

117
912
8



ROBERTO MOSQUERA ESTRADA
CESAR AUGUSTO PELAEZ GODDY

**PROYECTO DEL
BOULEVARD UNIVERSIDAD**

GUATEMALA, ABRIL DE 1969.

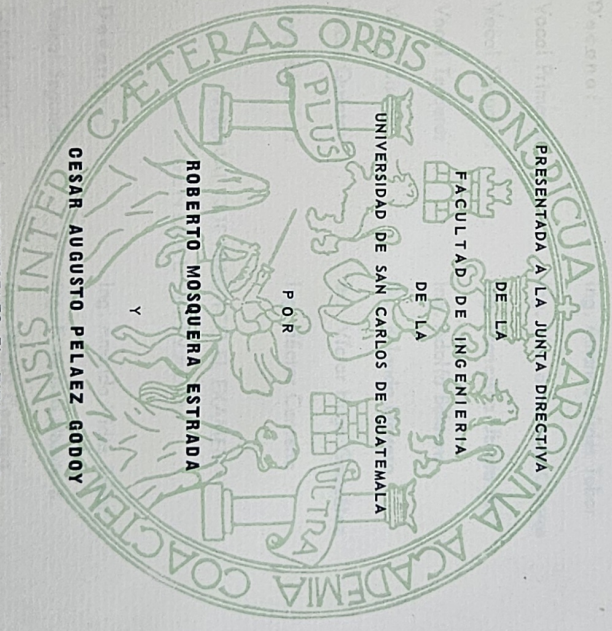
1969

711.7
M912
C2

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA

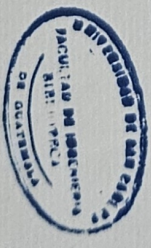
"PROYECTO DEL BOULEVARD UNIVERSIDAD"

TESIS



AL CONFERIRSELES EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, ABRIL DE 1969.



JUNTA DIRECTIVA
DE LA

FACULTAD DE INGENIERIA

DE LA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Decano: Ing. Amando Vides Tobar

Vocal Primero: Ing. Marco Antonio Cuevas

Vocal Segundo: Ing. Francisco Ubierto B.

Vocal Tercero: Ing. Adolfo Behrens

Vocal Cuarto: Br. Rolando Llovera

Vocal Quinto: Br. Víctor Hugo González

Secretario: Ing. Héctor Centeno

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano: Ing. Amando Vides Tobar

Vocal Segundo: Ing. Francisco Ubierto B.

Examinador: Ing. Héctor Centeno

Examinador: Ing. Carlos H. Méndez

Secretario: Ing. Jorge Lazo

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

Berta Godoy de Peláez

A MI PADRE:

Antonio Enrique Peláez Higueros

A MIS HERMANOS:

Berta Judith

Luis Alberto

Julio Antonio

Carlos Rodolfo

Roberto Arturo

A:

Thelma María Juárez Ortiz

A:

Mis Familiares y Amigos

A:

La Sección de Carreteras de la D. G. C.

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con lo establecido por la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración mi trabajo de tesis titulado:

"PROYECTO DEL BOULEVARD UNIVERSIDAD"

Tema que me fuera asignado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.

CONTENIDO

CAPITULO I	Introducción.
CAPITULO II	Descripción del Proyecto.
CAPITULO III	Desarrollo del Proyecto
a)	Preliminar
b)	Estudio del Derecho de Vía.
c)	Estudio de Planta y Perfil.
d)	Diseño de Red de Drenajes.
e)	Diseño de Red de Agua.
f)	Diseño de Pavimento.
g)	Diseño de Iluminación.
h)	Costos.
CAPITULO IV	Presentación de Planos.
CAPITULO V	Conclusiones.
BIBLIOGRAFIA.	

Es interesante observar como las vías fluviales, fueron las supercarreteras al comienzo del desarrollo económico de los países industrializados; los ríos y canales fueron en ese entonces las arterias para colonizar y explotar las riquezas naturales.

Los ferrocarriles, que como sistema reflejan la estructura de la distribución de la actividad económica, tuvieron el apogeo de su desarrollo durante el siglo pasado; fueron el medio más efectivo de colonización y urbanización; su papel es sólo comparable con la función que están desempeñando en este siglo las carreteras por medio de la planificación; los técnicos podrían tomar mejores decisiones, considerando factores y problemas que hasta ahora han parecido ajenos a la técnica. Las tendencias presentes de las relaciones interprofesionales indican que el Ingeniero también debe de entender las instituciones sociales, el mecanismo de la economía, los fenómenos del desarrollo económico y el crecimiento urbano, y en fin, tomar en cuenta aquellas disciplinas que contribuyen a mejorar el ambiente físico y social en la actividad humana.

Las carreteras tienen un efecto perenne en la forma, configuración y tipo del desarrollo urbano. Lo que ayer fue el sistema de carreteras de acceso, se convierte hoy en la red principal de tránsito o en un conjunto de calles importantes, debido a la expansión de la población y su economía. Si los Ingenieros de carreteras al planear y construir estas vías de acceso lo hubieran hecho con la visión clara de lo que son y como funcionan las ciudades, es seguro que muchos problemas se hubieran previsto oportunamente y no serían tan graves como lo son hoy en la mayoría de nuestras capitales.

El Ingeniero de Carreteras, en los años recientes ha comenzado a interesarse por los

problemas de carácter urbano que se relacionan con los distintos sistemas de carreteras; por otra parte el experto en planificación urbana ha desarrollado técnicas e instrumentos prácticos de trabajo que permiten comprender, en forma global, los distintos factores que influyen en el desarrollo urbano.

Resulta así evidente que ha llegado el momento propicio en que, tanto el Ingeniero de Carreteras como el experto en planificación urbana conozcan los avances que el otro ha hecho en sus respectivos campos de trabajo; en esta forma sería posible lograr las ventajas del intercambio de experiencias y de su trabajo en equipo.

Este trabajo pretende promover el interés de los Ingenieros, por las técnicas recientes de planificación urbana y regional, como para lograr mejores soluciones a los problemas de planificación de carreteras, en los sectores urbanos o en las áreas metropolitanas.

Es importante el establecimiento de prioridades, normas y objetivos en los cuales se refleja concretamente la forma como se colocan los sistemas o redes de carreteras en las distintas clasificaciones. La complejidad de la estructura urbana ha creado la necesidad de estudiar sistemáticamente los problemas de transportes urbanos; el resultado ha sido el desarrollo continuo de métodos racionales de investigación para analizar dichos problemas; se pueden citar como ejemplos los reconocimientos o inventarios de usos del suelo, los estudios de tránsito, la observación de vehículos y peatones, de accidentes, etc. La Industria del transporte debe ser por excelencia el producto del desarrollo tecnológico y del avance de las técnicas profesionales de Ingeniería y Construcción; sin embargo, el estado actual de este desarrollo no puede considerarse como el producto de un plan preconcebido. A pesar de este hecho y gracias a ciertos aportes positivos hechos por las ciencias sociales en particular por la economía, la sociología, la estadística, la administración pública, hoy se conocen mucho más que hace veinte años, las fuerzas que producen este desarrollo. Así por ejemplo, las prácticas de

planificación hoy en uso, permiten efectuar un análisis simultáneo de los problemas y fricciones que se engendran entre los distintos sistemas de transportes. Mediante el uso de métodos objetivos y prácticas racionales, los diversos medios de transporte pueden programarse y expandirse, complementándose unos a otros. Esta es la manera de asegurar que cada área del país dé importancia a los sistemas que más convengan para servir sus necesidades, tomando en cuenta las limitaciones de los recursos con que dispone.

Estas prácticas racionales y objetivas son el aporte de la planificación a la solución de los diversos aspectos de los problemas urbanos y en especial del transporte. Su aplicación permite que el gobierno dé estímulo apropiado y oportuno, para que los conflictos que engendra el crecimiento de ciudades se resuelvan a favor de los objetivos primordiales del bienestar social, de la economía y de la prosperidad.

Las carreteras, las autopistas y las supercarreteras de peaje no hubieran sido posibles sin el desarrollo del automóvil, como vehículo, y de la industria automovilística como fuente de empleo dentro de la actividad económica de los países. El progreso de la Ingeniería Mecánica, de la producción en masa, del diseño y construcción de carreteras no son hechos aislados.

Aunque el progreso en el diseño de vías y estructuras está en aumento, a pesar de que se ha hecho avance en la investigación y diseño de pavimentos, cada año se logran mejores sistemas para preparación y desarrollo de especificaciones, se idean nuevas normas de seguridad, el problema del transporte urbano en su conjunto, continúa sin resolver.

Hasta ahora el énfasis se ha puesto en el diseño, hay mayor vigor sobre alineamientos y características geométricas; los métodos de construcción han incorporado el uso tecnificado de equipos y maquinaria pesada, con lo que se ha hecho posible pensar en que proyectos de la magnitud de la carretera Panamericana, se vuelvan realidad en un corto período de años.

Sin embargo, ovance, es el tratamiento de las carreteras consideradas en su conjunto como redes, como sistemas continuos de transporte urbano y regional; sistemas viales que atiendan el tránsito según las distintas demandas, requerimientos de la actividad urbana y las características de los medios para ese transporte.

El problema urbano se complica, porque las vías no se pueden tratar como tubos o conductos cerrados para conducir vehículos, sino que sus características físicas de diseño deben determinarse, encontrando y adaptando para cada ciudad, un sistema vial o red completa y funcional, que sirva las múltiples vías del suelo, de los edificios, que proporcione la capacidad necesaria de circulación para el transporte de los productos y las gentes que disfrutan del mecanismo urbano.

Hace falta que este concepto reemplace la idea de que basta con modernizar un cierto número de vías de intersecciones claves o que es suficiente con regularizar ciertas vías o sectores en base de señales o de Luces Verdes y rojas. El problema está mal planteado y en consecuencia la solución es insuficiente.

En ciertas ciudades, donde la técnica urbanística ha evolucionado un poco más, se ha tratado de resolver el problema con la apertura de avenidas nuevas superimpuestas a zonas urbanas antiguas; se ven hoy autopistas espectaculares que por haberse constituido, sin tenerse en cuenta la unidad de ciertas agrupaciones urbanas, han dislocado completamente las funciones de la Ciudad Antigua; el carácter propio de las zonas existentes queda destruido y en consecuencia desaparecen los vehículos o relaciones establecidas entre las vías y los usos del suelo y de los edificios.

Con este proceso se pretende cambiar la forma de algunas ciudades sin haber definido aún el concepto, de cómo ha de ser la estructura de la nueva urbe. La única forma racional de atacar el problema es analizando el sistema completo de circulación; el cual, en cuanto

se refiere a carreteras, habrá de resultar en una red provista de obras accesorias y servicios, en donde cada sector se acomode tanto a las necesidades presentes como a las que se prevén para el desarrollo futuro de la comunidad en cuestión.

Cada uso del suelo, ya sea industrial, comercial o residencial, tiene una cierta capacidad para generar movimiento de gente o mercancías. Esa capacidad se le puede medir según el carácter de cada zona o se pueden determinar coeficientes de tránsito de vehículos para calcular los volúmenes totales. Esto es susceptible de cálculos teóricos, así como de mediciones objetivas directas. Los estudios de esta naturaleza son necesarios tanto en zonas desarrolladas de ciudades, como en regiones cuyo potencial económico se procura incorporar en la economía nacional por medio de carreteras. Aunque los principios generales permanecen los mismos, las características de los estudios habría que ajustarlos de acuerdo con el estado de desarrollo de cada una de esas áreas. El resultado final de esta etapa de investigación toma la forma de cifras específicas, las cuales se pueden utilizar para determinar datos y especificaciones tan esenciales como las siguientes:

- 1) Carácter y función de las vías, zonas y obras accesorias.
- 2) Velocidad promedio de diseño.
- 3) Capacidad de la vía.
- 4) Características de las intersecciones y accesos.
- 5) Peso y otras características de los vehículos en las vías.
- 6) Cargas vivas en los puentes, pavimentos y obras de arte.
- 7) Superficie de desgaste, cargas y características.
- 8) Servicios necesarios en las vías, estructuras y obras complementarias.
- 9) Señalamiento.

En la primera etapa de la planificación, todos estos son aspectos sobre los cuales se de-

ben tomar decisiones que pueden afectar seriamente el costo y la durabilidad de la vía. Estos aspectos merecen atención continua para poder asegurar una distribución proporcional de los recursos. Es decir, clasificar los sistemas viales y establecer prioridades.

En las áreas urbanas las carreteras dejan de ser rutas de transporte para entrar a llenar otras funciones importantes; allí sirven como medio para crear acceso a la propiedad y a las múltiples actividades urbanas, son áreas de estacionamiento y se convierten en la red indispensable para casi toda la circulación. Estos factores crecen en importancia a medida que la congestión y los accidentes denuncian la gravedad de los problemas.

En tiempos más recientes las intersecciones a varios niveles, los cruces en hoja de trébol, las carreteras elevadas sobre estructuras de acero o de concreto reforzado, las supercarreteras de peaje y con acceso limitado, son todas ellas soluciones parciales y aisladas; tal vez por esa razón los problemas aparentan complicarse en vez de resolverse.

Sin embargo, en medio de este caos, queda como única esperanza el método racional en que todas estas soluciones aisladas, junto con los progresos del diseño, se reúnan para formar una red o sistema que contemple mejor las características del flujo y del movimiento de gentes, servicios, mercancías y vehículos; el problema debe verse en su conjunto; la red urbana debe funcionar con capacidad para las necesidades presentes y para las del futuro previsible.

La red la forman las vías rápidas, las de distribución y alimentación, los cruces y obras accesorias, las áreas y edificios de estacionamiento, las terminales y paraderos de vehículos en servicio, las formas de carga y descarga y en fin las áreas de seguridad y zonas complementarias que se juzguen necesarias para la fácil circulación, tanto de las gentes como de los diferentes tipos de vehículos en servicio.

Como síntesis podemos decir que la red urbana no es solamente un tejido de calles sino que incluye obras, áreas y servicios complementarios esenciales para la circulación fácil de la

gente, de los vehículos y del movimiento de mercancías.

El Real Colegio Universitario de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Alonso Martínez de Hoz, Director del Real Colegio Universitario de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Aguilar Barrio, con los Colegios de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid y de Barcelona

1) habilitar un carril de desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

El proyecto consistió en un desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

la siguiente muestra

a) Dos pistas centrales de 12 Mts. de ancho cada una, de una velocidad permitida de 70 km/h

líneas separadas por un espacio de 3 Mts. de ancho

b) Dos pistas laterales de 7 Mts. de ancho cada una, separadas de las pistas centrales por un espacio de 1.50 Mts. de ancho cada una, zonas de seguridad de 0.50 Mts. de ancho

transitorias

c) Dos banquetes de 3 Mts. de ancho cada uno, como se muestra en la figura adjunta

el suficiente para construir un carril de desarrollo de velocidad de 50 km/h

de desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

lo mismo hay que tener en cuenta los que se han de tener en cuenta en el desarrollo de velocidad de 50 km/h

eficiente de desarrollo. Pero antes de adoptar la alternativa de poder desarrollar un carril de desarrollo de velocidad de 50 km/h

ya que será planteados e implantados en los carriles

intersecciones

El desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

de desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

de desarrollo de velocidad de 50 km/h en la zona de desarrollo de velocidad de 70 km/h

con las siguientes Calzadas: San Juan, Roosevelt y Aguillar Batres. En las intersecciones de estas vías se deberá dar prioridad a los peatones, pero dar un mayor radio de giro en la segunda etapa este construido en fase de dos niveles, tal como lo han sido los puentes de la Universidad del Boulevard. Es necesario hacer ver que las intersecciones de estas vías con las Calzadas Roosevelt y San Juan, a la altura de la 30 Ave. de la zona 11, que habilitará un extenso sector de dicha zona 11, que por el momento se encuentra aislado, así mismo dará lugar al desarrollo de nuevas lotificaciones.

El proyecto contará con un derecho de vía de 50 metros y con un gabarito distribuido en la siguiente manera:

- a) Dos pistas centrales de 12 Mts. de ancho cada una, de alta velocidad para tránsito liviano, separadas por un arriate de 3 Mts. de ancho.
- b) Dos pistas laterales de 7 Mts. de ancho cada una, separadas de las pistas centrales por un arriate de 1.50 Mts. de ancho cada una, siendo estos de baja velocidad y para el tránsito pesado.
- c) Dos banquetas de 3 Mts. de ancho cada una, como se ilustra en la hoja de gabarito.

El Boulevard será construido simétrico con relación al eje central del derecho de vía; esto presupone flujos iguales en ambos sentidos, lo cual no ocurre el mismo día de la semana o la misma hora del día; quizá las vías de perfil transversal asimétrico ofrezcan mayores posibilidades de economía. Pero existe la alternativa de poder modificar la simetría del gabarito, ya que será planificado a construirse en dos etapas.

Intersecciones:

Es conveniente hacer un estudio por separado para resolver las cruces de una red vial, sobre todo de las vías principales que forman nudos de congestión, entorpeciendo el libre flujo de los vehículos. El Boulevard Universidad tendrá tres intersecciones importantes

con las siguientes Calzadas: San Juan, Roosevelt y Aguilar Batres. Estas serán resueltas en la primera etapa mediante una rotonda que absorba las pistas centrales, para dar un mejor radio de giro, en la segunda etapa será construido un paso a dos niveles, éste paso será levantando las pistas centrales del Boulevard Universidad. Es necesario hacer ver que las intersecciones a dos niveles son más económicas haciéndolas elevadas que excavadas, ya que por experiencia anterior, hemos podido comprobar que debido a la gran cantidad de ductos telefónicos, de agua, drenaje, etc., el costo se incrementa, porque al hacer la excavación es necesario remover y remodelar todas las instalaciones anteriormente mencionadas; también existe el inconveniente de que en ciertos casos los Colectores Municipales cercanos no están a la profundidad necesaria, para poder drenar la pista excavada.

Derecho de Vía:

El ancho del derecho de vía será de 50 Mts., teniendo que expropiar la cantidad de 117,390.53 Mts.², perteneciente a diferentes propietarios. Este ancho del derecho de vía se ha calculado que pueda tener un período de diseño de 50 años. Por mucho tiempo la adquisición del derecho de vía ha sido uno de los factores más adversos con que se ha tropezado en la ejecución de los proyectos; sin embargo, se ha logrado hacer conciencia en la ciudadanía de que estos proyectos los beneficia directamente; tal es el caso en el presente proyecto, en el que una mayoría de los vecinos cedieron los terrenos como pago por concepto de urbanización.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Trazo:

En el trazo del Boulevard Universidad, así como el trazo de los caminos que cruzan de los cruces de circunvalación de la Ciudad, se ha mantenido el mismo criterio que cuando fue concebido por el Ing. Antonio Rodríguez y el Arquitecto Roberto Rodríguez. Se ha buscado un buen número de propiedades ya expropiadas por un lado, por otro se ha buscado la facilidad de que no hoy conexiones dentro del derecho de vía y las relaciones ya hechas, las alineaciones o los requerimientos del proyecto. Como sea en cualquier caso, cuando con las expropiaciones de una autopista, se está de por medio la construcción de un sistema y al mismo tiempo se ajustan a las más modernas normas de diseño para que se pueda un grado de curvatura no mayor de 13° y una deflexión máxima de 18.00° y límites de 2.5% y no por características constructivas para las curvas por razones de construcción y por construcción se tomó un perfil constructivo de 2% en todos los terrenos situados para el desarrollo.

Velocidad de Diseño

Debido a las características del terreno y de que los terrenos son de una vez vía urbana, no por las consideraciones hechas anteriormente en los estudios de los años 50 y 60, se han adoptado velocidades del trazo, se consideró una velocidad de diseño para las pistas centrales de 60 Km. por hora, mientras que para las pistas periféricas se consideró una velocidad de 40 Km. que la velocidad máxima será de 40 Km. por hora.

Mantenimiento de Troncos

Para el estudio del mantenimiento de las vías se consideró un mantenimiento de conservación del 10%, siempre que se trate de un pavimento.

Según las especificaciones para el tipo de distancia de correo libre
establecida la posibilidad de bajar el departamento en el barranco situado al final de la 2ª calle
de la zona 11, y en el barranco situado al oriente de Televisión Central 3.

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Trazo:

En el trazo del Boulevard Universidad, que como dijimos antes formará parte de uno de los anillos de circunvalación de la Ciudad, se ha mantenido el mismo criterio que cuando fue concebido por el Ingeniero Raúl Aguilar Barrios y el Arquitecto Roberto Aycinena A. Además de existir un buen número de propiedades ya expropiadas por un lado, por otro se presenta la facilidad de que no hay construcciones dentro del derecho de vía y las existentes ya han sido alineadas a los requerimientos del proyecto. Como será un Boulevard urbano combinado con las características de una autopista, se trató de que las condiciones geométricas de planimetría y altimetría se ajustaran a las más modernas normas de diseño, para ello se buscó un grado de curvatura no mayor de 13° y una pendiente máxima de 8.87° y mínima de 0.3% ; no es necesario considerar espirales para las curvas por tratarse de áreas urbanas y por consiguiente se tomó un peralte constante de 2% en todas las curvas circulares para su drenaje.

Velocidad de Diseño:

Debido a las características del proyecto y de que formará parte de una red vial urbana, por las consideraciones hechas anteriormente en la discusión de los gabaritos y a las conclusiones geométricas del trazo, se asumió una velocidad de diseño para las pistas centrales de 80 Kms. por hora, mientras que para las pistas auxiliares (laterales) se tomó de criterio de que la velocidad mínima será de 40 Kms. por hora.

Movimiento de Tierras:

Para el estudio del movimiento de tierras se estimó un coeficiente de contracción del 10% , aunque este valor es un poco bajo.

MOVIMIENTO DE TIERRAS MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Viaductos y Calles

Resumen de cálculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. FEJERO 1969 SECCION No. 117 Hoja final No. 117
 CALCULADO POR: BOULEVARD UNIVERSIDAD Fecha: 11/7
 Descripción de la línea: BOULEVARD UNIVERSIDAD Revisado por: Sección Tipica de dibujo No. _____

ESTACION	Lineo	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COTAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Coef. Contracción o hincamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Razonie c. y.	Razonie Corregida	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
0-200							1487.903	1487.903	8.5	14	20	32.3	660		95.897.6	
0-180							88.063	88.063	29	52			1130		94767.6	
0-160							88.223	88.223		61			1175		93592.6	
0-140							88.383	88.383		56.5			1185		92407.6	
0-120							88.543	88.543		62			1120		91287.6	
0-100							88.703	88.703		50			780		90507.6	
0-080							88.863	88.863	(15.6)	28			325		90240.8	
0-060							89.023	89.023	9.5	45			14.4		90554.9	
0-040							89.183	89.183	27	63					91031.9	0
0-020							89.343	89.343	26						91478.4	0
0-000+2							89.500	89.500	24		20.15	654.9			92067.6	13
0+020							89.663	89.718	41		2.0	112.5			93080.3	12
0+040							89.823	89.960	71.5			110.5			94074.8	1
0+060							90.023	90.478	39			700		10%	94704.8	0
0+080							91.023	90.983	31			565			95213.3	
0+100							91.443	91.403	25.5			400			95573.3	
0+120							91.683	91.683	14.5			375			95910.8	
0+140							91.923	91.975	23			495			96356.3	
0+160							92.319	92.371	26.5			485			96792.8	
0+180							92.871	92.871	28			500			97242.8	
0+200							93.423	93.423	20.5			485			97679.3	
0+220							93.975	93.975	29			680			98124.8	
0+240							94.527	94.516	39			730			98736.8	
0+260							95.079	94.980	34			725			99393.8	
0+280							95.367	95.356	34			730			99393.8	
0+300							95.655	95.655	38.5			725			100046.3	
0+320							95.943	95.940	47.5			860			100820.3	
0+340							96.299	96.308	48.5			915			101683.5	
0+360							96.699	96.699	43			915			102472.0	
0+380							97.099	97.098	43			265			102894.0	
0+400							97.462	97.395	16.5	4		365			103052.5	
0+420							97.522	97.522	16.5	4		365			103326.0	
0+440							97.582	97.582	16.5	2.5		295			103614.5	
0+460							97.642	97.642	13	5.5		295			103800.0	
Linea Central 90 Km-h																
PSOTI 1969-59																
DESP 4144																
C-425																

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Viaductos y Calles

Resumen de cálculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. 2/7 Hoja final No. 2/7
 CALCULADO POR: BOULEVARD UNIVERSIDAD Fecha: ENERO 1969 Revisado por: BOULEVARD UNIVERSIDAD
 Descripción de la línea: BOULEVARD UNIVERSIDAD Sección No. 2/7 Pliego de cálculo No. 2/7 Sección Típica de dibujo No. 2/7

ESTACION	Línea	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COYAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Cant. Contracción o hinchamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Corre. C. V.	Rosante Corregido	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
0+460						1497.642	1497.642	13	5.5	20	200	180		103,800.0	C-426	
0+480						97.762	97.762	7	12.5	90	90	215		103,666.0	R-383	
0+500						97.762	97.762	2	9	70	70	130		103,599.0	PA02-44.93	
0+520						97.822	97.822	5	4	65	65	110		103,547.5		
0+540						98.157	98.157	1.5	7	2.6	2.6	105		103,444.9	B-4	
0+560						98.537	98.537	3	3.5	13.8	16	18.9		103,438.4	T-1	
0+580						98.917	98.917	3	3.5	200	16	18.9		103,618.4	R	
0+600						99.621	99.621	17	17	380	16	0.5		103,959.9	PA0-160.80	
0+620						1500.901	1500.901	21	21	450	450	0.5		104,364.4	D85D-1445	
0+640						02.181	02.181	24	24	495	495	5.4		104,804.5	PA02-67.32	
0+660						03.461	03.461	25.5	4	600	600	5.4		105,339.1		
0+680						04.794	04.794	34.5	1.5	580	183	0.9		105,860.2		
0+700						06.554	06.554	23.5	1.5	430	183	0.9		106,296.3		
0+720						08.314	08.314	19.5	1.5	220	216	10.2		106,422.7		
0+740						10.074	10.074	2.5	3.5	10.4	10.4	2.9		106,187.1		
0+760						10.914	10.914	2.5	3.5	22	22	5.60		105,627.1		
0+780						10.834	10.834	35	35	715	715	6.45		104,912.1	PA0-797.53	
0+800						10.754	10.754	36.5	36.5	645	645	8		104,267.1		
0+820						10.674	10.674	28	28	470	470	160		103,797.1		
0+840						10.594	10.594	19	19	250	250	149.5		103,553.7		
0+860						10.514	10.514	6	6	7.4	7.4	42.3		103,700.4		
0+880						10.434	10.434	18.5	18.5	610	588			104,244.4		
0+900						10.354	10.354	42.5	42.5	1100	1100			104,244.4		
0+920						10.274	10.274	67.5	67.5	1605	1605			105,239.4		
0+940						10.194	10.194	93.	93.	2585	2585			106,683.9	PA0-911.42	
0+960						10.114	10.114	165.5	165.5	3470	3470			109,010.4		
0+980						10.034	10.034	181.5	181.5	3692	3692			112,133.4		
1+000						09.954	09.954	187.5	187.5	3555	3555			115,454.4		
1+020						9.874	9.874	168	168	3290	3290			118,653.9		
1+040						9.794	9.794	161	161	2980	2980			121,614.9		
1+060						9.714	9.714	137	137	2580	2580			124,296.9		
1+080						9.634	9.634	118	118	2040	2040			126,591.9		
1+100						9.554	9.554	86	86	1532	1532			128,427.9		
1+120						9.474	9.474	67.2	67.2					129,806.7	DESP.	

