruzada de los vientos dominantes norte a sur, la cual demanda el clima de la región.

El conjunto cuenta con un área de parada de buses, conformada por dos bancas techadas con estructura metálica y láminas de fibrocemento como servicio para los usuarios que decidan viajar al centro de la localidad por medio del servicio de transporte urbano y extraurbano de pasajeros que circula por la carretera CA-2. Las áreas externas cuentan con caminamientos consistentes en losetas para la circulación peatonal dentro del solar.

## 8.1 PROTECCION:

El perímetro del terreno propuesto cuenta con barreras ya existentes y reforestaciones formadas de la siguiente manera:

- Norte: barrera de árboles existentes y reserva forestal.
- Sur: reforestación con palmeras reales en fila a orillas del paso de la carretera CA-2.
- Este: riachuelo más árboles existentes que dividen al estacionamiento con el terreno vecino.
- Oeste: muro de colindancia de la colonia San Andrés y reforestación con árboles en fila (palo blanco y almendros)

Es considerada de mucha importancia en el presente proyecto la protección forestal a través de la reforestación y mantenimiento en las barreras de protección y en los lugares que así lo permita la situación de las áreas del proyecto.

El proyecto debe contar con el mayor grado de protección con el alcance de roedores, insectos y/o bichos.

La ventanería debe estar provista de mosquiteros resistentes.

El área de parqueo lleva marcación con franjas de pintura tipo industrial para evitar dificultades en la colocación de los vehículos.

Por razones de humedad los ambientes de servicios sanitarios y cocina van revestidos de azulejo en sus áreas de paredes. De igual manera por razones de limpieza, las áreas de servicio en donde existe grasa van revestidas con azulejo (áreas de mecánica leve, cuarto de máquinas, vestidores y duchas).

## 8.2 DETERMINACIONES GENERALES EN LAS INSTALACIONES:

Para ofrecer un mejor servicio tanto a los transportistas como a los vehículos de carga pesada, es importante contar con las instalaciones necesarias requeridas para un proyecto de este tipo. Para lo anteriormente mencionado el estacionamiento para vehículos de carga considera el análisis de algunas determinaciones con relación a las instalaciones con que dicho centro debe contar. A continuación se exponen las consideraciones a nivel de un concepto general del funcionamiento de las instalaciones en el anteproyecto arquitectónico.

### 8.2.1 INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS:

La recepción y desfogue de las aguas negras se efectúa por medio de cajas de registro que permitan captar las aguas mencionadas y conducir las a través de tuberías con capacidad de desfogar fácilmente hacia el recolector de aguas negras en el río Sis. El dimensionamiento de las tuberías está dado en función del flujo que tenga que conducirse hacia el desfogue, así como del adecuado porcentaje de la pendiente y dirección de la tubería entre los tramos considerados.

En lo que respecta a la instalación de aguas negras, éstas son captadas a través de cajas y tubería dirigida hacia el colector municipal.

Para el área de aprovisionamiento y el área de servicio, las reposaderas que acumulen grasas y/o aceites, disponen ambas por separado de cajas trampa de grasa para el buen funcionamiento y durabilidad de la tubería.

Toda el área de estacionamiento va rodeada de cunetas con pendiente de 0.5 % para lograr la evacuación de las aguas pluviales y dirigidas hacia el río Quila por medio de una cuneta de recolección de estas aguas, localizada a orillas de la carretera, justo en el límite del derecho de vía.

Los servicios sanitarios están ubicados de la siguiente manera:

- 2 en el área de servicios (refacciones) para hombres y mujeres respectivamente.
- 1 servicio sanitario que incluye 4 duchas con vestidores en el área de apoyo (cafetería).
- 1 en la tienda.
- 1 servicio sanitario en cada área de administración.
- 1 en la garita de control de salida.

Todos y cada uno de los servicios sanitarios van provistos de sus respectivos accesorios (papeleros, toalleros, basureros).