Línea Central
90 Km - h

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Viaductos y Calles

Resumen de calculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. 3/7 Fecha 3/7 Hoja final No. 3/7
 CALCULADO POR: BOULEVARD UNIVERSIDAD Fecha ENERO 1969 Revisado por: OSKAS
 Descripción de la línea: BOULEVARD UNIVERSIDAD SECCION No. OSKAS Pliego de cálculo No. OSKAS
 Sección Típica de dibujo No. OSKAS

ESTACION	Línea	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COTAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Coef. Contracción o hinchamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Rosante C. V.	Rosante Corregido	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
1+120						1	9.474	9.474	67.2		20	952			130663.5	
1+140							9.394	9.394	28	(4.2)	✓	510	14.3		131108.2	
1+160							9.314	9.314	23	6.5	✓	380	12.5		131325.2	
1+180							9.234	9.234	15	6	✓	225	17.1		131510.6	PS 1179.82
1+200							9.154	9.154	7.5	(5.2)	✓	165	76.1		131659.1	C-319
1+220							9.074	9.074	9	(4.5)	✓	130	180		131700.0	R-287
1+240							8.994	8.994	4	10.5	✓	11	130		131529.9	PS 1124.62
1+260							8.914	8.914	3	7.5	✓	15	85		131399.9	PS 1124.62
1+280							8.834	8.754	3	5.5	✓	95	15		131328.4	C-223
1+300							8.754	8.674	6.5	(2.0)	✓	175	100		131398.9	R-200
1+320							8.674	8.594	11	3	✓	260	85		131556.4	PS 1132.82
1+340							8.594	8.514	15	19	✓	340	10%		131790.4	Desp-1666
1+360							8.514	8.434	19	16.5	✓	355			132096.4	
1+380							8.434	8.354	18	15	✓	330			132415.9	
1+400							8.354	8.274	16.5	13	✓	280			133023.4	PS 1138.45
1+420							8.274	8.194	15	10	✓	170			133275.4	
1+440							8.194	8.114	13	7	✓	80			133428.4	
1+460							8.114	8.034	11	3	✓	70			133500.4	
1+480							8.034	7.954	9	2	✓	60			133563.4	
1+500							7.954	7.874	8	1.8	✓	50			133617.4	
1+520							7.874	7.794	7	1.5	✓	40			133644.4	
1+540							7.794	7.714	6	1.2	✓	30			133611.9	
1+560							7.714	7.634	5	1	✓	20			133563.4	
1+580							7.634	7.554	4	0.8	✓	15			133500.4	
1+600							7.554	7.474	3	0.6	✓	10			133428.4	
1+620							7.474	7.394	2	0.5	✓	5			133338.5	
1+640							7.394	7.314	1.5	0.4	✓	1			133275.4	
1+660							7.314	7.234	1	0.3	✓	0			133203.4	
1+680							7.234	7.154	0.5	0.2	✓	0			133131.4	
1+700							7.154	7.074	0.5	0.1	✓	0			133059.4	
1+720							7.074	7.000	0.5	0.1	✓	0			132987.4	
1+740							7.000	6.926	0.5	0.1	✓	0			132915.4	
1+760							6.926	6.852	0.5	0.1	✓	0			132843.4	
1+780							6.852	6.778	0.5	0.1	✓	0			132771.4	

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Vialidad y Calles

Resumen de cálculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. Fecha ENERO 1969 Sección No. Pliego de cálculo No. 4/7 Hoja final No.
 CALCULADO POR: BOLEFVARO UNIVERSIDAD Revisado por: Fecha
 Descripción de la línea: Sección Típica de dibujo No.

ESTACION	Línea	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COTAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Coef. Contracción o hinchamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Rasante C. V.	Rasante Corregido	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
1+780						513.294	513.294	1.5		20	335				133816.8	
1+800						13.554	13.554	18.5		/	335				134118.3	
1+820						13.814	13.814	15	(5.7)	/	270				134346.6	
1+840						14.074	14.074	12	5	/	485				134768.4	
1+860						14.334	14.334	36.5	(5.9)	/	595				135303.9	
1+880						14.594	14.594	23.		/	490				135744.9	
1+900						14.854	14.854	26.		/	490				136185.9	
1+920						15.114	15.098	23.		/	525				136658.4	
1+940						15.374	15.310	29.5		/	625				137220.9	
1+960						15.554	15.490	33		/	810				137949.9	
1+980						15.654	15.638	48		/	985				138836.4	
2+000						15.754	15.754	50.5		/	1055				139785.9	
2+020						15.854	15.854	65		/	1055				140735.4	
2+040						15.954	15.954	50.5		/	905				141549.9	
2+060						16.054	16.054	40		/	570				142292.4	
2+080						16.154	16.154	17		/	85				142368.9	
2+100						16.254	16.254	8.5		/	20				142396.3	
2+120						16.354	16.354	0	(3.3)	/	40				142352.3	
2+140						16.454	16.454	2	4	/	75				142503.0	
2+160						16.554	16.554	2	4	/	60				142728.0	
2+180						16.654	16.654	5.5	(2.3)	/	250				142935.0	
2+200						16.754	16.754	5.5		/	120				143003.1	
2+220						16.854	16.880	11.		/	90				142984.1	
2+240						16.954	17.058	14	(2.3)	/	75				142911.6	
2+260						17.184	17.288	9		/	39.9				142984.1	
2+280						17.544	17.570	3		/	100				142758.4	
2+300						17.904	17.904	6		/	140				142911.6	
2+320						18.264	18.264	1.5		/	155				142648.4	
2+340						18.624	18.624	5.5		/	85				142570.6	
2+360						18.984	18.984	5.5		/	60				142555.6	
2+380						19.344	19.344	3		/	85				142515.6	
2+400						19.704	19.704	2		/	95				142516.1	
2+420						20.064	20.064	3		/						
2+440						20.424	20.424	7.5		/						

Línea Central
90 Km - h

±1%
±2%

±1.8%
±1.8%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

±0.5%
±0.5%

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Viveros y Calles

Resumen de cálculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. 5/17 Hoja final No.
 CALCULADO POR: BOLEFIARD UNIVERSIDAD Fecha: Enero 1969 Revisado por:
 Descripción de la línea: BOLEFIARD UNIVERSIDAD Sección No. Piego de cálculo No.
 Sección Típica de dibujo No. Fecha:

ESTACION	Lineo	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COYAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Coef. Corrección a Brincar mismo	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Rosone C. V.	Rosone Corregido	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
2+440							1520.424	1520.424	7.5	3	20	130	55		142578.1	1
2+460							20784	20784	5.5	2.5	170	170	7.7		142723.4	2
2+480							21.144	21.144	11.5	2.5	225	225			142925.9	3
2+500							21.504	21.504	11	3	150	150	16.4		143060.9	4
2+520							21.864	21.864	4	3	65	65			143103.0	5
2+540							22.224	22.224	2.5	3	55	55	16.4		143136.1	6
2+560							22.584	22.584	3	3	180	180			143298.1	7
2+580							22.944	22.944	15	3	240	240			143514.1	8
2+600							23.304	23.304	9	3	200	200			143694.1	9
2+620							23.664	23.664	11	3	250	250			143919.1	10
2+640							24.024	24.024	14	3	265	265			144145.6	11
2+660							24.384	24.384	11.5	3	335	335			144334.1	12
2+680							24.744	24.744	15	3	360	360			144570.6	13
2+700							25.104	25.104	18.5	3.5	60	60	10%		144822.8	14
2+720							25.455	25.455	5.5	3	675	675			145249.8	15
2+780							24.994	24.994	7.5	2.2	120	120			142640.8	16
2+800							24.734	24.734	7	2.0	148	148			142424.0	17
2+820							24.474	24.474	7.8	1.5	158	158			142316.2	18
2+840							24.214	24.214	8	1.0	180	180			141904.2	19
2+860							23.954	23.954	8	2.4	304	304			141420.2	20
2+880							23.694	23.694	26	2.6	484	484			140760.2	21
2+900							23.434	23.434	40	6.0	660	660			139828.2	22
2+920							23.174	23.174	40	9.32	932	932			138651.2	23
2+940							22.914	22.914	53.2	11.77	1177	1177			137354.2	24
2+960							22.654	22.654	64.5	12.97	1297	1297			136198.2	25
2+980							22.394	22.394	65.2	11.92	40	40			13517.0	26
3+000							22.134	22.134	4	9.08	252	252			136061.6	27
3+020							21.874	21.874	21.2	36.8	1014	1014			135793.4	28
3+040							21.614	21.614	80.2	36.8	1702	1702			139186.4	29
3+060							21.354	21.354	90		1770	1770			140653.4	30
3+080							21.094	21.094	87		1630	1630			141571.4	31
3+100							20.834	20.834	76		1280	1280			142723.4	32
3+120							20.574	20.574	45.5							
3+140							20.314	20.314	82.5							

Linea Central
90 Km. - h

144570.6
142495.8
142640.8
142424.0
142316.2
141904.2
141420.2
140760.2
139828.2
138651.2
137354.2
136198.2
13517.0
136061.6
135793.4
139186.4
140653.4
141571.4
142723.4

MOVIMIENTO DE TIERRAS MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Seccion de Viaductos y Calles

Resumen de calculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. SECCION No. 6/7 Hoja final No. 6/7
 CALCULADO POR: Fecha FIEBO 1969 Revisado por: Seccion Tipica de dibujo No.
 Descripción de la línea: BOLIVARD UNIVERSIDAD

ESTACION	Línea	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COTAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Cant. Contracción al hincamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Rasante C.V.	Rasante Corregida	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
3+140							32.134	0.000	1532.125	82.5		2.0	2100		144613.4	
3+160							1532.474		32.474	127.5			2635		146984.9	
3+180							32.814		32.814	136.			2875		149572.4	
3+200							33.154		33.154	151.5			3265		152510.9	
3+220							33.494		33.494	175.			3500		155660.9	
3+240							33.834		33.834	175.			3465		158779.4	
3+260							34.174		34.174	171.5			3320		161767.4	
3+280							34.514		34.514	160.5			3140		164593.4	
3+300							34.854		34.854	153.5			2570		166906.4	
3+320							35.194		35.194	103.5			1640		168382.4	
3+340							35.534		35.534	60.5	9.4		825		169033.2	
3+360							35.874		35.874	22.	19.5		365		168836.7	
3+380							36.214		36.214	14.5	33		165		168085.2	
3+400							36.554		36.554	2	57		900		166895.83	
3+420							36.894		36.894	0.5	62		1190	10%	165745.92	6
3+440							37.234		37.234	0.5	53		925		164083.92	16
3+460							37.574		37.574	3	39.5		85		163115.92	16
3+480							37.914		37.914	128	38.042		19.4		160803.38	2
3+500							38.254		38.254	128	38.454				158103.38	2
3+520							38.594		38.594	128	38.882				156653.38	2
3+540							39.254		39.254	0.72	39.326				150073.38	2
3+560							39.754		39.754	0.32	39.786				147298.38	2
3+580							40.254		40.254	0.08	40.262				144823.38	2
3+600							40.754		40.754						141923.38	2
3+620							41.254		41.254						141614.51	2
3+640							42.254		42.254						142907.51	2
3+660							43.254		43.254						145792.01	2
3+680							43.754		43.754						147610.01	2
3+700							44.254		44.254							
3+720							44.754		44.754							
3+740							45.254		45.254							
3+760							45.754		45.754							
3+780																
3+800																

Línea Central
90 Km-h

PB-34272.21

MOVIMIENTO DE TIERRAS

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

DIRECCION DE OBRAS
Sección de Vialidad y Calles

Resumen de cálculos de movimiento de tierras del PROYECTO No. 717 Hoja final No. 19
 CALCULADO POR: FIJERO 1969 Fecha 1969 Revisado por 717
 Descripción de la línea: BOLLEFWARD UNIVERSIDAD Sección Típica de dibujo No. 717

ESTACION	Línea	Velocidad	Peralte	ESPIRAL		Pendiente	COYAS		AREAS		Distancia	VOLUMENES		Coef. Contracción o hincamiento	BALANCE	RESUMENES
				Int.	Ext.		Ranote	Ranote C.V.	Corte	Relleno		Corte	Relleno			
3+800							45,754	1645,754	99		20	1975			149387.51	
3+820			±2%				1546,254	1546,254	98.5		/	1915			151111.01	
3+840			0%				46,754	46,754	93.		/	1750			152608.01	
3+860			±2%				47,254	47,254	82		/	1575			154103.51	
3+880							47,754	47,754	75.5		/	1395			155359.01	9
3+900							48,254	48,254	64		/	1260			156493.01	0
3+920							48,754	48,644	62		/	930			157330.01	0
3+940							49,254	48,814	31	(1.6)	/	650			157912.61	0
3+960							49,204	48,764	34	3	/	650			158447.61	1
3+980			±2%				48,604	48,494	31	2	/	595			158888.11	1
4+000			0%				48,004	48,004	23.5	3	/	505			159272.61	1
4+020			±2%				47,404	47,404	27	4	/	470			159605.61	1
4+040							46,804	46,804	20	5	/	455			159930.11	1
4+060							46,204	46,204	25.5	3.5	/	560			160428.01	1
4+080							45,604	45,667	30.5	(3.5)	/	310			160963.01	1
4+107.60							1544,776	1545,669	0.5	(8)	27.60	310			160603.01	18-4107.60

Línea Central
90 Km-h

DISEÑO DE DRENAJE

El drenaje del Boulevard Universidad por sus características Topográficas, en cuanto a su posición, se divide al igual que la Ciudad de Guatemala en dos sistemas de drenaje: sistema norte (combinado) y sur (separativo), cuya línea divisoria es la 13 calle de la zona 11, en donde se localiza uno de los ramales del sistema de Colectores Reformita, Mariscal y Roosevelt.

En el sector comprendido entre la calle de San Juan y la Carretera Roosevelt zona 7, existen ya construidos Colectores tales como el K-11 (para agua de lluvia) y el Roosevelt-Norte-II (para drenaje combinado) lo que permite la construcción de las dos redes dentro del mismo Boulevard, cosa que no sucede de la 13 calle, zona 11 al sur, donde por no estar contruidos en la actualidad los Colectores de aguas negras, se hace necesario que este se efectúe a sus respectivas fosas sépticas y pozos de absorción; es de hacer notar que por atravesar este Boulevard algunas Colonias de la zona 11, se utilizarán tuberías ya existentes.

El drenaje pluvial de las pistas se hará proveyéndolas de una pendiente transversal adecuada, la cual no podría ser menor de 2%, siendo evacuada el agua por medio de sumideros (tragantes) colocados cada 50 Mts. aproximadamente. Debido al diseño de las pendientes transversales del gabarito, se ha podido hacer una gran economía en la construcción de los sumideros, ya que estos están colocados sobre una misma caja y con dos bocas, una hacia cada pista.

Para el cálculo de todo el sistema de la red, se tomó como base el estudio hecho por el Ingeniero Julio Mario de la Riva, para la Ciudad de Guatemala (Tesis de Graduación).

DISEÑO RED DE AGUA

El diseño de la Red de Distribución de Agua Potable del Boulevard Universidad, se ha efectuado conforme a la filosofía dictada por el Proyecto de Remodelación de la Red de Distribución de Agua Potable de la Ciudad de Guatemala, efectuado para la Dirección de Aguas y Drenajes de la Municipalidad, por la Compañía Francesa de Estudios y Consultoría SEURE-CA.

Es así como en el presente diseño de ha tomado en cuenta ya la bonificación efectuada para las diferentes redes de distribución, contempladas en el proyecto antes mencionado, que son: Función de las diferencias grandes de nivel que en el conjunto de la Ciudad existen, a fin de que no se produzcan en las horas de mínimo consumo, altas presiones dañinas, no sólo a la red, sino que más aún a las instalaciones sanitarias residenciales; por otra parte se han dividido en función de las fuentes de abastecimientos actuales y futuras, con el objeto de poder obtener siempre y especialmente en los momentos de máximo consumo, un servicio eficiente del esencial de agua potable. En el caso presente del Boulevard Universidad, por estar éste localizado en dos zonas de servicio, la red media y la red alta No. 1, se ha efectuado esa subdivisión a la altura de la 18 calle de la zona 11.

La red de distribución en consecuencia y por la división de zonas de servicios estará alimentada por dos sistemas productores distintos:

Para la Red Alta No. 1: Por el sistema Brigada-Molino.

Para la Red Media: Básicamente por el sistema Ojo de Agua-Tanque del Guarda.

Dado a lo ancho del Boulevard Universidad en su sección transversal, se han proyectado dos tuberías paralelas a ambos lados de él, con el objeto de facilitar la construcción del pavimento, al reducir a un mínimo las zanjas transversales que sería necesario construir, ya que

en el caso de colocar solamente una tubería de distribución, al construir las acometidas domiciliarias sería necesario efectuar una gran cantidad de zanjas transversales a lo largo del Boulevard, que además de complicar la hechura del pavimento como se ha anotado, multiplican ya en operación del proyecto los posibles puntos de fallas del pavimento provocadas por fugas en las tuberías; además la experiencia Municipal a este respecto, indica que es más económico en casos como el presente la construcción de la manera proyectada.

Así mismo se han proyectado las interconexiones que son necesarias de efectuar con la red de distribución actual aledaña al proyecto y se han dejado previstas las futuras interconexiones que será preciso efectuar, cuando se desarrollen las áreas aledañas al Boulevard, así como las propias del presente proyecto.

Por otra parte, siendo como es el Boulevard Universitario, sólo una parte del área de la Ciudad, en lo que respecta a la red de distribución de agua potable, se ha diseñado ésta, tomando en cuenta los requerimientos de las dos zonas de servicio (red media y red alta No. 1); por lo que no se presentan en el presente trabajo los detalles de su cálculo, ya que ello escapa al interés primordial de él, valga decir solamente a este respecto que las tuberías de diámetros mayores (150, 200, 250, 300 y 900 mm), han sido estudiadas como un todo en su red de distribución respectiva y conforme a su zona de servicio; los caudales de diseño varían según los diferentes usos de la tierra, así como en la importancia de la extensión de la zona de servicio, los factores de mínima y máxima demanda.

DISEÑO DE PAVIMENTO

De acuerdo con el criterio tomado anteriormente, las pistas centrales y laterales, serán diseñadas para tránsito mediano con una carga de 14,000 libras por rueda.

El método escogido para el diseño del pavimento, es el método de "William H. Mills", que es basado en las características físicas del terreno y en la resistencia a la penetración.

De acuerdo con los datos obtenidos en las pruebas de Laboratorio, procederemos al diseño del espesor total del pavimento y al de sus diferentes capas.

Se estimó para el diseño del pavimento, un tránsito mediano, el cual comprende la siguiente clasificación:

Tránsito Mediano:	
Total Vehículos	1,000 - 3,000 Vehículos
Camiones y Autobuses	250 - 700 Por día
Camiones Pesados	50 - 150 Por día
Carga Rueda	14,000 - ---- Por Rueda

ESTUDIOS DE SUELOS DEL BOULEVARD UNIVERSIDAD

ESTACION	PERFORACION	MUESTRA No.	% PASA 200	L.L.	I.P.	CLASIFI- CACION	I.G.	DENS. MAXIMA	H. OPTIMA	SWELL	CBR 0.1	CARGA DISEÑO	#/RUEDA
0+025	1	1	64	42	15	A-7-6	9	91	28	4	17	14,000	
+150	4	2-3	56	32	13	A-6	6	100	20	1	8	"	
+300	5	M-3	56	50	22	A-7-6	10	98	19	6	5	"	
+500	7	4	60	39	15	A-6	7	101	22	1	14	"	
+700	8	5	57	47	20	A-7-6	9	99	23	3	3	"	
+850	10	6	81	66	31	A-7-5	20	91	28	5	3	"	
1+000	11	7	67	45	19	A-7-6	11	102	24	2	7	"	
+100	12	8	81	42	14	A-7-6	10	91	28	1	15	"	
+200	14	9-2	81	55	26	A-7-6	17	92	24	7	2	"	
+350	15	10-2	68	45	19	A-7-6	11	92	26	2	5	"	
+450	17	11-2	69	49	22	A-7-6	13	97	24	1	9	"	
+600	18	12-2	79	55	24	A-7-5	17	96	25	7	2	"	
+700	20	13-2	77	56	25	A-7-5	17	93	26	4	6	"	
+900	21	14-2	79	61	32	A-7-5	20	98	25	8	2	"	
2+000	22	15-2	54	44	20	A-7-6	8	100	21	1	11	"	
+050	23	16-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	5	10	"	
+150	24	17-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	1	11	"	
+200	25	18-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	5	11	"	

ESTUDIOS DE SUELOS DEL BOULEVARD UNIVERSIDAD

ESTACION	PERFORACION	MUESTRA No.	% PASA 200	L.L.	I.P.	CLASIFI- CACION	I.G.	DENS. MAXIMA	H. OPTIMA	SWELL	CBR 0.1	CARGA DISEÑO	#/RUEDA
+2+300	26	19-2	32	33	6	A-2-4	0	112	14	3	14	14,000	
+450	27	19-3	75	56	26	A-7-5	18	95	24	5	3	"	
+500	28	20-3	79	47	17	A-7-5	12	85	35	2	5	"	
+650	29	21-2	74	49	22	A-7-6	12	106	21	7	2	"	
+800	30	24-2	54	43	17	A-7-6	10	97	23	3	1	"	
3+000	32	25-2	67	59	31	A-7-5	20	101	23	7	3	"	
+050	34	26-3	83	63	30	A-7-5	20	95	23	9	2	"	
+100	35	27-2	77	55	25	A-7-5	17	96	26	5	3	"	
+200	36	30-2	11	--	--	A-19	0	91	30	3	9	"	
+350	39	31-3	81	41	13	A-7-5	10	89	28	1	12	"	
+500	40	22-2	80	59	26	A-7-5	18	95	23	11	8	"	
+700	41	23-1	61	33	16	A-4	9	86	33	1	18	"	
+850	42	28-1	80	64	30	A-7-5	20	92	27	7	2	"	
4+000	43	29-2	26	30	10	A-2-4	0	95	19	3	9	"	

A continuación se muestran los datos de CBR e Índice de Grupo con los cuales se dise-

ñará el pavimento de los distintos tramos escogidos.

	TRAMOS	CBR	IG
No. 1	0+000 a 0+500	5	10
No. 2	0+500 a 1+000	3	20
No. 3	1+000 a 1+450	2	17
No. 4	1+450 a 2+000	2	17
No. 5	2+000 a 2+300	10	9
No. 6	2+300 a 3+000	1	10
No. 7	3+000 a 3+200	2	20
No. 8	3+200 a 3+700	8	18
No. 9	3+700 a 4+000	2	20

En base a los datos anteriores, se procedió al cálculo del espesor de pavimento como se

muestra en la tabulación siguiente:

TRAMOS	CBR TC	IG TG	BASE B	CARPE-TA	$\frac{(2c+tg)}{3}$	$\frac{(2c+tg) - (5+B)}{3}$	ESPESOR TOTAL
1	43	37	15	5	43	23	43
2	56	56	15	5	56	36	56
3	68	52	15	5	68	48	68
4	68	52	15	5	68	48	68
5	30	44	15	5	35	20	35
6	70	37	15	5	70	50	70
7	68	56	15	5	68	48	68
8	33	54	15	5	40	20	40
9	68	56	15	5	68	48	68

Las especificaciones que deberán llenar todos los materiales para la construcción del pavimento del Boulevard, son los siguientes:

SUB-BASE

Materiales:

Los materiales consistirán de suelos de tipo granular que tengan las siguientes propiedades: Un valor soporte, (CBR) mínimo de 30, al ciento por ciento de la densidad máxima relativa -Proctor Modificado- un límite líquido máximo de 40, (A.A.S.H.O. designación T-89) terminado con muestra lavada (A.A.S.H.O. designación T-146); un índice máximo de plasticidad de 6 (A.A.S.H.O. designación T-91) y un equivalente de arena no inferior a 25. El tamaño máximo de las rocas no deberá exceder de la tercera parte (1/3) del espesor de la ca-

pa de Sub-base. Deberá estar libre de materias vegetales, terrones y grumos de arcilla, u otras substancias deletéreas y deberá ser compactada completamente para formar una capa de sub-base densa y bien ligada.