Por tratarse de un proyecto enfocado a una actividad de trabajo netamente masculino, el proyecto cuenta únicamente con un servicio sanitario para mujeres, localizado en el sector de llegada (refacciones).

Con relación a las instalaciones del servicio de agua potable, éste es servido por la red general de agua de Mazatenango, y el aprovechamiento de los riachuelos de agua potable ubicados en los límites de colindancia a través de bombeo, ambas instalaciones abastecerán el caudal necesario para la demanda del proyecto.

El sistema de agua cuenta con un depósito con bomba hidroneumática; la capacidad del cisterna o depósito está determinado por la demanda del número de artefactos sanitarios y con el estudio de demanda en horas de mayor uso.

El proyecto cuenta con chorros para manguera, localizados estratégicamente para la realización de limpieza necesaria de las instalaciones y vehículos.

### 8.2.2 INSTALACIONES ELECTRICAS:

Las instalaciones eléctricas son atendidas por el Instituto Nacional de Electrificación, INDE, el cual cubre los requerimientos por concepto de energía eléctrica. La acometida principal llega al estacionamiento en forma subterránea hacia el cuarto de máquinas en donde se ubican los tableros de distribución de energía eléctrica de 110 y 220 voltios.

La iluminación exterior se considera de mucha importancia, pues su adecuada iluminación permite resguardar de acciones negativas a todo el estacionamiento y sus vehículos, utilizando en cada una de las dos rotondas un grupo de luminarias tipo Roadway Light de alta presión de sodio y ubicadas radialmente y a la altura conveniente para la buena iluminación de las áreas de estacionamiento y sus circulaciones. La marquesina del área de aprovisionamiento va iluminada con lámparas tipo CANOPY de alta presión de sodio.

Los ambientes interiores de la construcción están iluminados con lámparas de 2 x 2 pies de dos unidades de 40 W fluorescentes con difusores.

La instalación de tomacorrientes va fija dentro de los muros de la construcción y con un mínimo de 3 unidades tipo industrial por cada ambiente.

El conjunto cuenta con un cuarto de máquinas en donde se encuentran los tableros generales y especiales de distribución de energía eléctrica.

El proyecto cuenta con la instalación de 2 barreras eléctricas para el control de la circulación de los vehículos, dichas barreras son accionadas desde la cabina de control ubicada dentro de las garitas, por los encargados de controlar la entrada y salida al estacionamiento.

Todas las instalaciones eléctricas van provistas con instalación antiexplosión, para prevenir incendios a causa de corto circuito en las instalaciones.

### 8.2.3 INSTALACIONES ESPECIALES: 54/

El estacionamiento para vehículos de carga pesada cuenta con servicio telefónico, siendo la forma subterránea la más adecuada por el tipo de proyecto en estudio. Se considera como mínimo 2 teléfonos para las dos administraciones: 1 teléfono en un área con control para llamadas internacionales y 3 teléfonos públicos monederos, uno en las áreas de venta de comida más tienda, otro en el área de aprovisionamiento y otro en el área exterior de servicios sanitarios con duchas.

Van instalados extintores de 10 libras tipo Halon 12-11 de gas alogenizado en lugares estratégicos dentro del proyecto que podrán servir en caso de inicios de incendio.

Cuenta con una rampa hidráulica de 10 toneladas para elevar los vehículos y efectuar reparaciones en el área de mecánica leve.

---

54/ "PROYECTOS DE ESTACIONES DE SERVICIOS SHELL".

Departamento de Venta de Proyectos Shell de Guatemala.

Dentro del cuarto de máquinas se encuentra ubicada una compresora con capacidad de 1.000 litros de aire.

El proyecto prevé instalaciones de intercomunicación y altavoces para avisos a usuarios y comunicación entre los servicios.

Para la localización adecuada de hidrantes el proyecto está previsto con un sistema denominado "caudal de incendios".

La instalación de tubería especial para las bombas y tanques cisterna es de material resistente a la corrosión y debe cumplir con los requisitos para la protección catódica de tuberías nuevas.