BASE

Materiales:

El material consistirá de grava o piedra triturada y material de relleno. El material de la capa de base deberá llenar los requisitos de gradación indicados más adelante y deberá tener un valor soporte coliformia CBR (A.S.T.M. designación D-1883) mínimo de 80.

La proporción de material retenido en el tamiz No. 4, será conocida como agregado grueso y aquella porción que pase el tamiz No. 4 como agregado fino. Relleno mineral es el material dividido finamente en el que la mayor parte pasa el tamiz No. 200. El relleno mineral deberá tener suficientes propiedades ligantes para permitir la compactación y formación de una capa de base estrechamente unida.

No menos del 50% de las partículas del agregado grueso deberán tener un porcentaje de Desgaste-Abrasión, no mayor de 50 a 500 revoluciones (A.A.S.H.O. designación T-96).

El material de la capa de base deberá estar exento de materiales vegetales, terrones de arcilla, y otras substancias deletéreas y deberá ser de tal naturaleza que, al regarse y compactarse a rodillo, forme una capa de base densa y bien unida.

El agregado grueso no deberá tener más de un 20% de partículas delgadas o alargadas en peso (de una longitud mayor de 5 veces el espesor promedio).

Gradación de Materiales:

Cuando se pruebe el material de la capa de base incluyendo el material de relleno o ligante agregado, por medio del método A.A.S.H.O. T-27, estos deberán llenar los requisitos de la gradación mostrada a continuación:

Gradación de Capa de Base:

TAMIZ	PORCENTAJE POR PESO QUE PASE UN TAMIZ DE ABERTURA CUADRADAS. GRADO C-1
1-1/2"	100
1"	70 - 100
3/4"	60 - 90
3/8"	45 - 75
No. 4	30 - 60
No. 10	20 - 50
No. 40	10 - 30
No. 200	05 - 15

La porción del agregado fino que pase el Tamiz No. 40 mezclado con el material de relleno y con el material ligante cuando éste sea autorizado, deberá tener un índice de plasticidad no mayor de 6 (A.A.S.H.O. designación T-91) y un límite líquido no mayor de 25, (A.A.S.H.O. designación T-89).

El porcentaje que pase el tamiz No. 200, deberá ser menor que la mitad del porcentaje que pase el tamiz No. 40.

Material de Relleno:

Si es necesario agregar material de relleno, en adición al que se encuentra naturalmente en el material de la capa de base, para ajustarse a los requisitos de gradación o para lograr una cohesión satisfactoria del material, éste deberá mezclarse uniformemente con el material para capa de base, ya sea en la planta de TAMIZADO Y TRITURACION o antes de hacer el acarreo.

El material para dichos propósitos deberá obtenerse de fuentes aprobadas por el Labora-

torio, deberá encontrarse exento de terrones duros y no deberá contener más de un 15% de material retenible en un Tamiz No. 4.

CAPA DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE, MEZCLADO EN PLANTA

Materiales:

El agregado deberá ser de tal naturaleza que al recubrirlo completamente con una capa de material asfáltico del tipo a usarse en el trabajo, retenga un recubrimiento asfáltico no menos de 70% al ser sometido a la prueba de Inmersión Estática, las piezas delgadas o alargadas (longitudes mayores a cinco veces el espesor promedio) no deberán exceder del 10% en peso. Deberá estar exento de terrones de arcilla y películas adherentes de arcilla o polvo de roca.

El material triturado deberá tener un porcentaje de desgaste como lo determina el método normal de Prueba para Abrasión del agregado grueso, usando la máquina de los ANGELES A.A.S.H.O. designación T-96, no mayor de 40; cuando el material triturado se someta a cinco ciclos del método normal de prueba para la solidez del agregado, por medio del Sulfato de Sodio A.A.S.H.O. designación T-104, la pérdida en peso no deberá exceder de un 12%.

El agregado grueso retenido en Tamiz No. 8, deberá consistir en: Piedra triturada (piedra), escoria triturada, grava triturada o sus combinaciones; de materiales naturales ocurrientes en condición fracturada (tal como el granito desintegrado) o de agregados naturales altamente angulares con textura superficial áspera.

El agregado grueso deberá tener por lo menos 60% en peso de partículas con 2 caras fracturadas.

Agregado Fino: (pasa Tamiz No. 8)

Consistirá de arena natural y/o derivado de la trituración de la piedra, escoria o grava.

La arena consistirá en granos de cuarzo o de otra roca resistente y durable, moderadamente afiladas y exentos de capas de cualquier material perjudicial. La grava triturada o piedras pequeñas deberán ajustarse a los requisitos del agregado grueso.

Relleno Mineral:

El relleno mineral para mezclas consistirá en polvo de piedra caliza, cemento portland u otro material inerte, obtenido de fuentes aprobadas por el Ingeniero, previo estudio del Laboratorio. Deberá estar completamente seco y exento de terrones formados por la unión de partículas finas. El relleno mineral deberá llenar los siguientes requisitos de gradación, cuando se pruebe de acuerdo con la norma A.A.S.H.O. designación T-37:

TAMIZ:	% PASA
30	100
100	90
200	65

La porción del relleno mineral que pase el Tamiz No. 200, se considerará como polvo mineral. De la porción que por lavado pase el Tamiz No. 200 más del 50% deberá pasar por tamizado en seco.

Polvo Mineral:

El polvo mineral consistirá en el material que pase el Tamiz No. 200. Puede consistir de partículas finas provenientes del agregado grueso, fino y del relleno mineral; deberá estar libre de materia orgánica y partículas de arcilla. El polvo mineral deberá ser no plástico cuando se pruebe de acuerdo con las normas T-89, T-90 y T-91.

El equivalente de arena de los agregados combinados (A.A.S.H.O. designación T-176) deberá ser mayor de 50 (50+).

Las gradaciones del agregado grueso para la producción de concreto asfáltico en caliente

te, serán las siguientes (A.A.S.H.O. designación M-43).

GRADO	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 50
67	100	90-100	20-55	0-10	0-5			
68	100	90-100	30-65	5-25	0-10	0-5		
7	100	90-100	40-70	0-15	0-5			
78	100	90-100	40-75	5-25	0-10	0-5		
8	100	85-100	10-30	0-10	0-5			
89	100	90-100	20-55	5-30	0-10	0-5		

El agregado grueso a usar será seleccionado de acuerdo con el tipo de mezcla a usar que

puede ser del Tipo III, IV y V del Instituto.

ASFALTO :

El asfalto a usar deberá ser cemento asfáltico, penetración 85-100 y deberá cumplir con las normas M-20 de la A.A.S.H.O.

DISEÑO DE ILUMINACION

Para el diseño del alumbrado se tomaron en cuenta los factores más determinantes, tales como el flujo de vehículos, el ancho de la calzada, color del pavimento, etc.

Para calcular el flujo de vehículos, se estimó por experiencias anteriores de proyectos similares los siguientes valores:

Tránsito Medio 500 a 1200 Vehículos por hora.

Tránsito Pesado 1200 a 2400 Vehículos por hora.

El ancho de la calzada según el gabarito, es de 12 metros, el color del pavimento negro y el tránsito de peatones, medio.

En base a los manuales de alumbrado Westinghouse y según recomendaciones de Ref. No.

1 página No. 13-1 y No. 1 página 13-2, se asumió el tránsito de vehículos pesados y el de peatones medio, por las características de la vía.

Proyecto:

Se tienen opciones respecto al tipo de lámparas a usar

1.) Lámpara de Vapor de Mercurio.

2.) Lámpara de Vapor de Sodio.

Se escogerá el tipo 1o. blanco de alta emisión, por la tendencia (de este tipo) de éstas de desplazar a las del tipo 2o. Las opciones que se tienen respecto a la energía son: 400, 700, 1,000 Watts. Ref. No. 1, Pág. 3-35.

Nivel Luminoso Recomendado:

Según Ref. No. 1, Pág. 13-2 con:

a) Tránsito de vehículos 1,200 vehículos por hora o más.

b) Tránsito de Peatones Medio

$$\text{Nivel Luminoso} = \frac{15 \text{ Lúmenes}}{\text{Metros}^2} \quad (\text{Lux})$$

Tipo de Luminaria:

Según Ref. No. 1, Pág. 13-6.

Luminaria clara de vapor de mercurio tipo III.

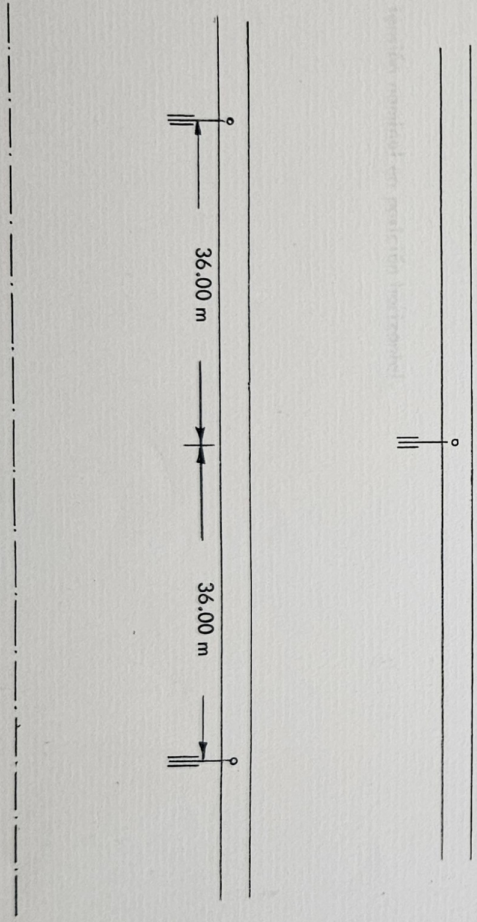
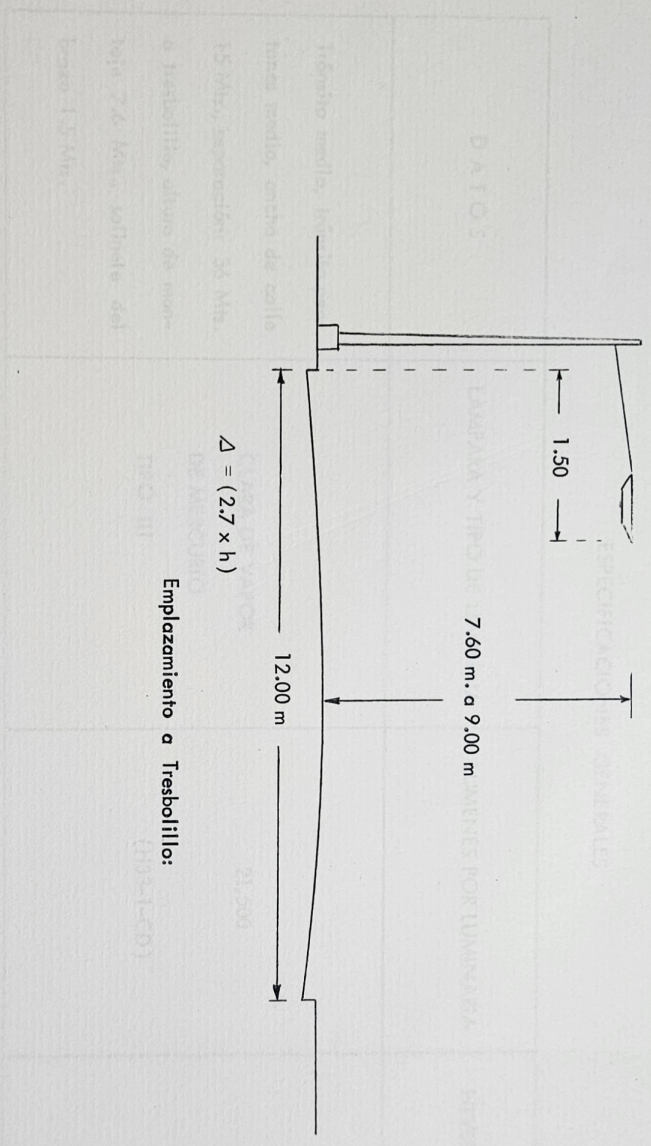
Especificaciones Luminaria tipo III:

- a) Anchura lateral 40°.
- b) Variación aceptable 30° a menos de 50°
- c) Calles de 2.7 veces altura de montaje.

Altura de las Luminarias:

Según especificaciones tabla Ref. No. 1, página 13-5, suponiendo una emisión luminosa de la lámpara de 15,000 lúmenes, para luminaria tipo III, la altura de montaje recomendado está entre 7.60 Mts. a 9 Mts.

Detalle de Localización y Montaje:



SELECCION DE LA LUMINARIA
ESPECIFICACIONES GENERALES

D A T O S	LAMPARA Y TIPO DE LINTERNA	LUMENES POR LUMINARIA	NIVEL LUMINOSO MEDIO (LUZ)
Tránsito medio, tránsito peatones medio, ancho de calle 15 Mts., separación: 36 Mts. a tresbolillo, altura de montaje 7.6 Mts., salinete del brazo 1.5 Mts.	CLARA DE VAPOR DE MERCURIO TIPO III	21,500 (H33-1-CD)	13,500

Lámparas trabajando a tensión nominal en posición horizontal.

NOTA:

La lámpara comercial seleccionada cumple con los requerimientos antes dichos, teniendo así un cierto factor de seguridad a la hora de operar.

DESIGNACION ASA:

- a) 400 Watts.
- b) H 33-1 CD.
- c) Bulbo Bt 37
- d) Acabado Claro.
- e) Tipo L.G.
- f) Longitud Máxima de 292 mm.
- g) Distancia base foco 177 mm.
- h) Flujo luminoso inicial 21,500 lúmenes a las 100 horas.
- i) Flujo luminoso medio 19,300 lúmenes.
- j) Lámpara con bulbo exterior de vidrio y tubo de arco distinto, el LIFE GUARD LG (Vidrio duro).

REFERENCIAS:

- No. 1 Manual del Alumbrado Westinghouse, editado, Electrónica IBERICA S. A. 1,962.
- No. 2 Manual Standar del Ingeniero Electricista. A. E. KNOWLTON, tomo II, Editorial Labor, S. A. 1,967.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID.	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR SERVICIO
1	Costo de Construcción					
2	Costo de Supervisión					
3	Costo de Expropiación					
4	Costo de Materiales					
5	Costo de Mano de Obra					
6	Costo de Energía					
7	Costo de Mantenimiento					
8	Costo de Transporte					
9	Costo de Seguro					
10	Costo de Impuestos					
11	Costo de Interés					
12	Costo de Contingencia					
13	Costo de Otros					
14	Costo de Reserva					
15	Costo de Flete					
16	Costo de Seguro de Vida					
17	Costo de Seguro de Incendio					
18	Costo de Seguro de Robo					
19	Costo de Seguro de Guerra					
20	Costo de Seguro de Terremotos					
21	Costo de Seguro de Otros					
22	Costo de Seguro de Vida y Otros					
23	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
24	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
25	Costo de Seguro de Otros y Otros					
26	Costo de Seguro de Vida y Otros					
27	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
28	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
29	Costo de Seguro de Otros y Otros					
30	Costo de Seguro de Vida y Otros					
31	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
32	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
33	Costo de Seguro de Otros y Otros					
34	Costo de Seguro de Vida y Otros					
35	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
36	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
37	Costo de Seguro de Otros y Otros					
38	Costo de Seguro de Vida y Otros					
39	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
40	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
41	Costo de Seguro de Otros y Otros					
42	Costo de Seguro de Vida y Otros					
43	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
44	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
45	Costo de Seguro de Otros y Otros					
46	Costo de Seguro de Vida y Otros					
47	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
48	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
49	Costo de Seguro de Otros y Otros					
50	Costo de Seguro de Vida y Otros					
51	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
52	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
53	Costo de Seguro de Otros y Otros					
54	Costo de Seguro de Vida y Otros					
55	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
56	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
57	Costo de Seguro de Otros y Otros					
58	Costo de Seguro de Vida y Otros					
59	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
60	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
61	Costo de Seguro de Otros y Otros					
62	Costo de Seguro de Vida y Otros					
63	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
64	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
65	Costo de Seguro de Otros y Otros					
66	Costo de Seguro de Vida y Otros					
67	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
68	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
69	Costo de Seguro de Otros y Otros					
70	Costo de Seguro de Vida y Otros					
71	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
72	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
73	Costo de Seguro de Otros y Otros					
74	Costo de Seguro de Vida y Otros					
75	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
76	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
77	Costo de Seguro de Otros y Otros					
78	Costo de Seguro de Vida y Otros					
79	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
80	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
81	Costo de Seguro de Otros y Otros					
82	Costo de Seguro de Vida y Otros					
83	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
84	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
85	Costo de Seguro de Otros y Otros					
86	Costo de Seguro de Vida y Otros					
87	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
88	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
89	Costo de Seguro de Otros y Otros					
90	Costo de Seguro de Vida y Otros					
91	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
92	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
93	Costo de Seguro de Otros y Otros					
94	Costo de Seguro de Vida y Otros					
95	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
96	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					
97	Costo de Seguro de Otros y Otros					
98	Costo de Seguro de Vida y Otros					
99	Costo de Seguro de Incendio y Robo					
100	Costo de Seguro de Guerra y Terremotos					

P R E S U P U E S T O

El proyecto tiene una longitud de 4,600 metros, comprendidos entre el Boulevard Raúl Aguilar Batres y la Calzada de San Juan. El presupuesto comprende de tres aspectos:

- a) Costo de Construcción.
- b) Costo de Supervisión.
- c) Costo de Expropiación.

A) COSTO DE CONSTRUCCION:

No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLON
I	Movimiento de tierras:					
	a) Excavación	120,931	M3	0.80	96,744.80	
	b) Relleno	43,141	M3	0.80	34,992.90	
						Q. 131,737.60
II	Drenaje:					
	Colocación tubo Ø 16"	4,501	M.L.	78.20	36,908.20	
	Colocación tubo Ø 18"	2,914	M.L.	9.05	26,371.70	
	Colocación tubo Ø 20"	1,211	M.L.	10.02	12,134.22	
	Colocación tubo Ø 24"	255	M.L.	12.35	3,149.25	
	Const. Tragamt. Simples	17	Und.	70.00	1,190.00	
	Const. Tragamt. Dobles	62	Und.	100.00	6,200.00	

No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLO
	Registros	80	Und.	150.00	12,000.00	
						Q. 97,953.37

III Red de Agua:

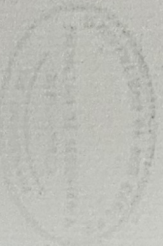
	Colocación tubo ø 2" H.F.	3,376	M.L.	4.10	13,841.60	
	Colocación tubo ø 4" H.F.	1,162	M.L.	6.85	7,994.56	
	Colocación tubo ø 6" H.F.	495	M.L.	9.37	4,638.15	
	Colocación tubo ø 8" H.F.	1,766	M.L.	12.26	21,651.16	
	Colocación tubo ø 10" H.F.	2,165	M.L.	15.13	32,756.45	
	Colocación tubo ø 12" H.F.	470	M.L.	18.85	8,859.50	
	Colocación tubo ø 14" H.F.	350	M.L.	22.77	7,969.50	
	Válvulas de 2"	35	Und.	48.00	1,680.00	
	Válvulas de 6"	7	Und.	120.00	840.00	
	Válvulas de 8"	7	Und.	204.80	1,433.60	
	Válvulas de 10"	4	Und.	276.30	1,105.20	
	Válvulas de 4"	18	Und.	68.00	1,224.00	
	Válvulas de 12"	1	Und.	377.50	377.50	
	Tee 12" x 18" 3 Campanas	1	Und.	103.99	103.99	
	Tee 8" x 8" 3 Campanas	2	Und.	52.39	104.78	
	Tee 14" x 10" 2 Campanas	1	Und.	102.87	102.87	
	1 Brida					

No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLO
	Tee 10" x 4" 2 Campanas	11	Und.	49.74	547.14	
	1 Brida	1	Und.	42.13		
	Tee 14" x 8" 2 Campanas	1	Und.	95.47	95.47	
	1 Brida	8	Und.	12.10		
	Tee 10" x 10" 3 Campanas	1	Und.	101.10	101.10	
	Tee 10" x 2" 2 Campanas	3	Und.	49.74	149.22	
	1 Brida	3	Und.	44.80		
	Tee 8" x 6" 3 Campanas	1	Und.	46.25	46.25	
	Tee 6" x 2" 2 Campanas	4	Und.	26.00	104.00	
	1 Brida	2	Und.	53.20		
	Tee 8" x 2" 2 Campanas	2	Und.	38.56	77.12	
	1 Brida	1	Und.	19.10		
	Tee 12" x 12" 2 Campanas	1	Und.	95.76	95.76	
	1 Brida	1	Und.	41.15		
	Manga de 4"	1	Und.	16.45	16.45	
	Manga de 6"	2	Und.	23.13	46.26	
	Manga de 12"	2	Und.	55.17	110.34	
	Bridas Campanas de 2"	35	Und.	8.07	282.45	
	Bridas Campanas de 4"	18	Und.	11.85	213.30	
	Bridas Campanas de 6"	6	Und.	17.44	104.64	
	Bridas Campanas de 8"	7	Und.	24.48	171.36	

No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLON
	Bridas Campana de 10"	4	Und.	31.92	127.68	
	Bridas Campana de 12"	1	Und.	42.13	42.13	
	Bridas Espiga de 2"	35	Und.	8.43	295.05	
	Bridas Espiga de 4"	8	Und.	12.10	96.80	
	Bridas Espiga de 6"	7	Und.	19.75	140.00	
	Bridas Espiga de 8"	6	Und.	32.80	198.00	
	Bridas Espiga de 10"	3	Und.	44.80	135.00	
	Bridas Espiga de 12"	1	Und.	58.20	58.20	
	Cruz de 6" x 4" 4 Campanas	1	Und.	30.12	30.12	
	Cruz de 8" x 8" 4 Campanas	2	Und.	53.20	106.40	
	Cruz de 8" x 2" 4 Campanas	1	Und.	38.70	38.70	
	Cruz de 4" x 2" 4 Campanas	1	Und.	19.10	19.10	
	Cruz de 4" x 4" 4 Campanas	1	Und.	30.42	30.42	
	Cruz de 8" x 4" 4 Campanas	1	Und.	41.15	41.15	
	Cruz de 10" x 6" 4 Campanas	1	Und.	62.50	62.50	
	Cruz de 10" x 8" 4 Campanas	1	Und.	71.40	71.40	
	Codos de 1/4" x 4"	3	Und.	16.70	51.30	
	Codos de 1/4" x 2"	2	Und.	14.10	29.60	
	Codos de 1/8" x 4"	4	Und.	13.97	57.00	
	Codos de 1/8" x 2"	2	Und.	8.95	18.60	
	Reductores de 8" a 6"	3	Und.	28.10	84.30	

No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLON
	Reductores de 4" a 2"	22	Und.	15.30	336.60	
	Reductores de 10" a 6"	1	Und.	34.41	34.41	
	Reductores de 10" a 8"	1	Und.	35.70	35.70	
	Reductores de 8" a 4"	1	Und.	26.43	26.43	
	Reductores de 12" a 10"	1	Und.	48.40	48.40	
	Tapones Hembra de 2"	2	Und.	3.82	7.64	
	Tapones Hembra de 4"	2	Und.	3.10	6.20	
	Tapones Hembra de 6"	2	Und.	10.89	21.78	
	Tapones Hembra de 8"	1	Und.	16.72	16.72	
	Tapones Hembra de 14"	2	Und.	41.00	82.00	
	Cajas de válvulas de 2"	35	Und.	30.00	1,050.00	
	Cajas de válvulas de 6"	7	Und.	50.00	350.00	
	Cajas de válvulas de 8"	7	Und.	60.00	420.00	
	Cajas de válvulas de 10"	4	Und.	70.00	280.00	
	Cajas de válvulas de 4"	18	Und.	40.00	720.00	
	Cajas de válvulas de 12"	1	Und.	80.00	80.00	

Q. 112,093.05



No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLO	
IV	Pavimentación:						
	a)	Conformación y compactación de Sub-rasante	173.100	M2	0.16	27,696.00	
	b)	Sub-base Compactada	173.100	M2	1.12	193,872.00	
	c)	Base Compactada	173.100	M2	1.24	214,644.00	
	d)	Carpetas Asfálticas	173.100	M2	1.61	278,691.00	
						MÁS 5% APROXIMADO DE IMPREVISTOS	Q. 714,903.00
V	Bordillos y Banquetas:						
	a)	Bordillos	25,266	M.L.	1.75	44,215.50	
	b)	Banquetas	21,840	M2	2.00	43,680.00	
						Q. 87,895.50	
VI	Iluminación:						
		Postes de concreto centrifugado, con luminaria de 18,000 lúmenes	243	Und.	125.00	30,375.00	
						Q. 30,375.00	
VII	Jardinización:						
		Engramilla de Arriates	12,864	M2	0.25	3,216.00	
						Q. 3,216.00	



No.	RENGLON	CANTIDAD	UND	PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO POR RENGLON
VIII	Señalamiento:					
	Pintura refractante para marcar carriles y cabezas de bordillos	27,600	M.L.	0.15	4,140.00	Q. 4,140.00

COSTO DIRECTO Q. 1,182,313.52
 MAS 5% APROXIMADO DE IMPREVISTOS..... " 57,686.48
 COSTO DE CONSTRUCCION Q. 1,240,000.00

B) COSTO DE SUPERVISION:

Se estima en un 5% aproximadamente del costo en construcción, en vista de que se trata de un trabajo concentrado dentro del perímetro urbano.
 Costo de Supervisión 5% aproximado de Q. 1,240,000.00 Q. 60,000.00.

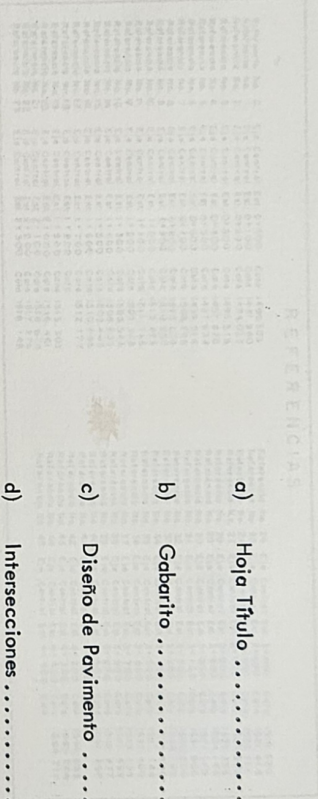
C) COSTO DE EXPROPIACION:

De acuerdo con la tabla de valores aprobados por el Departamento de Catastro de la Municipalidad de Guatemala, basada en el estudio del Ingeniero Raúl Aguilar Batres, intitulado: "METODO DE LA ORDENADA MEDIA, referida a una parábola cúbica para valuación básica del terreno", las 117,390.53 M² de terreno a expropiarse, suman la cantidad de Q. 565,009.46.

RESUMEN:

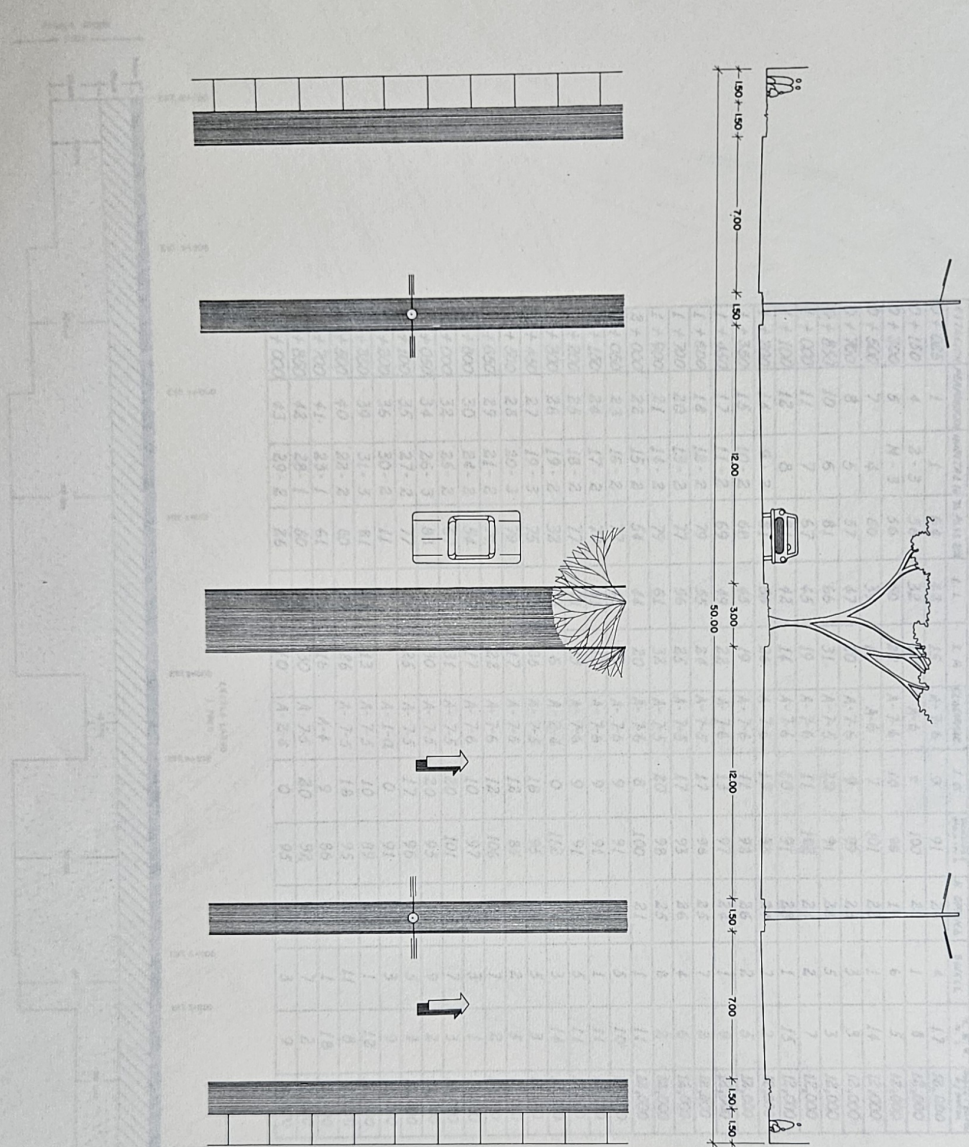
- a) Costo de Construcción..... Q. 1,240,000.00
 - b) Costo de Supervisión " 60,000.00
 - c) Costo de Expropiación " 565,000.00
- COSTO GLOBAL DEL PROYECTO Q. 1,865,000.00**

a)	Hoja Título	1	Hoja
b)	Gabarito	1	Hoja
c)	Diseño de Pavimento	1	Hoja
d)	Intersecciones	2	Hojas
e)	Derecho de Vía (Áreas afectadas)	6	Hojas
f)	Rasantes	7	Hojas
g)	Secciones Transversales	8	Hojas
h)	Planta y Perfil	6	Hojas
i)	Drenajes	6	Hojas
j)	Red de Agua Potable	7	Hojas
k)	Iluminación	6	Hojas



REFERENCIAS

ESTUDIO DE SUELOS



PROFUNDIDAD (M)	DESCRIPCIÓN	UNIFORMIDAD	PLASTICIDAD	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)	líq. (%)	pl. (%)
0-150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
150-300	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
300-450	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
450-600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
600-750	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
750-900	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
900-1050	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1050-1200	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1200-1350	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1350-1500	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1500-1650	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
1650-1800	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1800-1950	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
1950-2100	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
2100-2250	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2250-2400	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
2400-2550	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
2550-2700	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
2700-2850	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
2850-3000	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
3000-3150	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
3150-3300	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
3300-3450	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
3450-3600	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
3600-3750	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
3750-3900	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
3900-4050	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
4050-4200	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
4200-4350	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
4350-4500	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
4500-4650	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
4650-4800	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
4800-4950	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
4950-5100	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
5100-5250	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
5250-5400	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
5400-5550	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
5550-5700	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
5700-5850	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
5850-6000	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
6000-6150	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
6150-6300	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
6300-6450	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43

LIBRERIA: 19841081
 AREA: 100
 NO.: 17
 MUNICIPIALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA
 SEC. DE PROYECTOS DE VIADUCTOS Y CALLES
 PROYECTO BOULEVARD
 UNIVERSIDAD
 S. S. S. S. S.
 DEL PROYECTO
 UNIVERSIDAD
 ESC. 1001

ESTUDIO DE SUELOS

ESTACION	PERFORACION	MUESTRA #1	% MATA 200	L. L.	I. P.	CLASIFICACION	I. G.	MOISTURE	H. OPTIMA	SUELO	C. U. E. N.	ESTIMACION
0+025	1	1	64	42	15	A-7-6	9	91	28	4	17	12,000
0+150	4	2-3	56	32	13	A-6	6	100	20	1	8	12,000
0+300	5	M-3	56	50	22	A-7-6	10	98	19	6	5	12,000
0+500	7	4	60	39	15	A-6	7	101	22	1	14	12,000
0+700	8	5	57	47	20	A-7-6	9	99	23	3	3	12,000
0+850	10	6	81	66	31	A-7-5	20	91	28	5	3	12,000
1+000	11	7	67	45	19	A-7-6	11	102	24	2	7	12,000
1+100	12	8	81	42	14	A-7-6	10	91	28	1	15	12,000
1+200	14	9-2	81	55	26	A-7-6	17	92	24	7	2	12,000
1+350	15	10-2	68	45	19	A-7-6	11	92	26	2	5	12,000
1+450	17	11-2	69	49	22	A-7-6	13	97	24	1	9	12,000
1+600	18	12-2	79	55	24	A-7-5	17	96	25	7	2	12,000
1+700	20	13-2	77	56	25	A-7-5	17	93	26	4	6	12,000
1+900	21	14-2	79	61	32	A-7-5	20	98	25	8	2	12,000
2+000	22	15-2	54	44	13	A-7-6	8	100	21	1	11	12,000
2+050	23	16-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	5	10	12,000
2+150	24	17-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	1	11	12,000
2+200	25	18-2	77	41	13	A-7-6	9	91	26	5	11	12,000
2+300	26	19-2	32	33	6	A-2-4	0	112	14	3	3	12,000
2+450	27	19-3	75	56	26	A-7-5	18	95	24	5	3	12,000
2+500	28	20-3	79	47	17	A-7-5	12	85	35	2	5	12,000
2+650	29	21-2	74	49	22	A-7-6	12	106	21	7	2	12,000
2+800	30	24-2	54	43	17	A-7-6	10	97	23	3	1	12,000
3+000	32	25-2	67	59	31	A-7-5	20	101	23	9	3	12,000
3+050	34	26-3	83	63	30	A-7-5	20	95	23	9	2	12,000
3+100	35	27-2	77	55	25	A-7-5	17	96	26	5	3	12,000
3+200	36	30-2	11	41	13	A-7-5	10	89	28	1	12	12,000
3+350	39	31-3	81	41	13	A-7-5	10	95	23	11	8	12,000
3+500	40	22-2	80	59	26	A-7-5	18	95	23	1	18	12,000
3+700	41	23-1	61	33	16	A-4	9	86	33	1	2	12,000
3+850	42	28-1	80	64	30	A-7-5	20	92	27	1	2	12,000
4+000	43	29-2	26	30	10	A-2-4	0	95	19	3	9	12,000



LIBRETA HOJA 1 DE 1 ARCH. N°

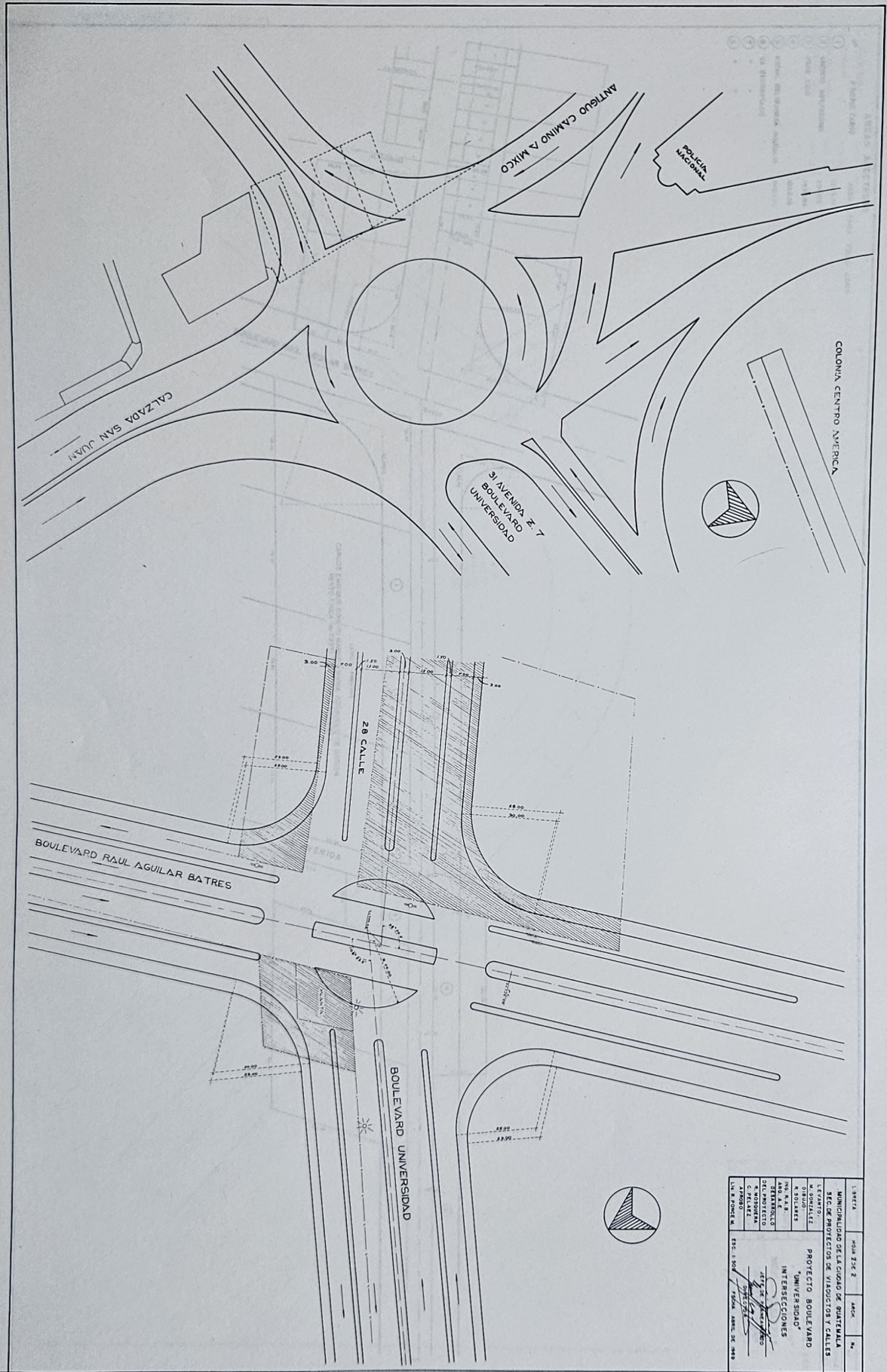
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA
 SEC. DE PROYECTOS DE VIALIDAD Y CALLES
 PROYECTO BOULEVARD
 "UNIVERSIDAD"

DISEÑO DE PAVIMENTO

ING. JOSÉ A. GONZÁLEZ
 INGENIERO EN VIALIDAD
 INGENIERO EN GEOTECNIA
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS
 INGENIERO EN ESTRUCTURAS
 INGENIERO EN HIDRÁULICA
 INGENIERO EN ENERGÍA ELÉCTRICA
 INGENIERO EN SISTEMAS DE TRANSPORTACIÓN

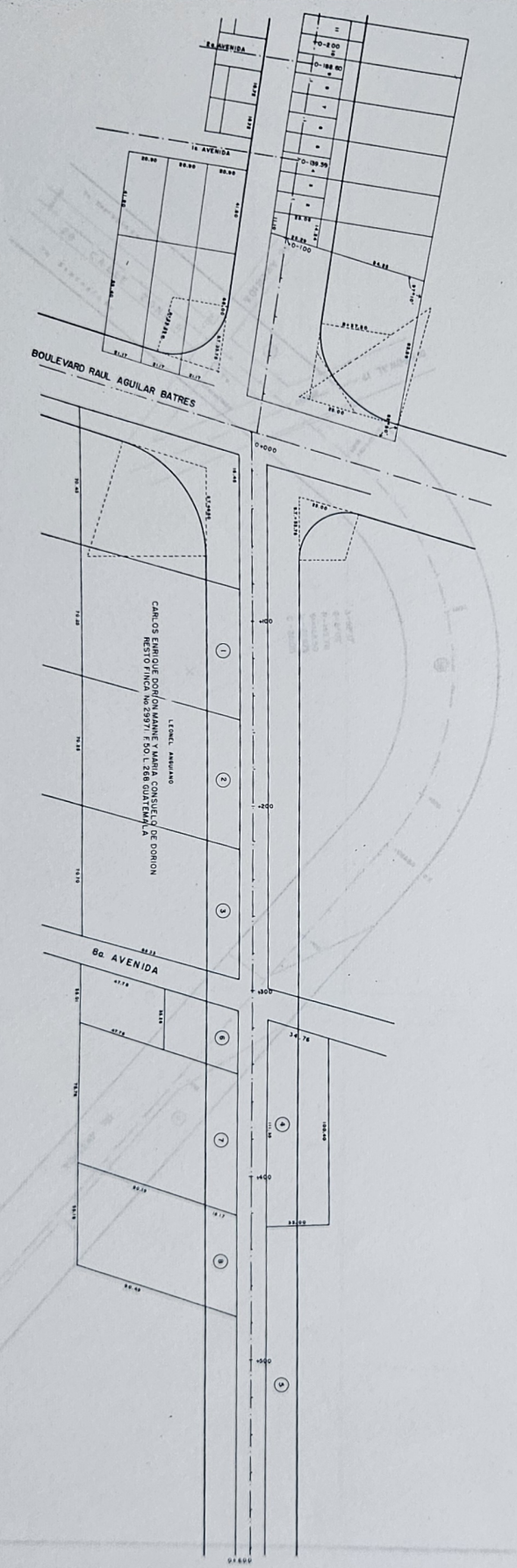
ELABORADO POR: [Signature]
 REVISADO POR: [Signature]
 APROBADO POR: [Signature]

FECHA: ABRIL DE 1981



FECHA	HORA	ESCALA	Nº
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SECCIÓN DE PROYECTOS DE VIALIDADES Y CALLES			
COMANDO EN JEFE	PROYECTO BOULEVARD		
JEFE DE OFICINA	UNIVERSIDAD		
ABO GADO EN JEFE	INTERSECCIONES		
DEL PROYECTO	UNIVERSIDAD		
PROYECTADO POR	UNIVERSIDAD		
REVISADO POR	UNIVERSIDAD		
APROBADO POR	UNIVERSIDAD		
FECHA DE APROBACIÓN	UNIVERSIDAD		
LIT. M. P. 000000000000	UNIVERSIDAD		

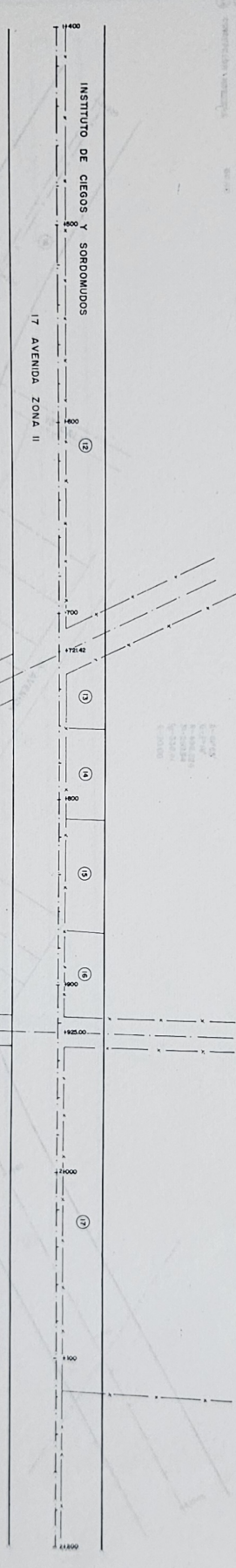
AREAS AFECTADAS			
N°	PROPIETARIO	AREA	FINCA FOLIO LIBRO
1		1265.31	
2	CREDITO HIPOTECARIO	1199.53	
3	PERE LUIS	1470.86	
4		1022.06	
5	RAFAEL MONTANANA SIBIBALDI	4424.70	
6			
7			
8			
9			



LIMITES	FOYAL DE R.	8874	44
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENAVISTA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIADUCTOS Y CALLES			
LEONARDO	PROYECTO	PROYECTO BOULEVARD	
ORONDI	CONCELE	" UNIVERSIDAD "	
PROYECTO	AREAS AFECTADAS		
DE MANUELLA			
DE AGUSTIN			
DE FOLIO			
DE LIBRO			
DE PLANTEL			
DE FOLIO			
DE LIBRO			

AREAS AFECTADAS

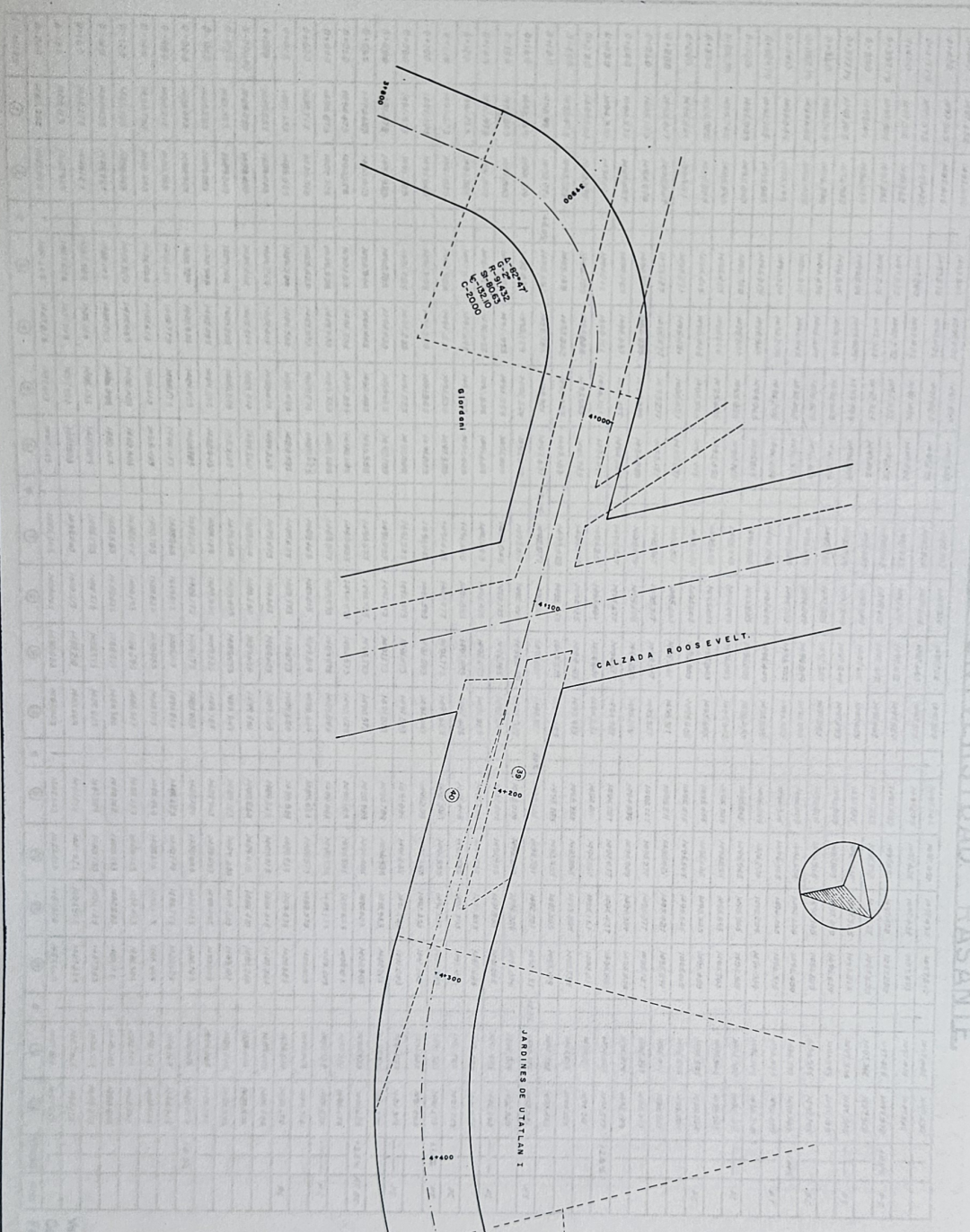
Nº	PROPIETARIO	AREA	FOLIO	L. 5º
1	INSTITUTO DE CIEGOS Y SORDOMUDOS	912.66		
2		682.47		
3		808.81		
4		1234.95		
5		963.30		
6		4023.46		



LIBRETA	5011	1964	1964	1964
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SANTIAGO				
SEC. DE PROYECTOS DE VIALIDADES Y CALLES				
LEGANJO	PROYECTO BOULEVARD			
CONJUNTO	"UNIVERSIDAD"			
PROYECTO	AREAS AFECTADAS			
PLANIMETRIA	[Signature]			
DEL PROYECTO	[Signature]			
EN PLAZA	[Signature]			
PROYECTO	[Signature]			
EN PLAZA	[Signature]			
PROYECTO	[Signature]			
EN PLAZA	[Signature]			

AREAS AFECTADAS
 PROPIETARIO: SILVIO ARRIOLA
 AREA: 2993.50
 FINCA: FOLIO LIBRO 3531.09
 GIORDANI

BOULEVARD UNIVERSIDAD RASANTE

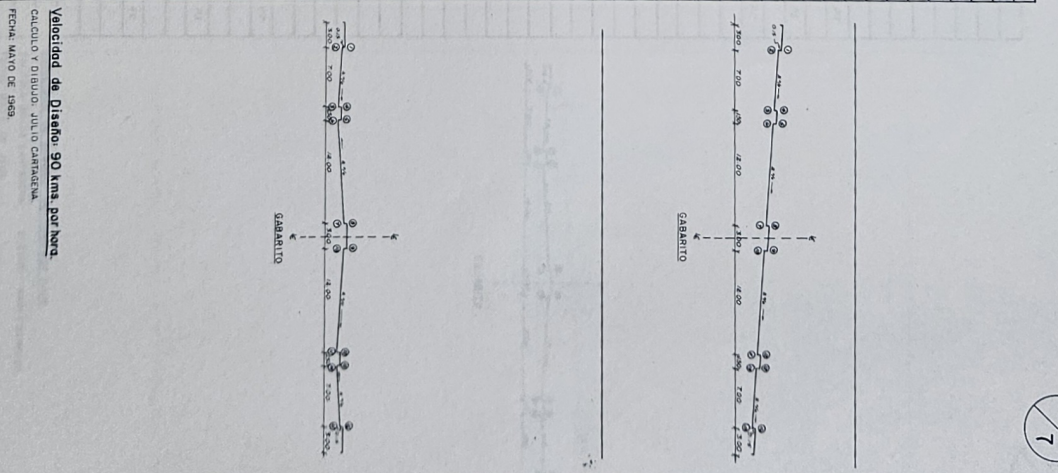


Verificado en Oaxaca, Oax. por el Sr. Director de Catastro y Registro Público, el día 15 de Mayo de 1950.