Los tanques cisterna van protegidos doblemente con la combinación de revestimiento interior anticorrosivo y la protección catódica. Con este método combinado no exige la inspección periódica del revestimiento interior.

El proyecto contempla la detección de escapes en la instalación de tanques cisterna y esto se realiza mediante los métodos de:

- Prueba de integridad del tanque combinada con control de inventario.
- Sistema automático de medición del tanque.
- Control de vapores en el suelo.
- Control de líquidos en aguas subterráneas.

Para evitar estar haciendo detecciones de escape de combustible, la tubería de succión cumple con dos requisitos de diseño básico:

- La tubería de bajo nivel tiene una pendiente tal que el contenido de la tubería vuelve al depósito si se corta la succión.
- Cada línea cuenta con solamente una válvula de control ubicada directamente debajo de la bomba de succión.

El sistema de los 2 tanques cisterna con capacidad para 10.000 galones de combustible cada uno, cuenta con su respectiva tubería de ventilación elevada.

#### 8.2.4 OTROS:

El solar cuenta con una bodega general para utensilios de mantenimiento de limpieza y jardinería (carretillas de mano, podadoras de grama, mangueras, herramientas).

Cuenta con un depósito general de desechos.

El proyecto prevé la cantidad suficientemente necesaria de rótulos y señales con pedestal, en piso o en muro (flechas, no fumar, peligro, cafetería, servicios sanitarios, vestidores, duchas, tienda, señales de tránsito, etc.).

La cubierta de la estación de aprovisionamiento (marquesina) la conforman 3 estructuras metálicas de alma llena tipo "Y" más costaneras con láminas de fibrocemento y cielo suspendido.

La disposición de la superficie en lo que se refiere a pisos, el conjunto está conformado de la manera siguiente:

- Piso antideslizante en las áreas de servicios sanitarios, vestidores y duchas, cocina, despensa, cuarto de máquinas;
- Piso de granito combinado en dos tonalidades colocado en la totalidad de cada ambiente;
- Piso de pavimento rígido en las áreas de rodadura de los vehículos;
- Posetas de concreto poroso en todos los caminos peatonales y pequeñas plazas.

El proyecto prevé dentro del solar la utilización de la mayor cantidad de variedad de plantas para la jardinería, tomando en cuenta que la región en donde se encuentra ubicado es abundante en cuanto a su vegetación, ubicando plantas ornamentales en todas las áreas del conjunto (jardineras, macetones, macetas suspendidas y en las áreas verdes).

### 8.3 LINEAMIENTOS GENERALES DEL FUNCIONAMIENTO ADMINISTRATIVO:

Actualmente las municipalidades departamentales se apegan al Código Municipal de la ciudad capital, tomando parámetros y solicitando asesoría con relación a los impuestos y tasas de ingresos. En nuestro caso se toman parámetros en relación a parqueos (estacionamientos) referente a las tarifas que puedan aplicarse para la función de estacionar en un área (predio) y tiempo determinados.

AREA	TIEMPO	TARIFA
Vehículos livianos	1 hora	Q 1.00
Camiones de 2 ejes	1 hora	Q 2.00
Camiones de 3 ejes (Trailers)	1 hora	Q 3.00

El anterior análisis es un lineamiento según acuerdo establecido en el Código municipal de Guatemala, de donde se partió para determinar la tarifa de Q3.00 la hora para estacionar y Q10.00 para pernoctar un promedio de 5 horas. Esta tarifa escogida fue con el precio mínimo con el que se trabajó el comportamiento financiero del presente proyecto. 55/

La forma en que funciona el cobro del servicio es la siguiente:

En los accesos al servicio de estacionamiento se encuentra una garita de control de entrada, en la cual cada uno de los tripulantes de cada vehículo de carga pesada, recoge un ticket de ingreso con la hora de llegada o después de haberse abastecido de combustible, hacer un lavado, una reparación leve al vehículo o requerimiento de sólo parqueo, según fuera el caso.

---

55/ "TARIFA DE PARQUIMETROS Y PARQUEOS".  
Municipalidad de Guatemala.

Dentro del estacionamiento, los tripulantes pueden efectuar las funciones de estacionar su vehículo, de alimentarse y comprar, de aseo personal y fisiológico y funciones de compra de repuestos, así como también funciones para descansar y/o pernoctar. Todas las funciones anteriormente mencionadas deben ser canceladas conforme vayan siendo utilizadas y al decidir retirarse en la salida se encuentra otra garita de control con barrera eléctrica en donde se chequea el tiempo de permanencia para efectuar el cobro respectivo. Este cobro incluye la utilización de los servicios sanitarios y las duchas.

Todas las instalaciones cuentan con servicio las 24 horas del día.

# C ONCLUSIONES

---

## CONCLUSIONES

En los diferentes sectores de las localidades de Guatemala no se cuenta con un desarrollo urbano planificado debido a la carencia de una entidad rectora para su desarrollo jurídico, eso provoca desórdenes sociales y físicos.

En general Guatemala carece de tipos de servicios como el aquí presentado, los cuales son necesarios para reducir la circulación, riesgos y estacionamiento de vehículos pesados en las vías públicas, para crear mejores condiciones operacionales a las empresas transportadoras y para facilitar la integración entre las diferentes modalidades de transporte internacional.

El lugar donde estacionan actualmente los vehículos de carga pesada es completamente improvisado por no existir un lugar específico para esta actividad.

Al no contar con equipamiento previsto, el crecimiento urbano de las comunidades se deteriora principalmente en los sectores afectados, en este caso específicamente en lo que se refiere a la actividad de estacionar los vehículos de carga pesada en las vías públicas, provocando una sobre utilización del área que va en contra de la preservación ambiental y física, como lo es la contaminación, el desorden y destrucción de la red vial.

El no contar con el equipamiento y servicios necesarios para la satisfacción de las necesidades sociales, representa un gasto económico para la localidad, en este caso, en la constante reparación de las vías públicas y en algunos casos la reparación de construcciones.

La tarifa para el transporte de carga pesada no está controlada en la república de Guatemala por ninguna institución gubernamental y debido a este descontrol no existe un cobro unificado.

El movimiento del transporte de carga pesada es variable anualmente debido a la situación comercial a nivel agrícola, industrial, importaciones y exportaciones; dependiendo también en buena medida de la situación sociopolítica y económica que se viva en la república de Guatemala.

# R ECOMENDACIONES

---

## RECOMENDACIONES

Deben tomarse las medidas necesarias a nivel estatal, para la creación de un ente coordinador del transporte de carga pesada que involucre a todas las instituciones que tienen relación con esta actividad para generar políticas de desarrollo en la organización y administración institucional en la creación y atención de nuevos servicios.

A nivel de equipamiento en el sistema de infraestructura de servicios para transporte de carga pesada en la república de Guatemala, se recomienda plantear un servicio de este tipo en otras regiones, estableciendo para ello su estudio particular en demanda y consumo.

Se recomienda hacer investigaciones a nivel regional centroamericano para la implantación de este tipo de infraestructura en el istmo.

Es recomendable que el terreno para el desarrollo del proyecto cuente con áreas de expansión para un futuro crecimiento en servicios de estacionamiento para vehículos de carga pesada. El presente proyecto cuenta con 10,400 metros cuadrados para futuras expansiones.

Con la implantación de este tipo de proyectos se recomienda reglamentar el servicio de transporte de carga pesada para el control del mismo en todos sus aspectos, logrando que sea utilizado y así mejorar las condiciones urbanas.

Tomando en cuenta la tendencia actual de privatización de servicios, se recomienda que el proyecto sea una inversión del sector privado a través de empresas de transporte pesado que busquen la mayor rentabilidad logrando el mejor funcionamiento administrativo, buen servicio y mantenimiento de todas las instalaciones del estacionamiento para vehículos de carga y servicios anexos.

Se recomienda la tarifa utilizada en el presente trabajo de Q3.00 por hora y Q10.00 la noche, ya que llena adecuadamente los aspectos de: interés en el servicio de parte de los usuarios por el bajo costo y rentabilidad de la inversión a un plazo conveniente.