LIBRERIA	2014 de 6	ARCH.	N.º
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD "UNIVERSIDAD"			
PROYECTO	AREAS AFECTADAS		
REVISADO			
ELABORADO			
APROBADO			
FOLIO LIBRO 3531.09			

BOULEVARD UNIVERSIDAD. RASANTE.

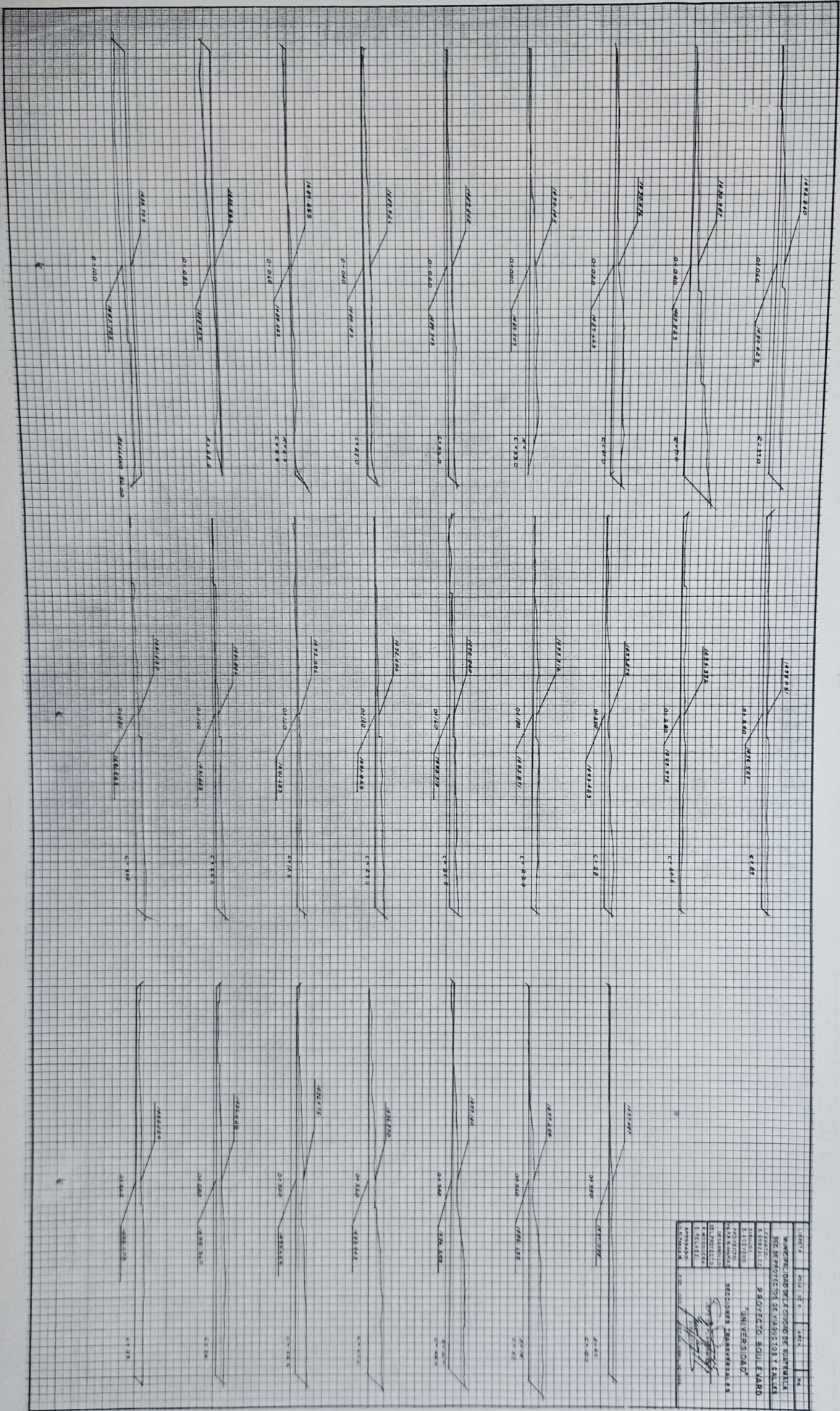
ESTACION	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	(36)	(37)	(38)	(39)	(40)	(41)	(42)	(43)	(44)	(45)	(46)	(47)	(48)	(49)	(50)	(51)	(52)	(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)	(59)	(60)	(61)	(62)	(63)	(64)	(65)	(66)	(67)	(68)	(69)	(70)	(71)	(72)	(73)	(74)	(75)	(76)	(77)	(78)	(79)	(80)	(81)	(82)	(83)	(84)	(85)	(86)	(87)	(88)	(89)	(90)	(91)	(92)	(93)	(94)	(95)	(96)	(97)	(98)	(99)	(100)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1+180	1509.204	1509.054	1508.914	1508.784	1508.654	1508.524	1508.394	1508.264	1508.134	1508.004	1507.874	1507.744	1507.614	1507.484	1507.354	1507.224	1507.094	1506.964	1506.834	1506.704	1506.574	1506.444	1506.314	1506.184	1506.054	1505.924	1505.794	1505.664	1505.534	1505.404	1505.274	1505.144	1505.014	1504.884	1504.754	1504.624	1504.494	1504.364	1504.234	1504.104	1503.974	1503.844	1503.714	1503.584	1503.454	1503.324	1503.194	1503.064	1502.934	1502.804	1502.674	1502.544	1502.414	1502.284	1502.154	1502.024	1501.894	1501.764	1501.634	1501.504	1501.374	1501.244	1501.114	1500.984	1500.854	1500.724	1500.594	1500.464	1500.334	1500.204	1500.074	1499.944	1499.814	1499.684	1499.554	1499.424	1499.294	1499.164	1499.034	1498.904	1498.774	1498.644	1498.514	1498.384	1498.254	1498.124	1497.994	1497.864	1497.734	1497.604	1497.474	1497.344	1497.214	1497.084	1496.954	1496.824	1496.694	1496.564	1496.434	1496.304	1496.174	1496.044	1495.914	1495.784	1495.654	1495.524	1495.394	1495.264	1495.134	1495.004	1494.874	1494.744	1494.614	1494.484	1494.354	1494.224	1494.094	1493.964	1493.834	1493.704	1493.574	1493.444	1493.314	1493.184	1493.054	1492.924	1492.794	1492.664	1492.534	1492.404	1492.274	1492.144	1492.014	1491.884	1491.754	1491.624	1491.494	1491.364	1491.234	1491.104	1490.974	1490.844	1490.714	1490.584	1490.454	1490.324	1490.194	1490.064	1489.934	1489.804	1489.674	1489.544	1489.414	1489.284	1489.154	1489.024	1488.894	1488.764	1488.634	1488.504	1488.374	1488.244	1488.114	1487.984	1487.854	1487.724	1487.594	1487.464	1487.334	1487.204	1487.074	1486.944	1486.814	1486.684	1486.554	1486.424	1486.294	1486.164	1486.034	1485.904	1485.774	1485.644	1485.514	1485.384	1485.254	1485.124	1484.994	1484.864	1484.734	1484.604	1484.474	1484.344	1484.214	1484.084	1483.954	1483.824	1483.694	1483.564	1483.434	1483.304	1483.174	1483.044	1482.914	1482.784	1482.654	1482.524	1482.394	1482.264	1482.134	1482.004	1481.874	1481.744	1481.614	1481.484	1481.354	1481.224	1481.094	1480.964	1480.834	1480.704	1480.574	1480.444	1480.314	1480.184	1480.054	1479.924	1479.794	1479.664	1479.534	1479.404	1479.274	1479.144	1479.014	1478.884	1478.754	1478.624	1478.494	1478.364	1478.234	1478.104	1477.974	1477.844	1477.714	1477.584	1477.454	1477.324	1477.194	1477.064	1476.934	1476.804	1476.674	1476.544	1476.414	1476.284	1476.154	1476.024	1475.894	1475.764	1475.634	1475.504	1475.374	1475.244	1475.114	1474.984	1474.854	1474.724	1474.594	1474.464	1474.334	1474.204	1474.074	1473.944	1473.814	1473.684	1473.554	1473.424	1473.294	1473.164	1473.034	1472.904	1472.774	1472.644	1472.514	1472.384	1472.254	1472.124	1471.994	1471.864	1471.734	1471.604	1471.474	1471.344	1471.214	1471.084	1470.954	1470.824	1470.694	1470.564	1470.434	1470.304	1470.174	1470.044	1469.914	1469.784	1469.654	1469.524	1469.394	1469.264	1469.134	1469.004	1468.874	1468.744	1468.614	1468.484	1468.354	1468.224	1468.094	1467.964	1467.834	1467.704	1467.574	1467.444	1467.314	1467.184	1467.054	1466.924	1466.794	1466.664	1466.534	1466.404	1466.274	1466.144	1466.014	1465.884	1465.754	1465.624	1465.494	1465.364	1465.234	1465.104	1464.974	1464.844	1464.714	1464.584	1464.454	1464.324	1464.194	1464.064	1463.934	1463.804	1463.674	1463.544	1463.414	1463.284	1463.154	1463.024	1462.894	1462.764	1462.634	1462.504	1462.374	1462.244	1462.114	1461.984	1461.854	1461.724	1461.594	1461.464	1461.334	1461.204	1461.074	1460.944	1460.814	1460.684	1460.554	1460.424	1460.294	1460.164	1460.034	1459.904	1459.774	1459.644	1459.514	1459.384	1459.254	1459.124	1458.994	1458.864	1458.734	1458.604	1458.474	1458.344	1458.214	1458.084	1457.954	1457.824	1457.694	1457.564	1457.434	1457.304	1457.174	1457.044	1456.914	1456.784	1456.654	1456.524	1456.394	1456.264	1456.134	1456.004	1455.874	1455.744	1455.614	1455.484	1455.354	1455.224	1455.094	1454.964	1454.834	1454.704	1454.574	1454.444	1454.314	1454.184	1454.054	1453.924	1453.794	1453.664	1453.534	1453.404	1453.274	1453.144	1453.014	1452.884	1452.754	1452.624	1452.494	1452.364	1452.234	1452.104	1451.974	1451.844	1451.714	1451.584	1451.454	1451.324	1451.194	1451.064	1450.934	1450.804	1450.674	1450.544	1450.414	1450.284	1450.154	1450.024	1449.894	1449.764	1449.634	1449.504	1449.374	1449.244	1449.114	1448.984	1448.854	1448.724	1448.594	1448.464	1448.334	1448.204	1448.074	1447.944	1447.814	1447.684	1447.554	1447.424	1447.294	1447.164	1447.034	1446.904	1446.774	1446.644	1446.514	1446.384	1446.254	1446.124	1445.994	1445.864	1445.734	1445.604	1445.474	1445.344	1445.214	1445.084	1444.954	1444.824	1444.694	1444.564	1444.434	1444.304	1444.174	1444.044	1443.914	1443.784	1443.654	1443.524	1443.394	1443.264	1443.134	1443.004	1442.874	1442.744	1442.614	1442.484	1442.354	1442.224	1442.094	1441.964	1441.834	1441.704	1441.574	1441.444	1441.314	1441.184	1441.054	1440.924	1440.794	1440.664	1440.534	1440.404	1440.274	1440.144	1440.014	1439.884	1439.754	1439.624	1439.494	1439.364	1439.234	1439.104	1438.974	1438.844	1438.714	1438.584	1438.454	1438.324	1438.194	1438.064	1437.934	1437.804	1437.674	1437.544	1437.414	1437.284	1437.154	1437.024	1436.894	1436.764	1436.634	1436.504	1436.374	1436.244	1436.114	1435.984	1435.854	1435.724	1435.594	1435.464	1435.334	1435.204	1435.074	1434.944	1434.814	1434.684	1434.554	1434.424	1434.294	1434.164	1434.034	1433.904	1433.774	1433.644	1433.514	1433.384	1433.254	1433.124	1432.994	1432.864	1432.734	1432.604	1432.474	1432.344	1432.214	1432.084	1431.954	1431.824	1431.694	1431.564	1431.434	1431.304	1431.174	1431.044	1430.914	1430.784	1430.654	1430.524	1430.394	1430.264	1430.134	1430.004	1429.874	1429.744	1429.614	1429.484	1429.354	1429.224	1429.094	1428.964	1428.834	1428.704	1428.574	1428.444	1428.314	1428.184	1428.054	1427.924	1427.794	1427.664	1427.534	1427.404	1427.274	1427.144	1427.014	1426.884	1426.754	1426.624	1426.494	1426.364	1426.234	1426.104	1425.974	1425.844	1425.714	1425.584	1425.454	1425.324	1425.194	1425.064	1424.934	1424.804	1424.674	1424.544	1424.414	1424.284	1424.154	1424.024	1423.894	1423.764	1423.634	1423.504	1423.374	1423.244	1423.114	1422.984	1422.854	1422.724	1422.594	1422.464	1422.334	1422.204	1422.074	1421.944	1421.814	1421.684	1421.554	1421.424	1421.294	1421.164	1421.034	1420.904	1420.774	1420.644	1420.514	1420.384	1420.254	1420.124	1420.000



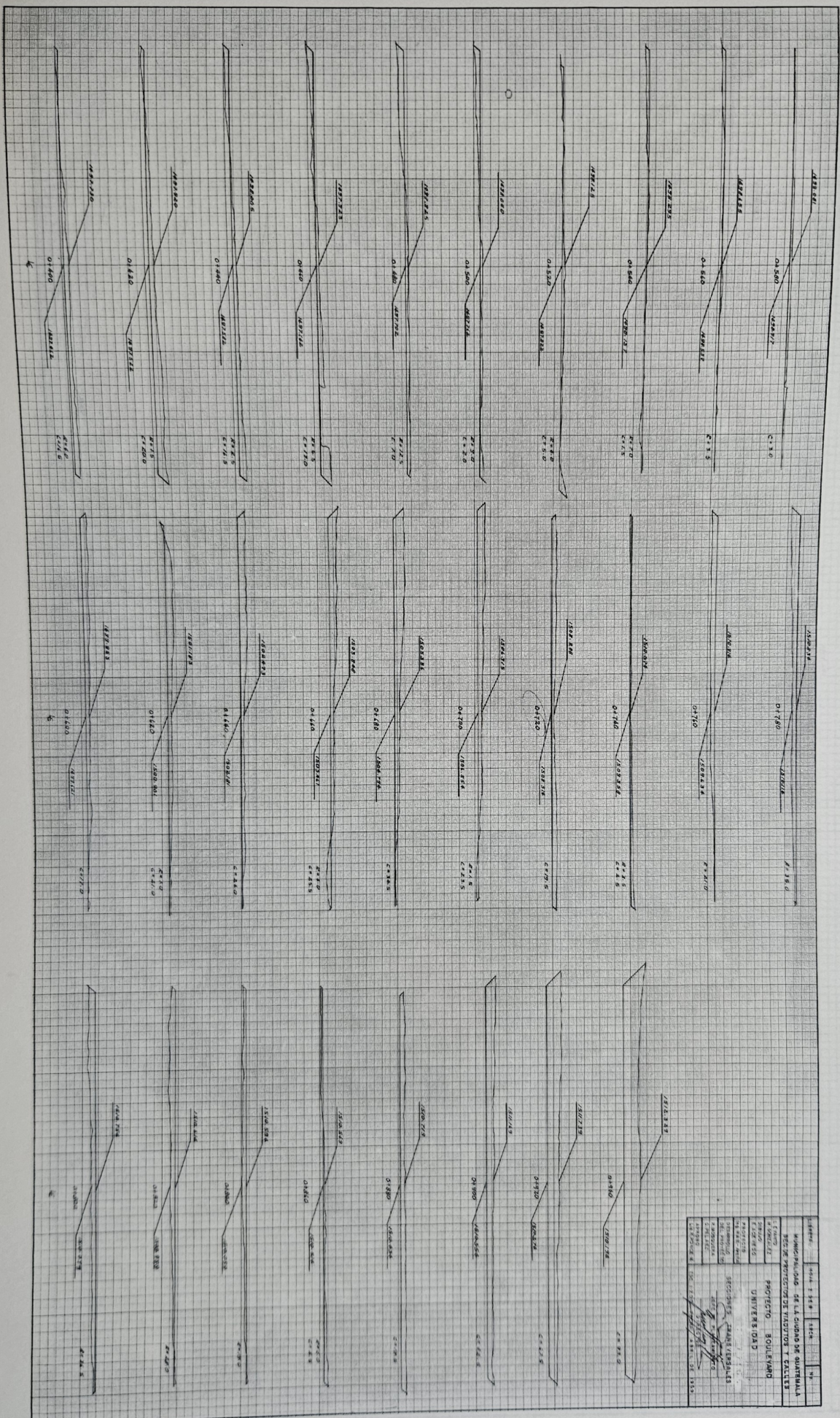
Velocidad de Diseño: 90 km. por hora

CÁLCULO Y DISEÑO: JULIO CARRILLO

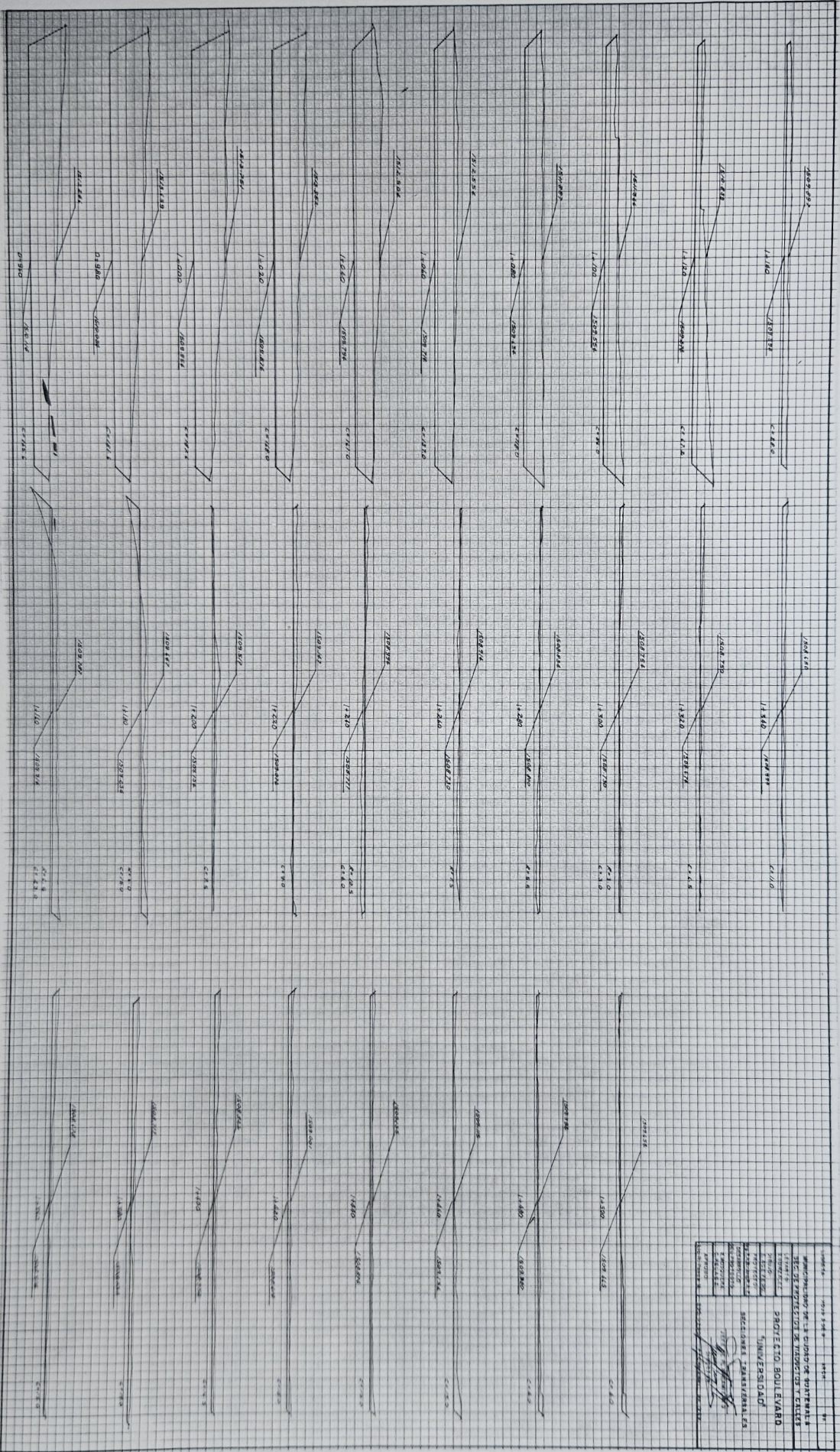
FECHA: MAYO DE 1989



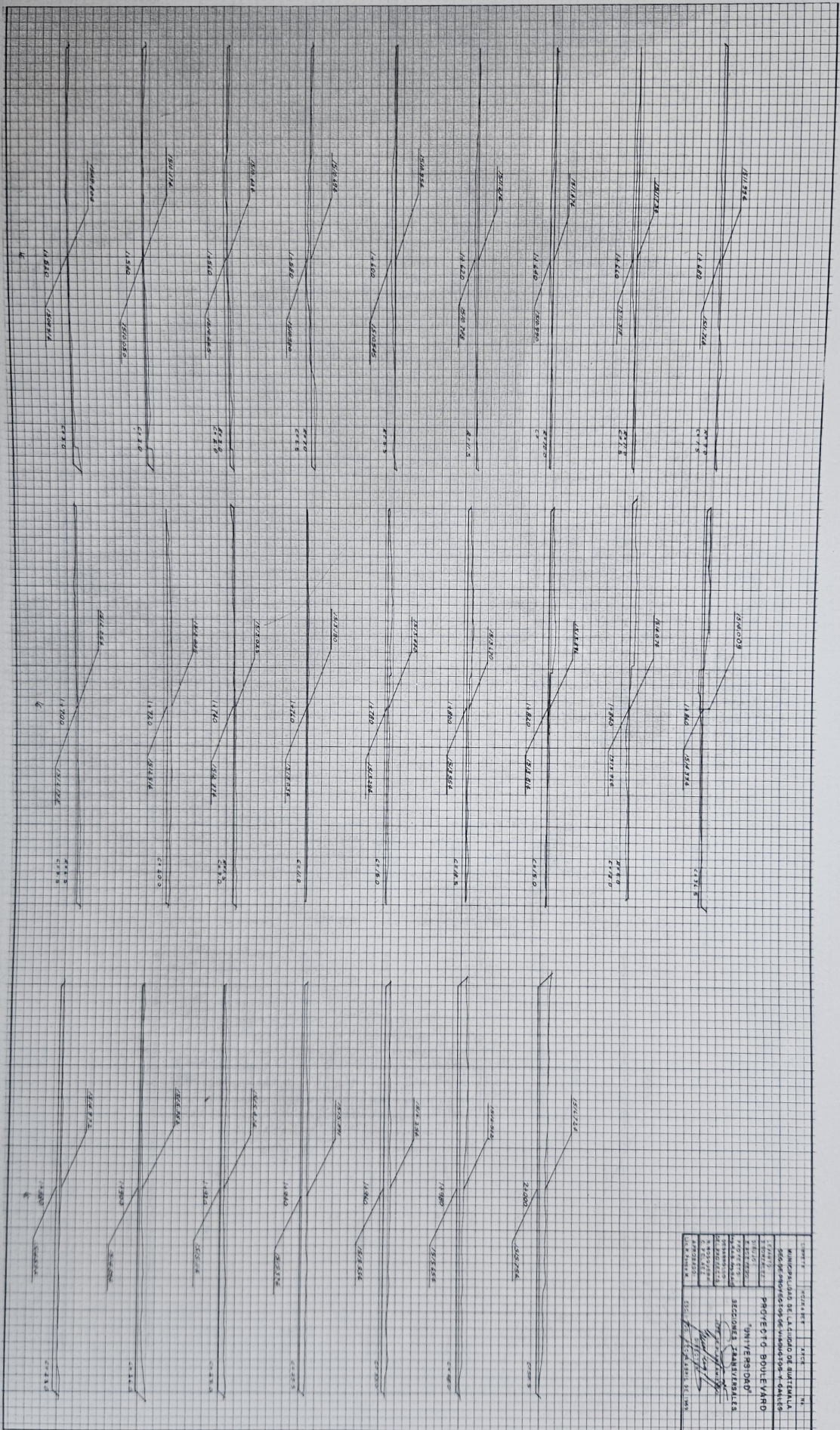
LIBRETA	NO. DE	FECHA	PÁG.
INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS UNIVERSIDAD BOLÍVAR DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE COMPUTACIÓN CÁTEDRA DE DISEÑO GRÁFICO			
TÍTULO: DISEÑO GRÁFICO DE UN OBJETO TRIDIMENSIONAL		FECHA: 15/05/2018	
AUTOR: [Firma]		CALIFICACIÓN: [Firma]	
OBSERVACIONES:			