Se recomienda hacer una adecuada propaganda publicitaria a través de los medios de comunicación para enterar al público del nuevo servicio que se le ofrece.

A las autoridades se les recomienda la constante vigilancia en la restricción de circulación y estacionamiento de vehículos de carga pesada en las vías públicas de la localidad de Mazatenango.

Se recomienda en un futuro la construcción de una pasarela en el área de parada de buses para seguridad de los peatones.

# BENEFICIOS

## BENEFICIOS SOCIALES DEL PROYECTO

El desarrollo de proyectos específicos, como lo es el presente estudio en el planteamiento de un Estacionamiento para Vehículos de Carga Pesada y Servicios Anexos, traerá como consecuencia beneficios para la comunidad, ante la necesidad de atender una demanda potencial de utilización de los diferentes servicios en un estacionamiento que cumpla con los requerimientos del sistema de transporte terrestre internacional de cargas, ofreciendo:

- Reordenamiento y mayor vida útil de la red vial vehicular a través del descongestionamiento de tráfico pesado.
- Un adecuado servicio con control de mantenimiento en sus instalaciones.
- Descontaminación en la población de Mazatenango.
- Una fuente de trabajo para la población.
- Ofrece captación de ingresos que el estacionamiento tribute a la municipalidad.
- Evitar riesgos humanos, accidentes y manejo de productos tóxicos, inflamables y/u otros por las vías públicas de las ciudades.

## BIBLIOGRAFIA

1. Plazola A.A. y Plazola C.A.  
"Arquitectura Habitacional".  
Volumen II.  
Editorial LIMUSA, 1a. Edición, México, 1986.
2. Reyes E.R.  
"Planeación del Diseño de un Centro de Intercambio".  
Tesis, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos  
De Guatemala, USAC, Guatemala, 1987.
3. García R., Pelayo y Gross.  
"Pequeño Larousse Ilustrado".  
Ediciones Larousse, Paris, 1979.
4. "Transporte Rodoviario de Cargas".  
Centro de Pesquisas Urbanas do Brasil.  
Secretaria de Planejamento da Presidencia da República.  
Secretaria de Articulacao com os Estados e Municipios  
Rio de Janeiro, 1982.
5. "Clasificación de Suelos por su capacidad de Uso".  
Mapa, Instituto Geográfico Nacional IGN, Guatemala, 1979.
6. "Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de Reconocimiento".  
Documento, Dirección General de Bosques, Guatemala, 1982.
7. "Proyecto San Andrés' Mazatenango".  
Departamento de Planificación,  
Banco Nacional de la Vivienda, BANVI, Guatemala, 1972.
8. Zepeda S.  
"Manual de Instalaciones Hidráulicas".  
Editorial LIMUSA, México, 1986.
9. "Movimiento de Transporte Internacional".  
Folleto, Usuarios de Transporte Internacional de Guatemala,  
1989.
10. Neufert E.  
"Arte de Proyectar en Arquitectura".  
Editorial Gustavo Gil, S.A., 12a. Edición.  
España, 1979.
11. "Guía para La Presentación de Proyectos".  
Texto del Instituto Latinoamericano de Planificación  
Económica y Social, ILPES, 3a. edición, Costa Rica, 1975.
12. Marín J.N. y Ketelhon W.  
"Inversiones Estratégicas. Un Enfoque multidimensional".  
Editorial Libro Libre, 3a. edición revisada,  
San José Costa Rica, 1988.

13. Zea M. y Morales D.  
"Planificación de los Centros de Intercambio de Chimaltenango y San Andrés Itzapa".  
Tesis, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos  
de Guatemala, USAC, Guatemala, 1973.
14. Primero y Segundo ensayos del Programa del Ejercicio  
Profesional Supervisado en el Interior de la República de  
Guatemala, con sede en Mazatenango, Suchitepéquez  
EPSIRG-1986
15. "Programas anuales de Trabajo".  
Sección de Estadística, Dirección General de Caminos, DGC,  
Guatemala, 1979 a 1988.
16. Ramsey Ch. G. y Sleeper H. R.  
"Estándares Gráficos de Arquitectura".  
Editorial UTEHA, 2da. Edición en Español, México, 1962.
17. "Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala".  
Instituto Geográfico Militar IGM, Guatemala, 1985.
18. "Recursos Climatológicos".  
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología  
INSIVUMEH, Guatemala, 1985.
19. "Fotografía Aérea".  
Instituto Geográfico Militar, IGM, Guatemala, 1985.
20. "Proyecto de Drenajes, Mazatenango".  
Instituto de Fomento Municipal, IMFOM y  
Dirección General de Obras Públicas, Guatemala, 1972.
21. "Proyecto de Distribución de Energía Eléctrica", Mazatenango,  
Departamento de Proyectos, Instituto Nacional de  
Electrificación, INDE, Guatemala, 1972.
22. "Proyecto de Canalización y Posteo, Mazatenango",  
Departamento de Planta Externa.  
Empresa Guatemalteca de Telecomunicaciones, GUATEL,  
Guatemala, 1988.
23. "Costo de la tierra en la República de Guatemala".  
Departamento de Valores,  
Dirección de Catastro, Avalúos y Bienes Inmuebles,  
DICABI, Guatemala, 1985.
24. "Proyectos de Estaciones de Servicio Shell".  
Departamento de Ventas de Proyectos  
Shell de Guatemala, 1990.

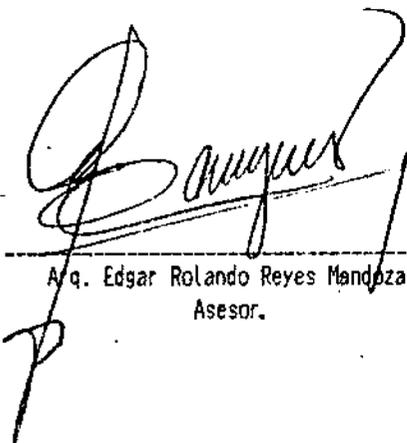
25. "Ley de Impuesto sobre la Renta y Sus Reformas".  
Acuerdo Gubernativo 450-88, Guatemala, 1991.
26. "Tarifas de Parquímetros y Parqueos".  
Acuerdo Municipal, Sección de Parquímetros y Parqueos.  
Municipalidad de Guatemala, 1990.
27. "Contribuição Técnica do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem ao I Seminário Sobre Terminais Rodoviárias".  
Departamento Nacional de Estradas de Rodagem Diretoria de Transporte Rodoviário  
Ministerio de Transportes, Rio de Janeiro, 1978.
28. "Transporte de Carga por Carretera".  
Informe Especial, Departamento de Pesos y Dimensiones,  
Dirección General de Caminos, DGC, Guatemala, 1988.
29. "Tránsito por Carreteras de Guatemala".  
Sección de Estadística, Dirección General de Caminos, DGC  
Guatemala, 1988.
30. Victoria V. J. J.  
"Manual para Presentación de Informes Técnicos".  
Folleto, Instituto Nacional de Electrificación, INDE.  
Guatemala, 1982.
31. Frank E. Kidder - Harry Parker.  
"Manual del Arquitecto y del Constructor".  
Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana S. A.  
México, 1985.
32. Rodríguez E.  
"Terminal de Buses", Mazatenango.  
Tesis, Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala USAC.  
Guatemala, 1987.

(f)



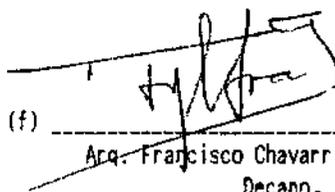
Mauricio Rolando Román Rivera,  
Sustentante.

Vo. B. (f)



Arq. Edgar Rolando Reyes Mendoza,  
Asesor.

IMPRIMASE (f)



Arq. Francisco Chavarria Smeaton,  
Decano.