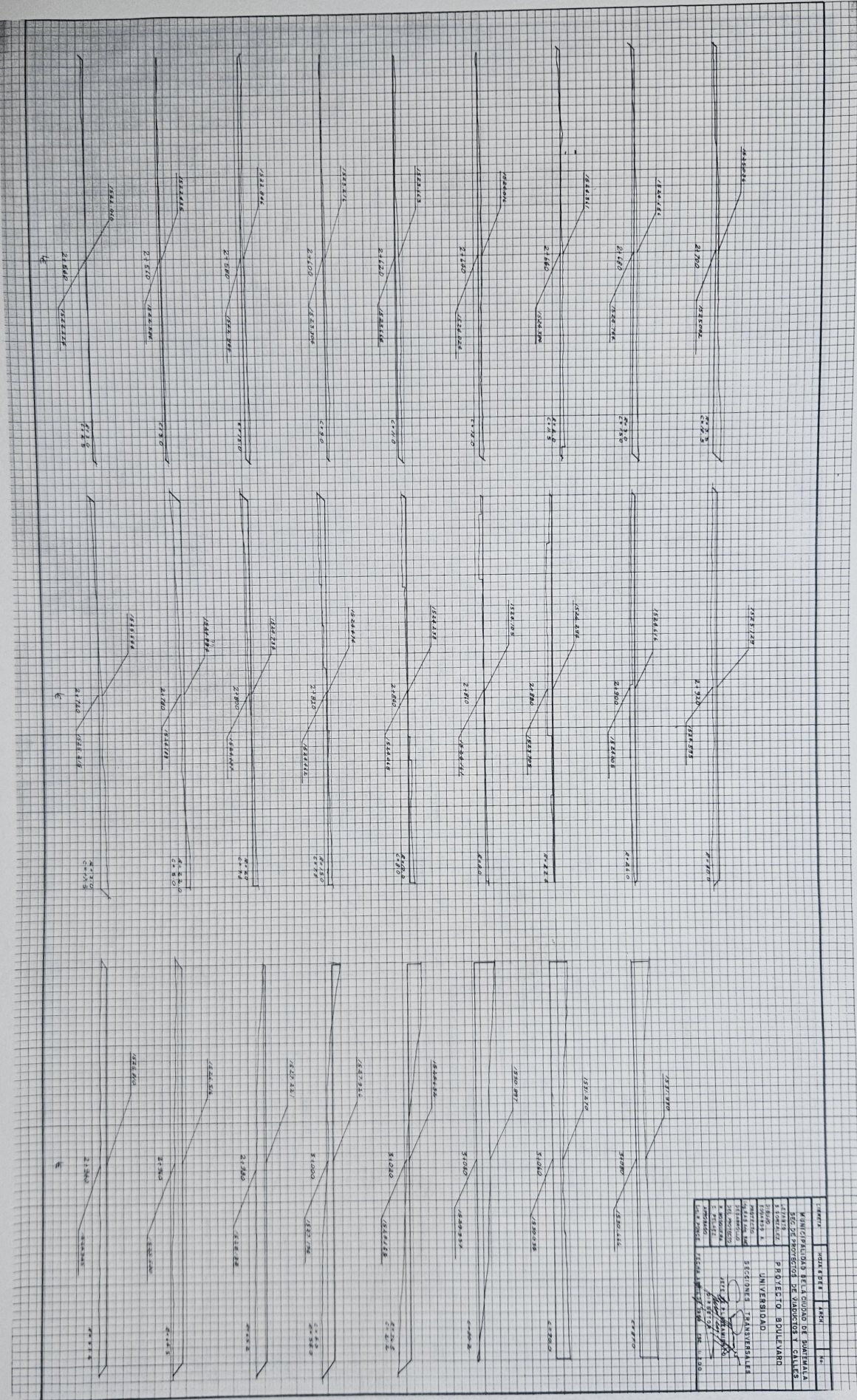
ESTADO	1944	1945	1946	1947
MUNICIPIO	DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
PROYECTO	PROYECTO DE VIALIDAD Y CALLES			
UBICACION	UNIVERSIDAD			
PROYECTO	CALLE 13			
PROYECTO	CALLE 14			
PROYECTO	CALLE 15			
PROYECTO	CALLE 16			
PROYECTO	CALLE 17			
PROYECTO	CALLE 18			
PROYECTO	CALLE 19			
PROYECTO	CALLE 20			
PROYECTO	CALLE 21			
PROYECTO	CALLE 22			
PROYECTO	CALLE 23			
PROYECTO	CALLE 24			
PROYECTO	CALLE 25			
PROYECTO	CALLE 26			
PROYECTO	CALLE 27			
PROYECTO	CALLE 28			
PROYECTO	CALLE 29			
PROYECTO	CALLE 30			
PROYECTO	CALLE 31			
PROYECTO	CALLE 32			
PROYECTO	CALLE 33			
PROYECTO	CALLE 34			
PROYECTO	CALLE 35			
PROYECTO	CALLE 36			
PROYECTO	CALLE 37			
PROYECTO	CALLE 38			
PROYECTO	CALLE 39			
PROYECTO	CALLE 40			
PROYECTO	CALLE 41			
PROYECTO	CALLE 42			
PROYECTO	CALLE 43			
PROYECTO	CALLE 44			
PROYECTO	CALLE 45			
PROYECTO	CALLE 46			
PROYECTO	CALLE 47			
PROYECTO	CALLE 48			
PROYECTO	CALLE 49			
PROYECTO	CALLE 50			
PROYECTO	CALLE 51			
PROYECTO	CALLE 52			
PROYECTO	CALLE 53			
PROYECTO	CALLE 54			
PROYECTO	CALLE 55			
PROYECTO	CALLE 56			
PROYECTO	CALLE 57			
PROYECTO	CALLE 58			
PROYECTO	CALLE 59			
PROYECTO	CALLE 60			
PROYECTO	CALLE 61			
PROYECTO	CALLE 62			
PROYECTO	CALLE 63			
PROYECTO	CALLE 64			
PROYECTO	CALLE 65			
PROYECTO	CALLE 66			
PROYECTO	CALLE 67			
PROYECTO	CALLE 68			
PROYECTO	CALLE 69			
PROYECTO	CALLE 70			
PROYECTO	CALLE 71			
PROYECTO	CALLE 72			
PROYECTO	CALLE 73			
PROYECTO	CALLE 74			
PROYECTO	CALLE 75			
PROYECTO	CALLE 76			
PROYECTO	CALLE 77			
PROYECTO	CALLE 78			
PROYECTO	CALLE 79			
PROYECTO	CALLE 80			
PROYECTO	CALLE 81			
PROYECTO	CALLE 82			
PROYECTO	CALLE 83			
PROYECTO	CALLE 84			
PROYECTO	CALLE 85			
PROYECTO	CALLE 86			
PROYECTO	CALLE 87			
PROYECTO	CALLE 88			
PROYECTO	CALLE 89			
PROYECTO	CALLE 90			
PROYECTO	CALLE 91			
PROYECTO	CALLE 92			
PROYECTO	CALLE 93			
PROYECTO	CALLE 94			
PROYECTO	CALLE 95			
PROYECTO	CALLE 96			
PROYECTO	CALLE 97			
PROYECTO	CALLE 98			
PROYECTO	CALLE 99			
PROYECTO	CALLE 100			



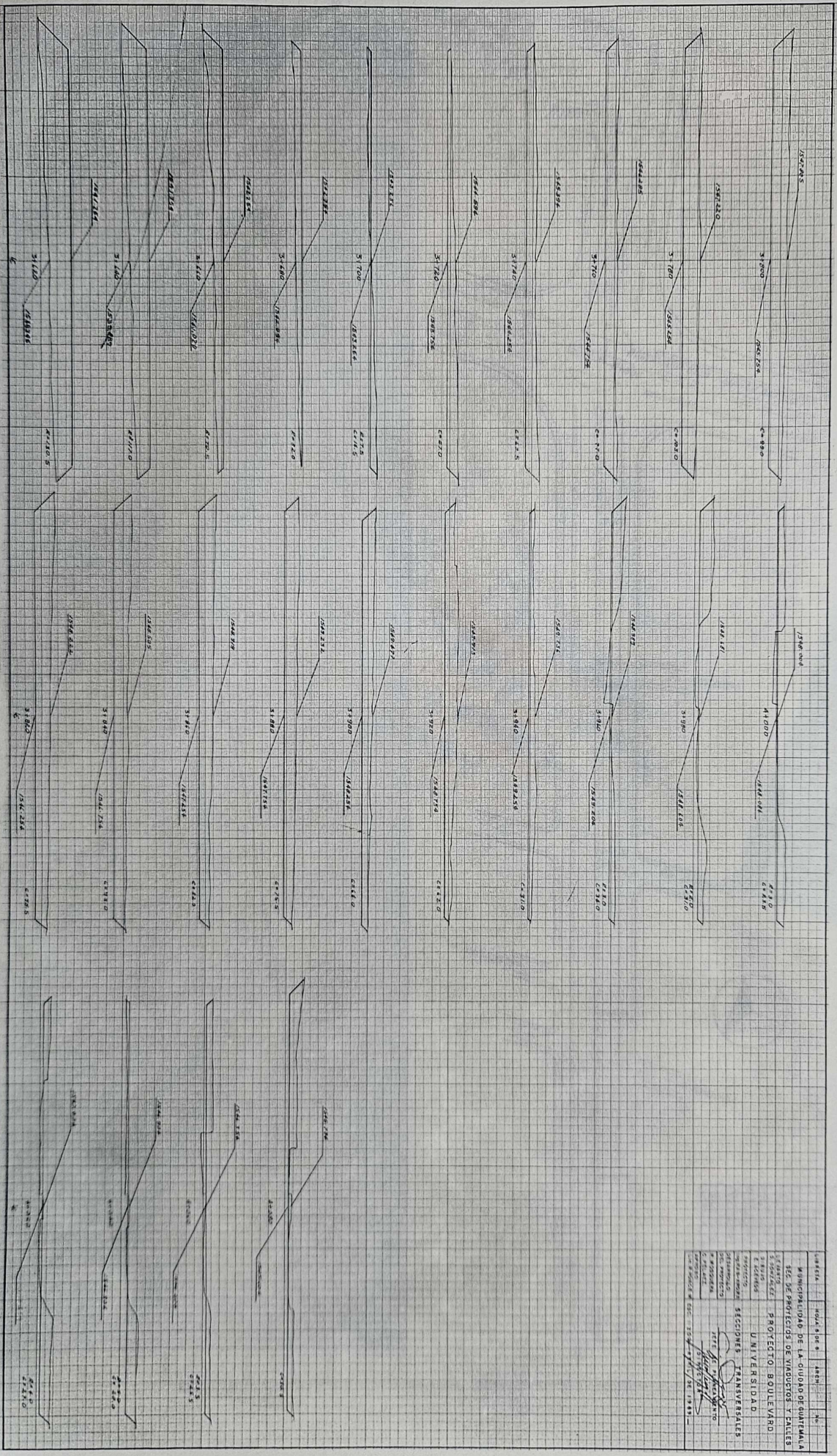
UNIVERSIDAD DEL CORDOBA DE BASTARRIA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO BULEVARD
 UNIVERSIDAD
 SECCION DE INGENIERIA CIVIL
 TITULO: DISEÑO DE UN BULEVARD
 AUTORA: [Firma]
 FECHA: [Fecha]



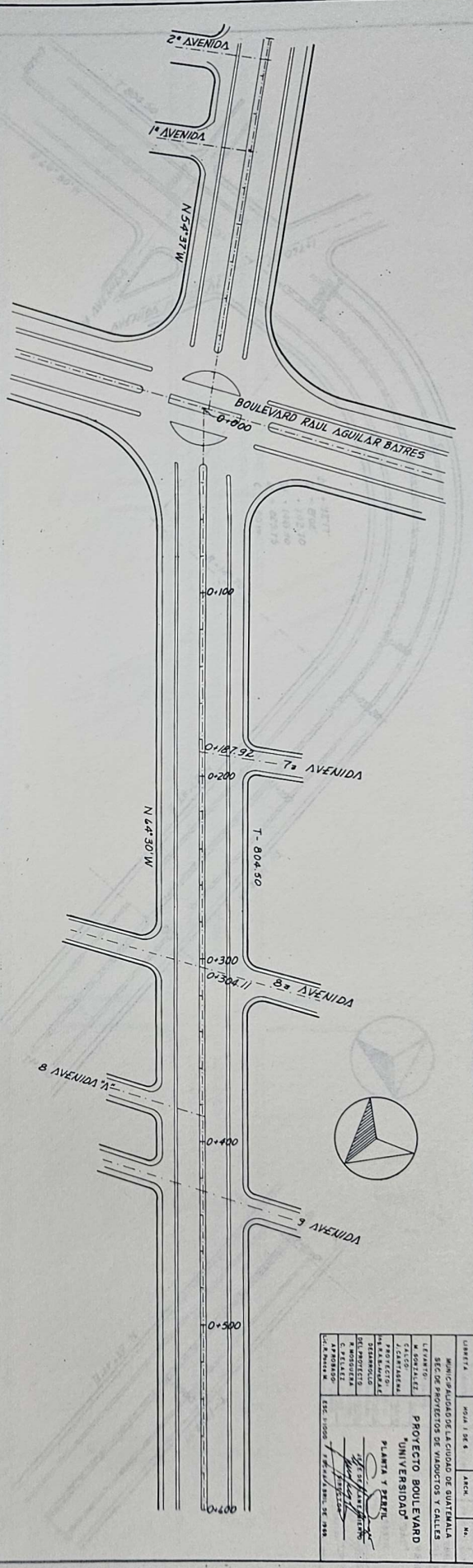
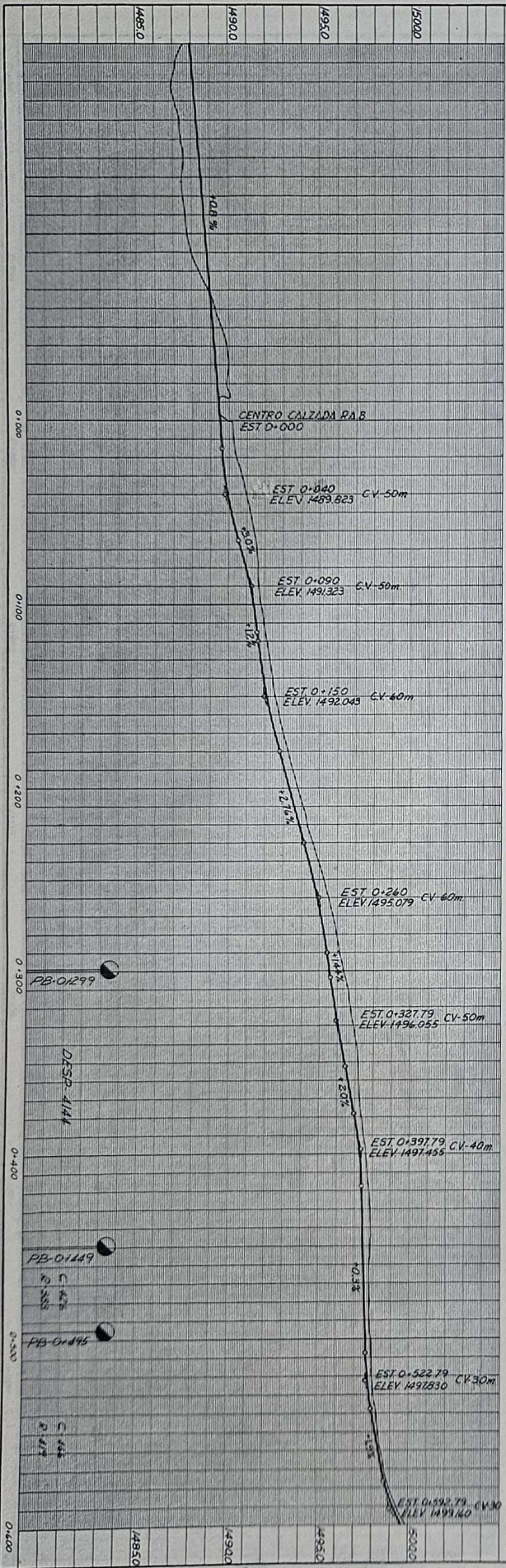
PROYECTO	SECCIONES TRANSVERSALES	NO.	11
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENAVISTA			
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA			
PROYECTO "UNIVERSIDAD"			
SECCIONES TRANSVERSALES			
ELABORADO POR			
REVISADO POR			
APROBADO POR			
FECHA			
ESCALA	1:500		



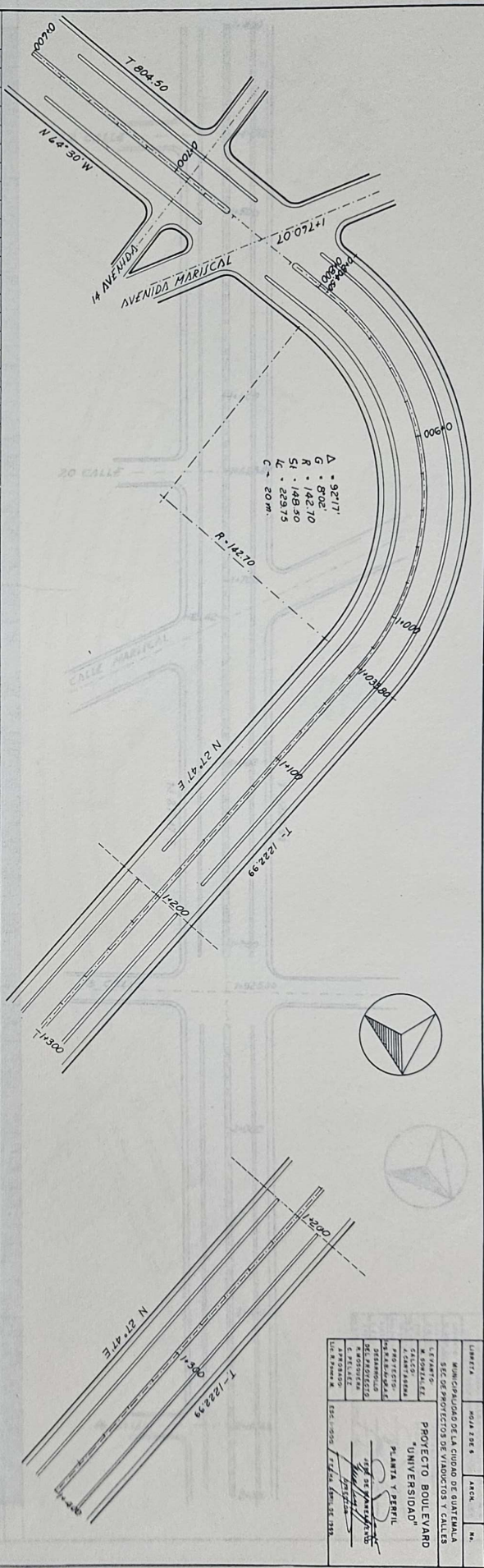
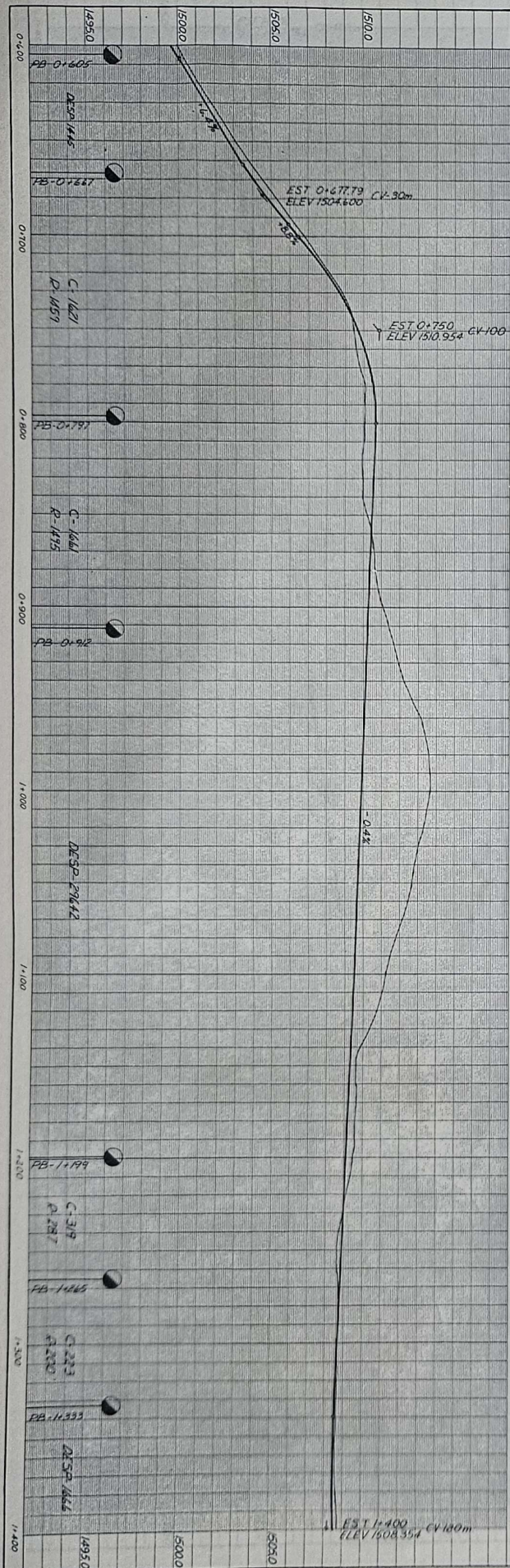
ESTADO	MICHUACÁN	MUNI.	...
VIVIENDAS Y SERVICIOS DE BARRIO DE INTERCOMUNICACIÓN DE CONDUCTORES Y CALLES PROYECTO BULLVARO UNIVERSIDAD			
SECCIÓN TRANSVERSALES PROYECTO BULLVARO UNIVERSIDAD			
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO GUANAJUATO, GTO. 36000			



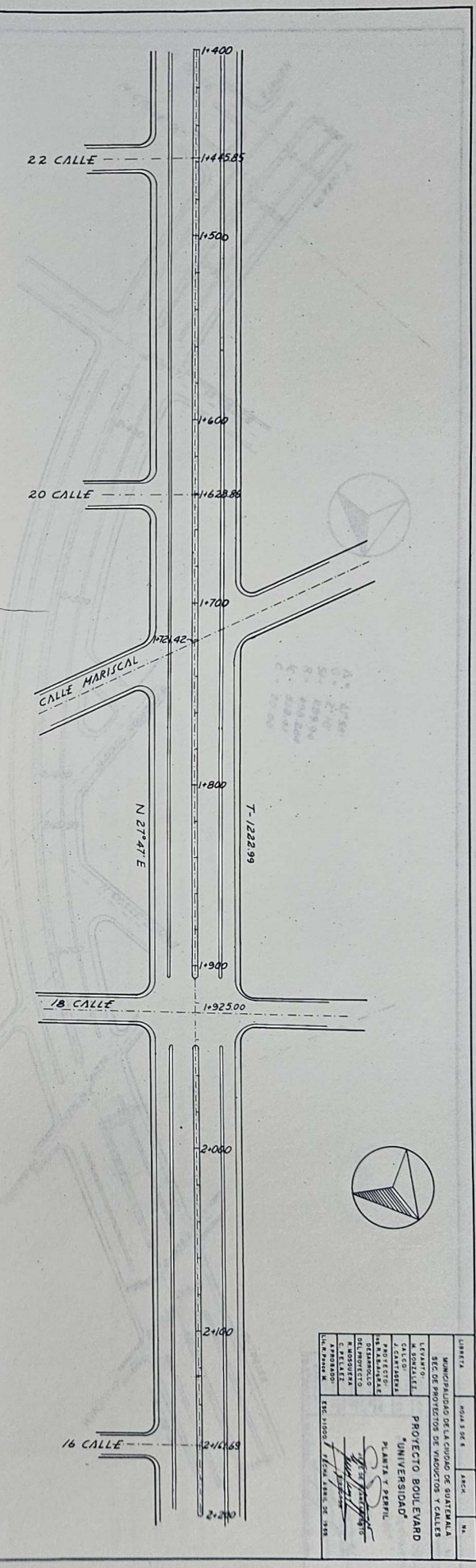
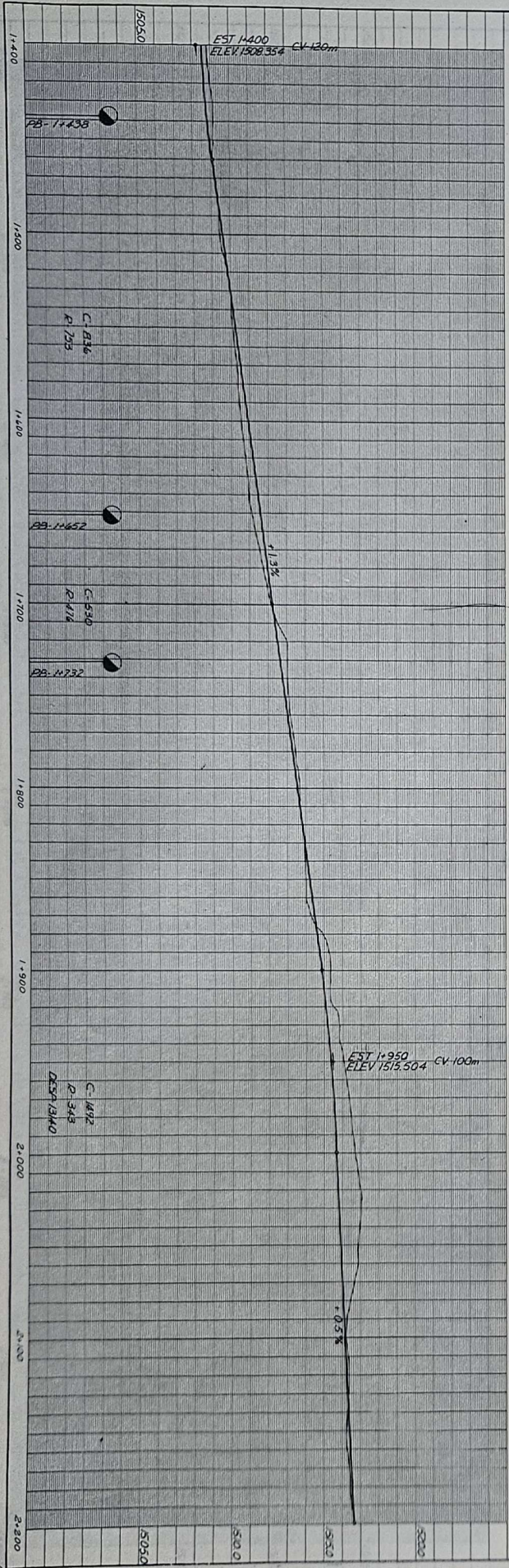
CUBIERTA: HORIZONTAL ANCH: AN:
 DIMENSIONADO POR LA DIVISION DE OBRAS PUBLICAS
 422 DE PROYECTOS DE VIALIDAD Y CALLES
 1. PROYECTO: PROYECTO BOLEVAR
 2. NOMBRE: UNIV. ESTAD.
 3. SECCIONES TRANSVERSALES
 4. NOMBRE: *[Signature]*
 5. NOMBRE: *[Signature]*
 6. NOMBRE: *[Signature]*
 7. NOMBRE: *[Signature]*
 8. NOMBRE: *[Signature]*
 9. NOMBRE: *[Signature]*
 10. NOMBRE: *[Signature]*
 11. NOMBRE: *[Signature]*
 12. NOMBRE: *[Signature]*
 13. NOMBRE: *[Signature]*
 14. NOMBRE: *[Signature]*
 15. NOMBRE: *[Signature]*
 16. NOMBRE: *[Signature]*
 17. NOMBRE: *[Signature]*
 18. NOMBRE: *[Signature]*
 19. NOMBRE: *[Signature]*
 20. NOMBRE: *[Signature]*
 21. NOMBRE: *[Signature]*
 22. NOMBRE: *[Signature]*
 23. NOMBRE: *[Signature]*
 24. NOMBRE: *[Signature]*
 25. NOMBRE: *[Signature]*
 26. NOMBRE: *[Signature]*
 27. NOMBRE: *[Signature]*
 28. NOMBRE: *[Signature]*
 29. NOMBRE: *[Signature]*
 30. NOMBRE: *[Signature]*
 31. NOMBRE: *[Signature]*
 32. NOMBRE: *[Signature]*
 33. NOMBRE: *[Signature]*
 34. NOMBRE: *[Signature]*
 35. NOMBRE: *[Signature]*
 36. NOMBRE: *[Signature]*
 37. NOMBRE: *[Signature]*
 38. NOMBRE: *[Signature]*
 39. NOMBRE: *[Signature]*
 40. NOMBRE: *[Signature]*
 41. NOMBRE: *[Signature]*
 42. NOMBRE: *[Signature]*
 43. NOMBRE: *[Signature]*
 44. NOMBRE: *[Signature]*
 45. NOMBRE: *[Signature]*
 46. NOMBRE: *[Signature]*
 47. NOMBRE: *[Signature]*
 48. NOMBRE: *[Signature]*
 49. NOMBRE: *[Signature]*
 50. NOMBRE: *[Signature]*
 51. NOMBRE: *[Signature]*
 52. NOMBRE: *[Signature]*
 53. NOMBRE: *[Signature]*
 54. NOMBRE: *[Signature]*
 55. NOMBRE: *[Signature]*
 56. NOMBRE: *[Signature]*
 57. NOMBRE: *[Signature]*
 58. NOMBRE: *[Signature]*
 59. NOMBRE: *[Signature]*
 60. NOMBRE: *[Signature]*
 61. NOMBRE: *[Signature]*
 62. NOMBRE: *[Signature]*
 63. NOMBRE: *[Signature]*
 64. NOMBRE: *[Signature]*
 65. NOMBRE: *[Signature]*
 66. NOMBRE: *[Signature]*
 67. NOMBRE: *[Signature]*
 68. NOMBRE: *[Signature]*
 69. NOMBRE: *[Signature]*
 70. NOMBRE: *[Signature]*
 71. NOMBRE: *[Signature]*
 72. NOMBRE: *[Signature]*
 73. NOMBRE: *[Signature]*
 74. NOMBRE: *[Signature]*
 75. NOMBRE: *[Signature]*
 76. NOMBRE: *[Signature]*
 77. NOMBRE: *[Signature]*
 78. NOMBRE: *[Signature]*
 79. NOMBRE: *[Signature]*
 80. NOMBRE: *[Signature]*
 81. NOMBRE: *[Signature]*
 82. NOMBRE: *[Signature]*
 83. NOMBRE: *[Signature]*
 84. NOMBRE: *[Signature]*
 85. NOMBRE: *[Signature]*
 86. NOMBRE: *[Signature]*
 87. NOMBRE: *[Signature]*
 88. NOMBRE: *[Signature]*
 89. NOMBRE: *[Signature]*
 90. NOMBRE: *[Signature]*
 91. NOMBRE: *[Signature]*
 92. NOMBRE: *[Signature]*
 93. NOMBRE: *[Signature]*
 94. NOMBRE: *[Signature]*
 95. NOMBRE: *[Signature]*
 96. NOMBRE: *[Signature]*
 97. NOMBRE: *[Signature]*
 98. NOMBRE: *[Signature]*
 99. NOMBRE: *[Signature]*
 100. NOMBRE: *[Signature]*





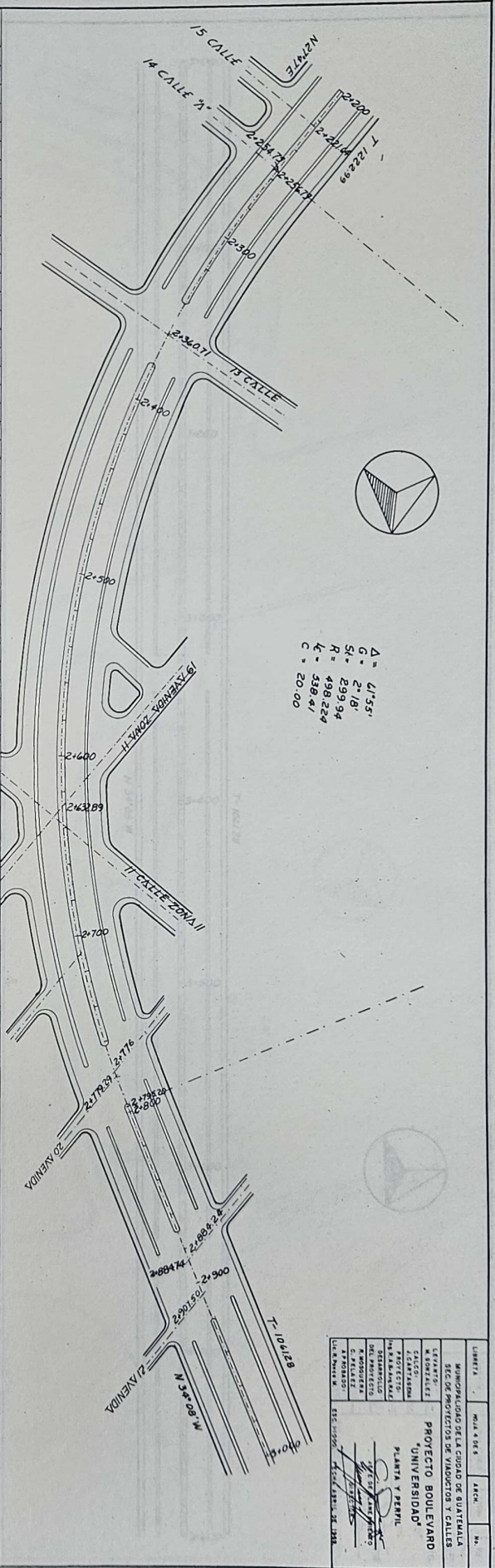
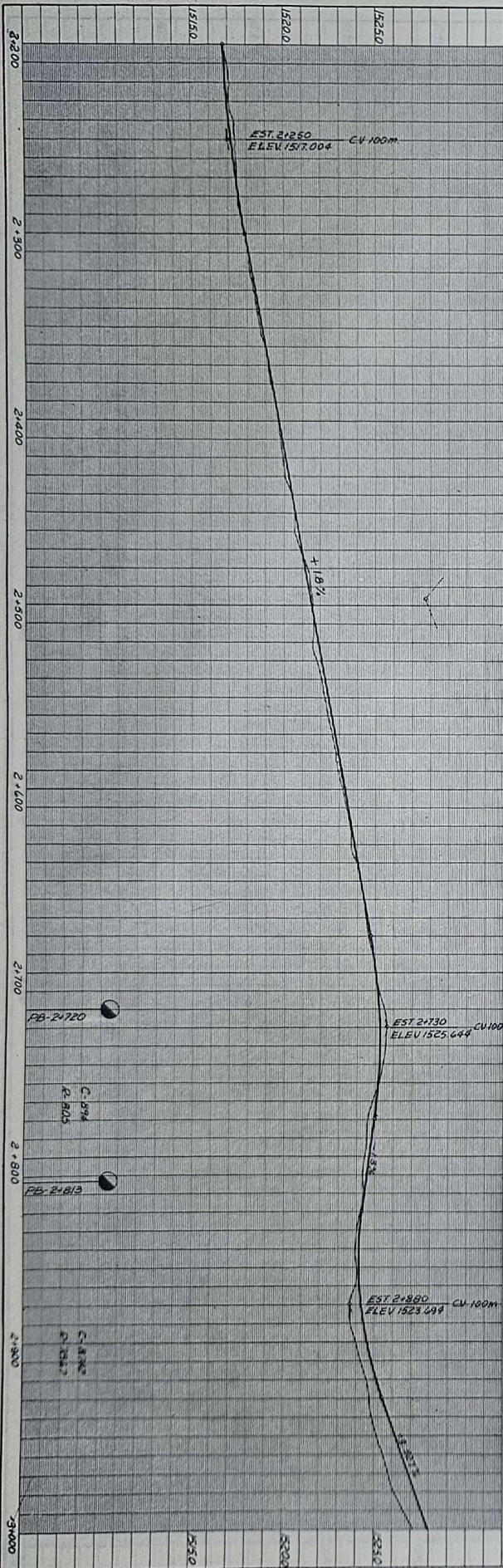
CUBIERTA	NOVA 1 DE 6	ASCE	MA
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SUYAMA	PROYECTO BOULEVARD "UNIVERSIDAD"		
PLANTA Y PERFIL	PLANTA Y PERFIL		
ELABORADO POR	[Signature]		
PROYECTO	[Signature]		
REVISADO	[Signature]		
APROBADO	[Signature]		
FECHA	[Signature]		
ESC. 1:2000	[Signature]		




UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	FECHA	11/2010
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE QUANTANARA			
SECRETARIA DE PROYECTOS DE INICIATIVAS Y OBRAS			
PROYECTO BULEVARD "UNIVERSIDAD"			
PLANTA Y PERFIL			
DISEÑADO POR: [Signature]			
VERIFICADO POR: [Signature]			
ELABORADO POR: [Signature]			
LUGAR Y FECHA: EST. 1508.354, ELEV. 1508.354			

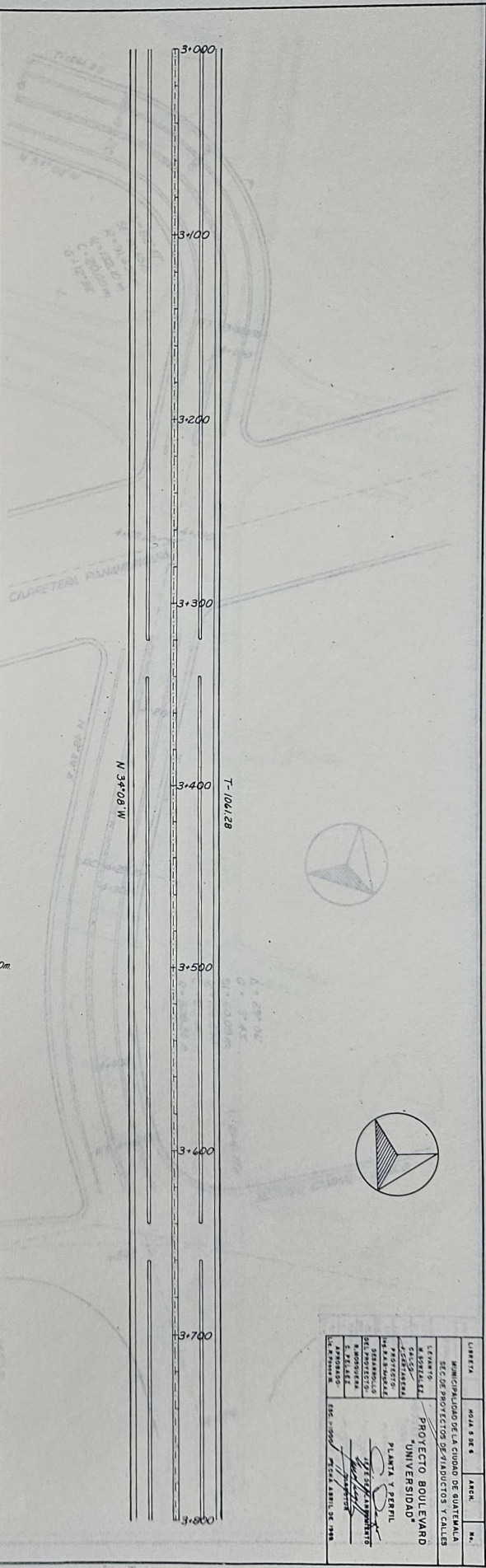
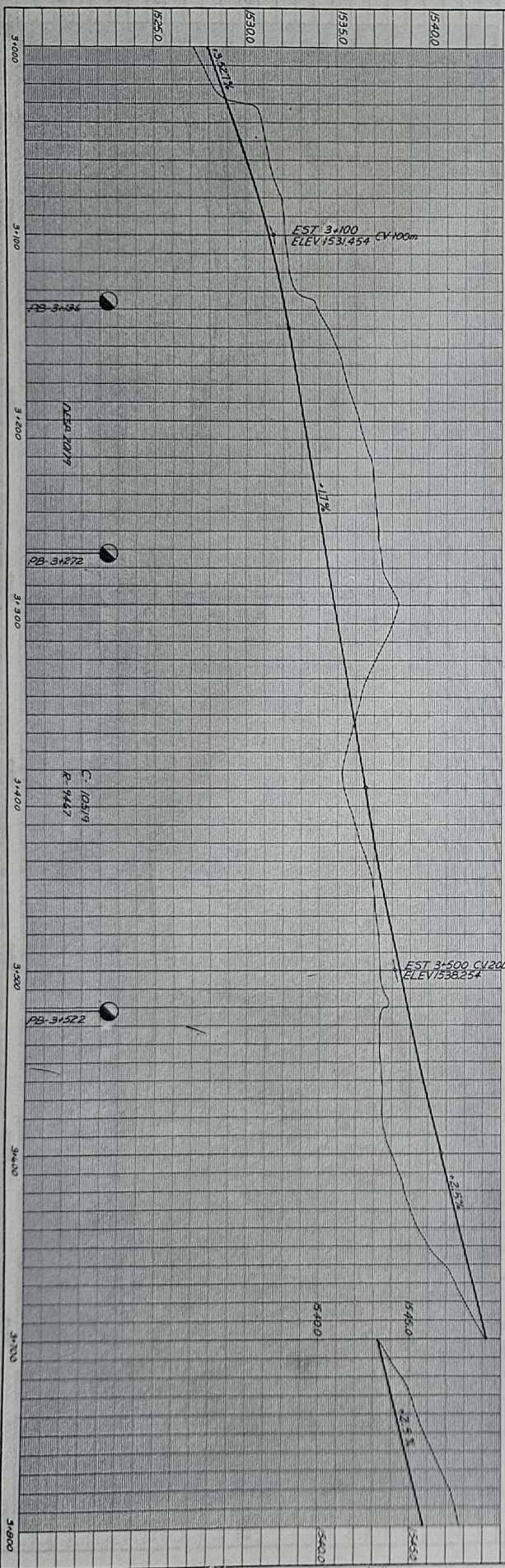


CARRERA	FOJA 3 DE 3	ANEXO	14
MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
CALLE DE PROTECCION DE INMOBILIDADES Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD "UNIVERSIDAD"			
PLANTA Y PERFIL			
			
			
C. INGENIERO / TECN. INGEN. DE 1958 LIC. 11050 / FOLIO 1386 DE 1958			

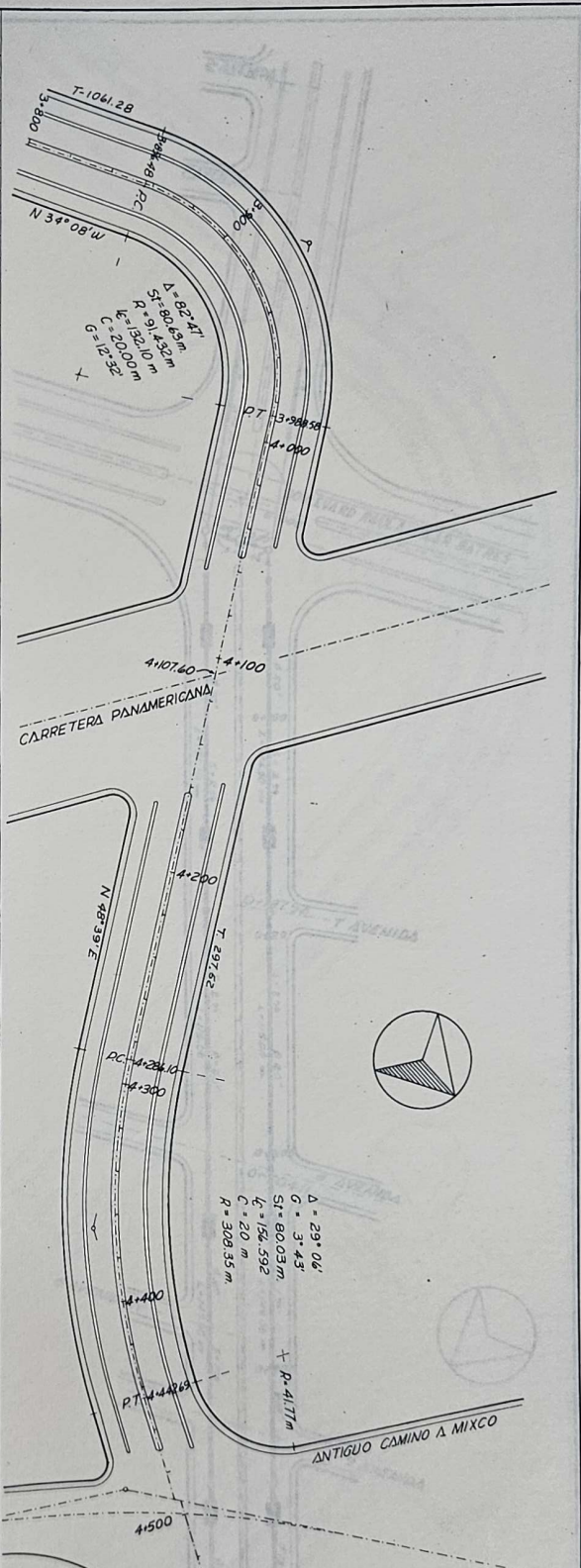
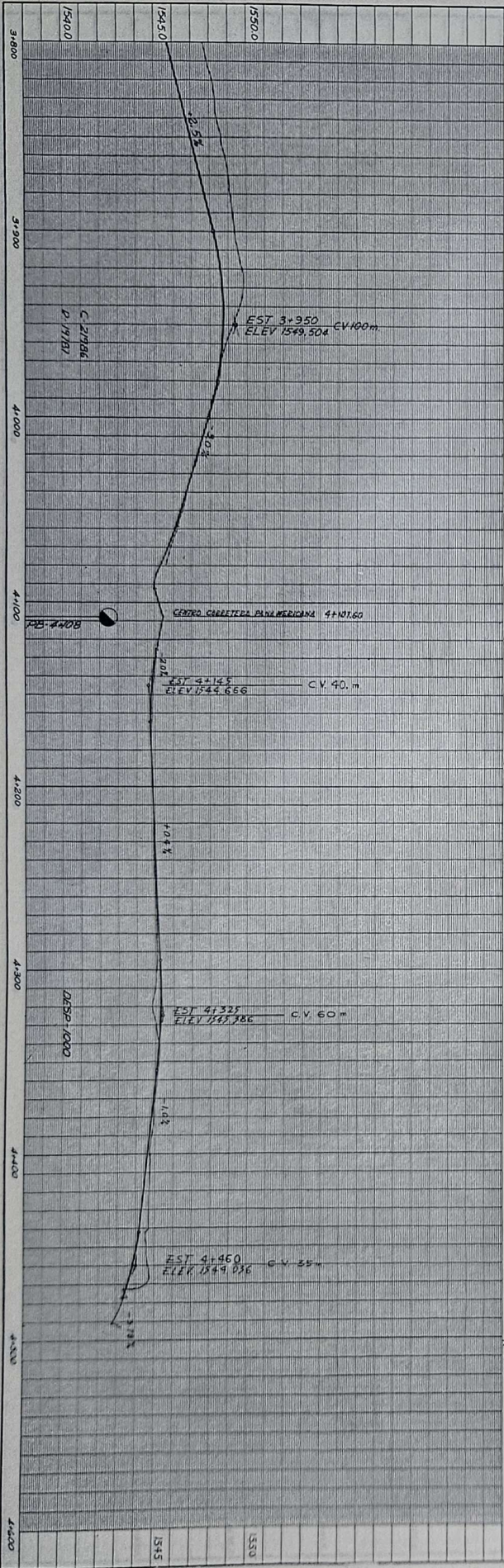


$\Delta = 41.55'$
 $G = 2.18'$
 $S = 299.94$
 $R = 498.224$
 $L = 338.41$
 $C = 20.00$

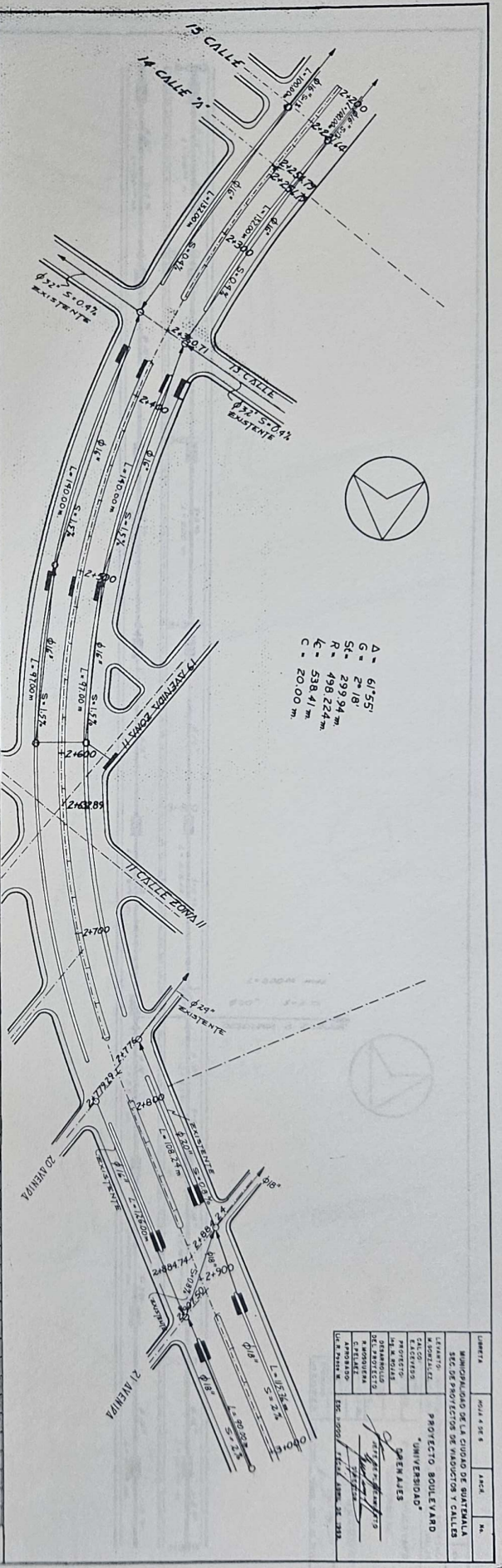
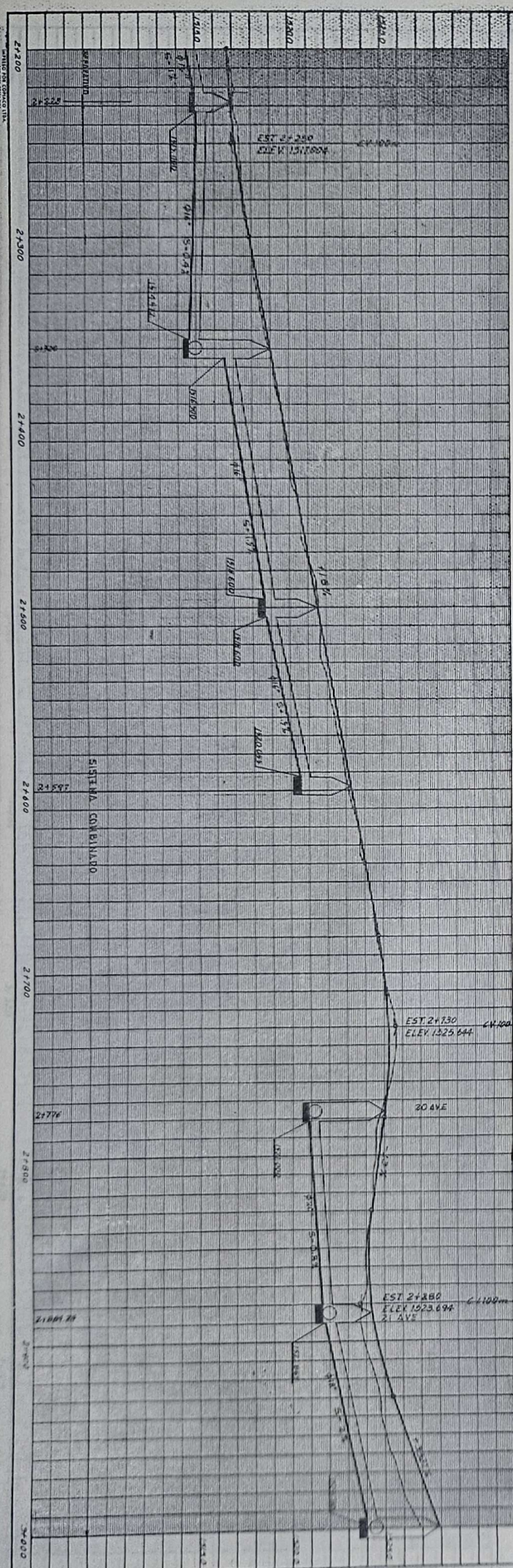
LIBRETA	NO. 4 DE 5	ARCH.	NO.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUENAVISTA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIADUCTOS Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD			
UNIVERSIDAD			
PLANTA Y PERFIL			
 INGENIERO EN CARRETERAS C. PELLERIN			
U.T. N.º 1000 EST. 0+000 - 4+500 (SEÑAL. DE 100M)			



LIBRERIA	NOVA 8 DE 8	NOVA	Nº.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SECCIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA Y OBRAS			
PROYECTO BULEVAR "UNIVERSIDAD"			
PLANTA Y SEÑAL			
ELABORADO POR	ING. J. A. C. MORALES		
REVISADO POR	ING. J. A. C. MORALES		
APROBADO POR	ING. J. A. C. MORALES		
FECHA	15 DE ABRIL DE 1988		

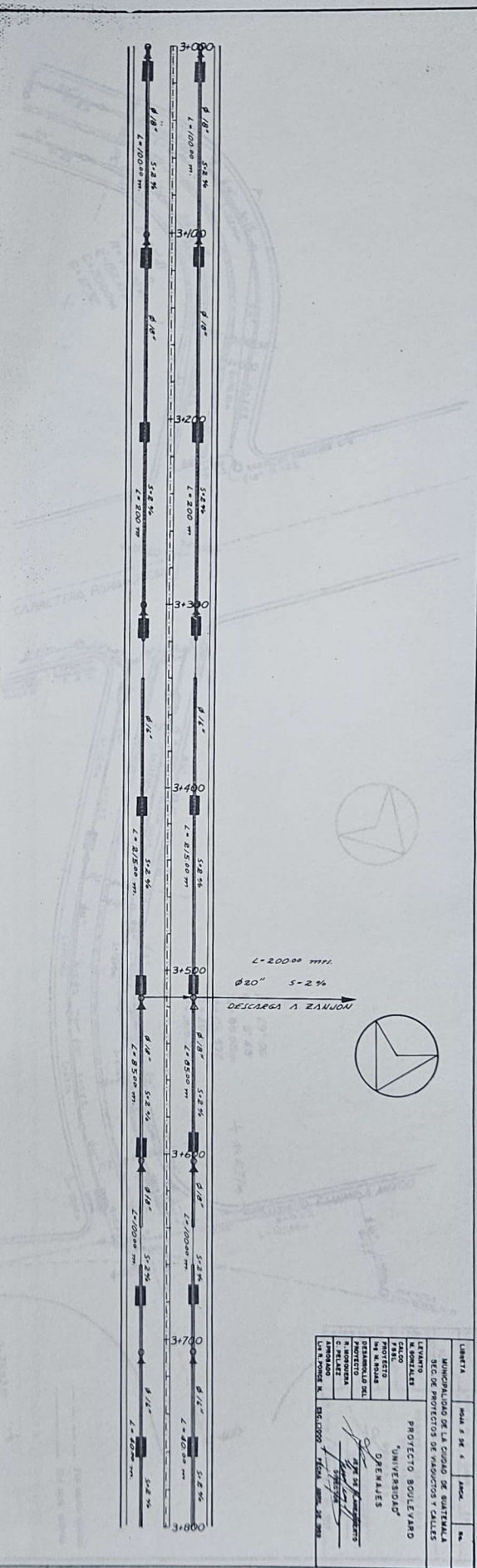
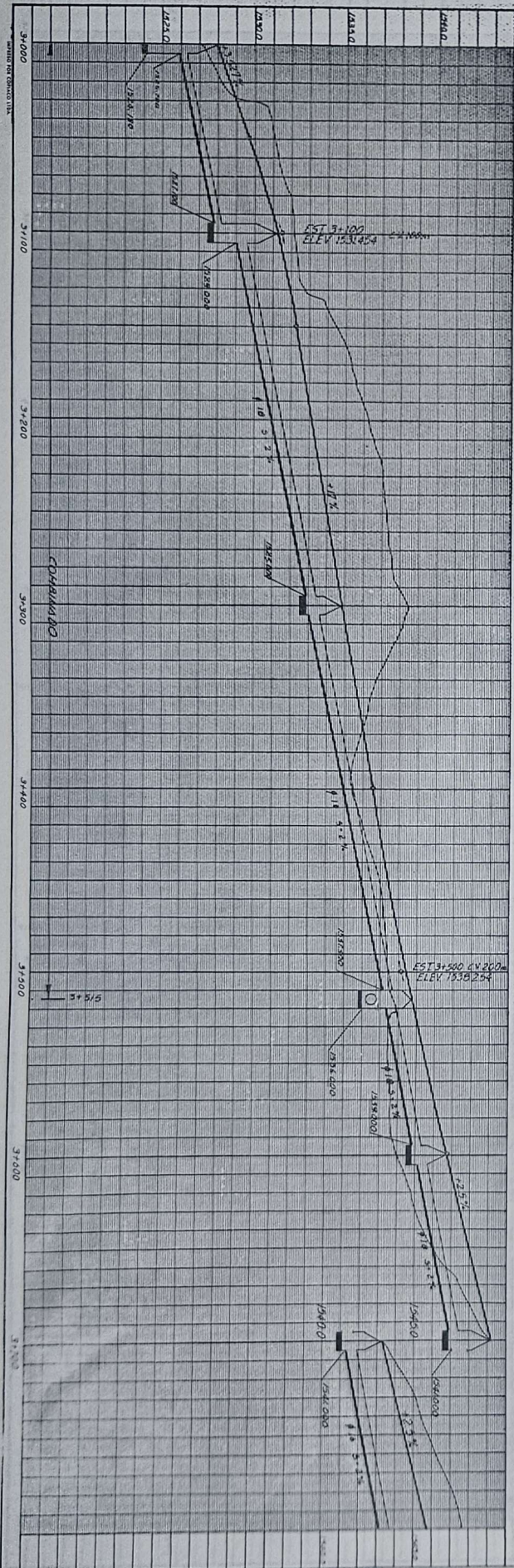


LIBRERÍA	HOJA 658 B	ASCH	41
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIALIDADES Y CALLES			
LEVANTADO	PROYECTO BOULEVARD		
DISEÑADO	UNIVERSIDAD		
PROYECTADO	PLANTA Y SEPT.		
REVISADO	DISEÑADO		
APROBADO	C. SELLER		
FECHA	1951-12-25		

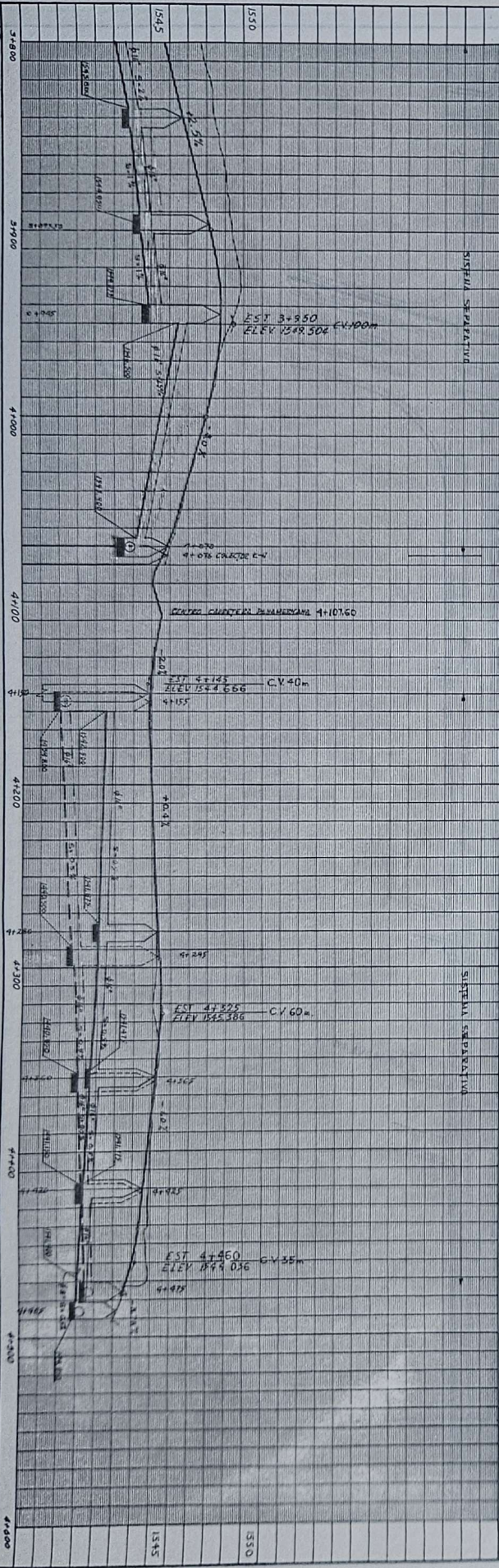
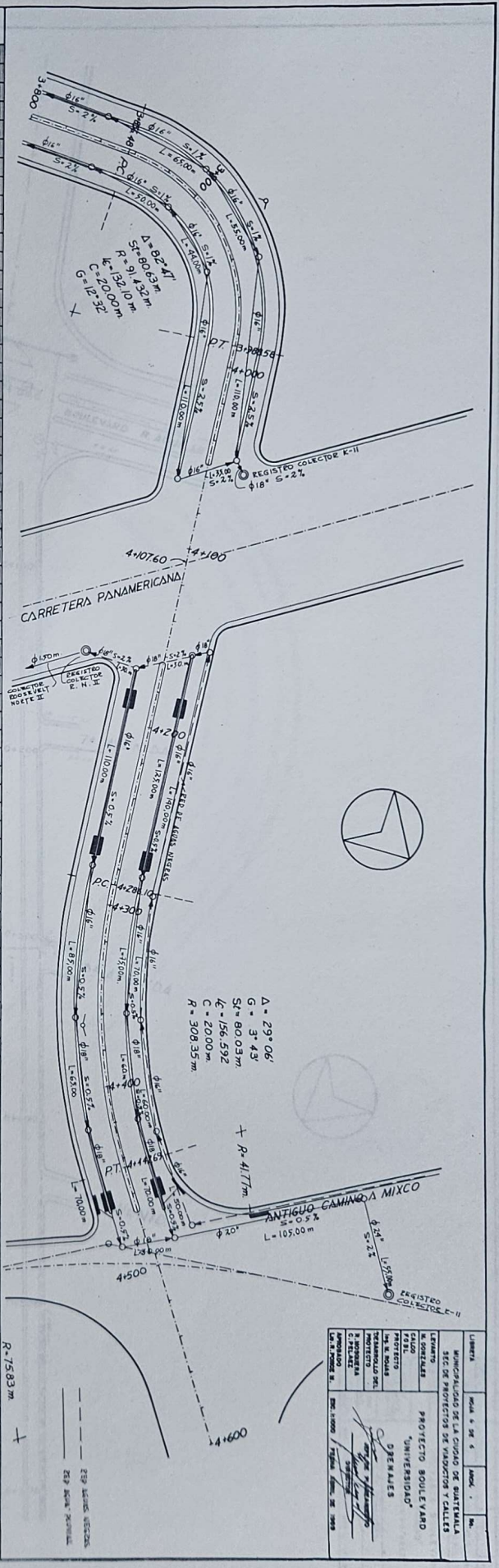


- A - 61.55'
- G - 2° 18'
- Sk - 299.94 m
- R - 498.224 m
- L - 538.41 m
- C - 20.00 m

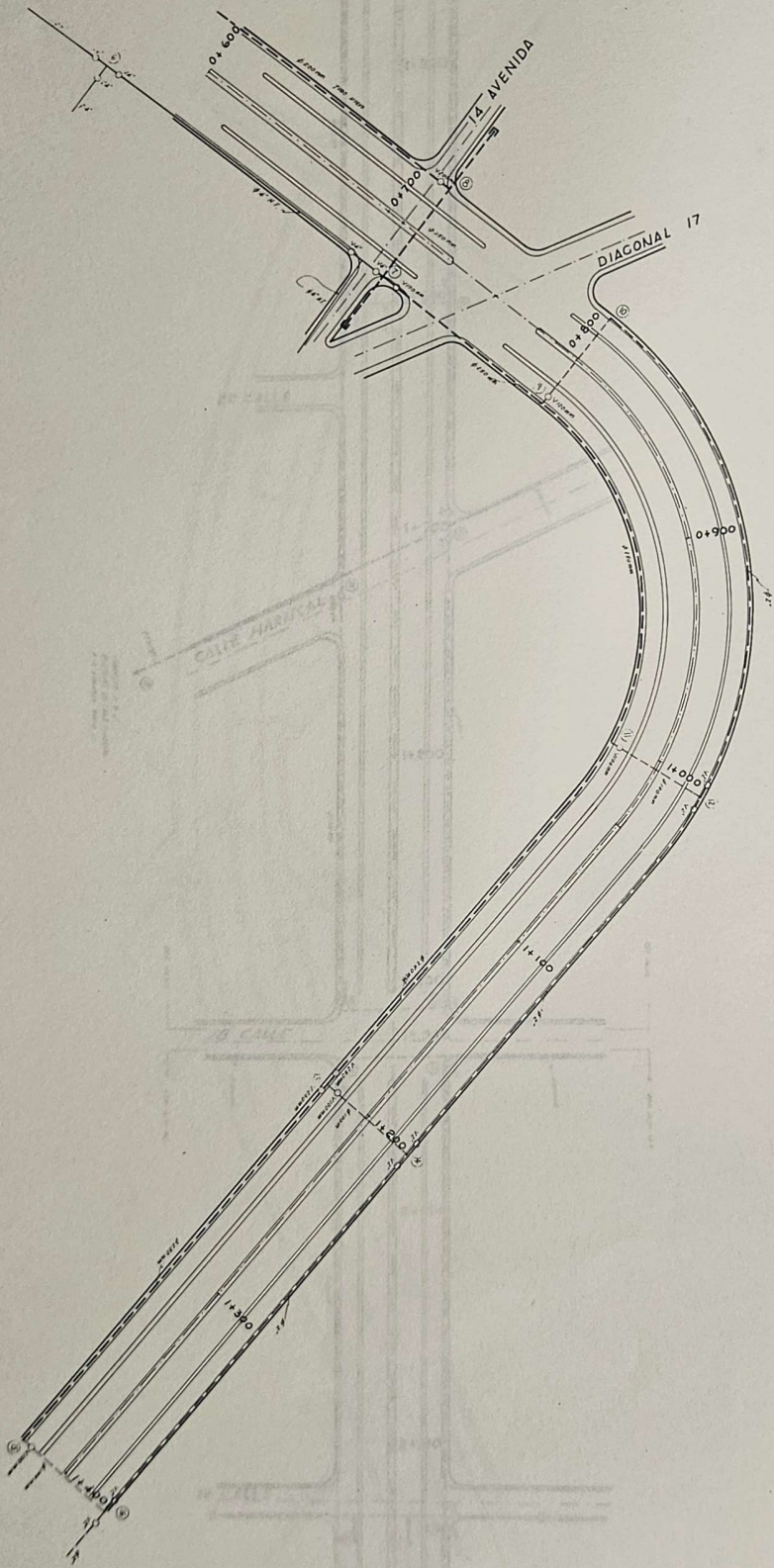
LINERÍA	HOLLA # 35 6	FECHA	NO.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BUNIAWALA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIALIDAD Y CALLES			
LEÍDADO	PROYECTO BOULEVARD		
ENCARGADO	"UNIVERSIDAD"		
PROYECTO	"SEMENAJES"		
INSTRUMENTOS			
REVISADO			
APROBADO			
IMPRESO			
LIBRO Nº	Escala 1:2000		



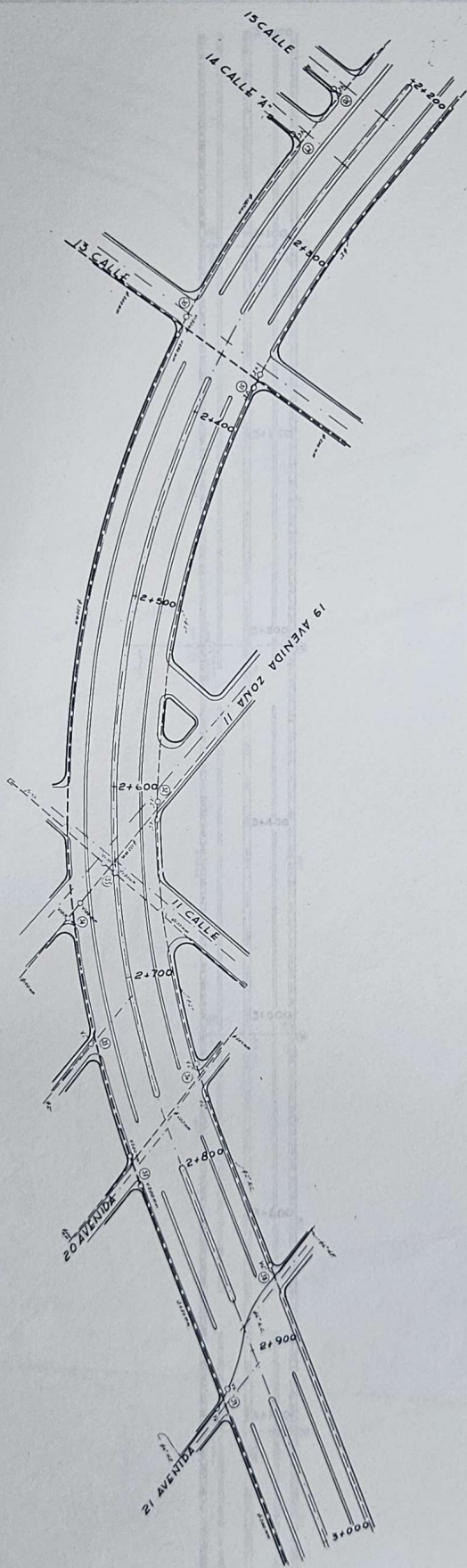
LIBRETA	NO. 4 DE 4	FECHA	NO.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SANTIAGO SEC. DE PROYECTOS DE VIALITOS Y CALLES LEVANTO M. SORZALES P. PARRA PROYECTO "UNIVERSIDAD" D. PENALES DISEÑO DEL PROYECTO C. FELIZ APROBADO EL DIA 17 DE JUNIO DE 1968			



LIBRETA	NOVA 4 DE 4	MOED.	NO.
LEVANTADO	MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SUTATENALTA		
ELABORADO	SEC DE PROYECTOS DE VIACION Y CALLES		
PROYECTO	PROYECTO BOULEVARD		
REVISADO	"UNIVERSIDAD"		
APROBADO	DIRECCION		
FECHA	1978		
PROYECTO	DIRECCION		
REVISADO	DIRECCION		
APROBADO	DIRECCION		
FECHA	1978		

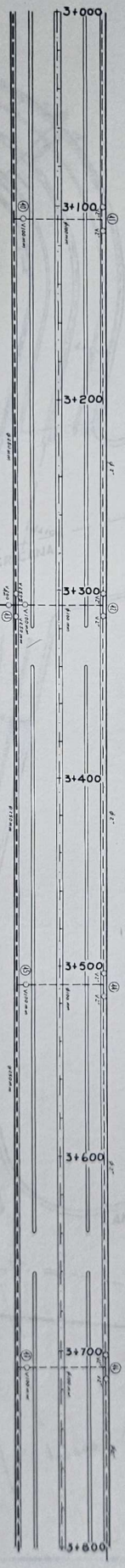


UNIVERSIDAD	FOYAL & DE B	ABRIL	1930
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIADUCTOS Y CALLES			
UNIVERSIDAD	PROYECTO BOULEVARD		
UNIVERSIDAD	'UNIVERSIDAD'		
UNIVERSIDAD	REG. DE AGUA POTABLE		
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD		
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD		
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD		
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD		
UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD		

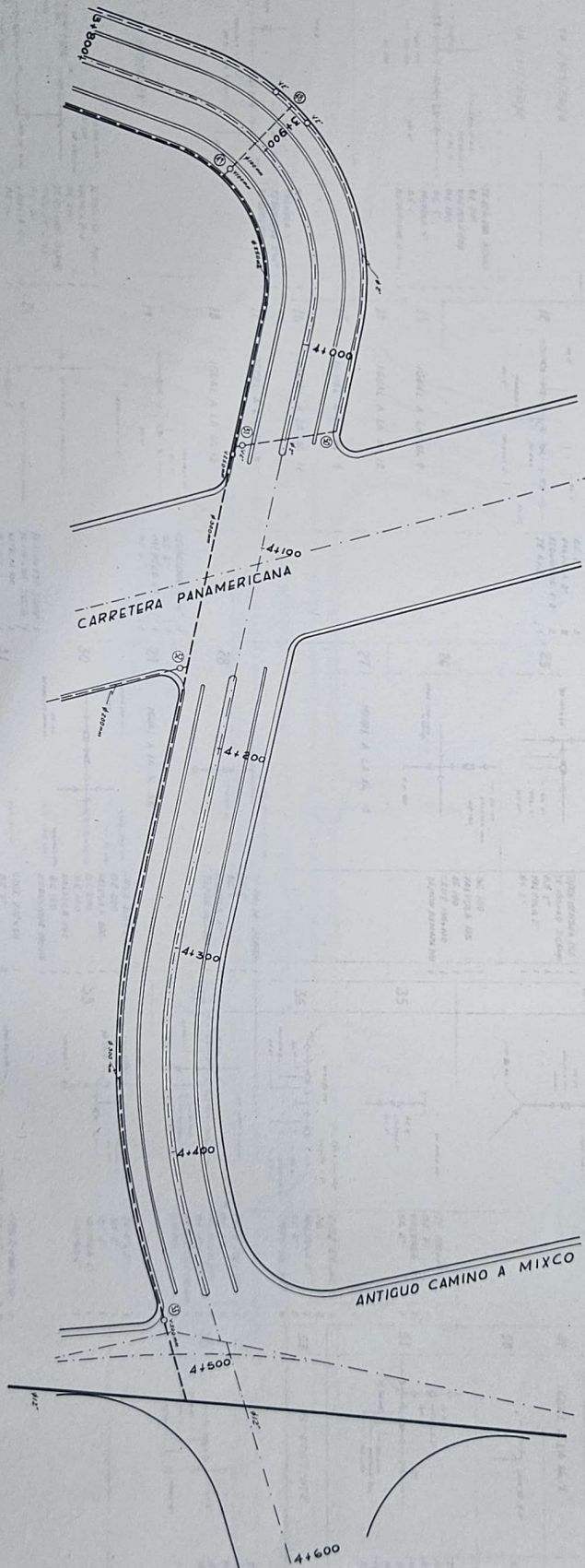


UNIVERSIDAD	NOVA S. DE S.	2004	14
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SECTOR PROYECTOS DE MAESTRÍA Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD			
UNIVERSIDAD			
M.D. DE AGUA POTABLE			
UNIVERSIDAD			
INSTRUMENTACIÓN DEL			
S. PROYECTOS			
C. P. 2004			
L. 14/04/04			
C. P. 2004			

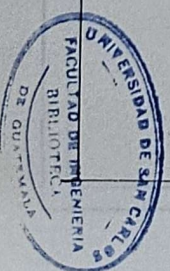
CARPETERA PANAMA

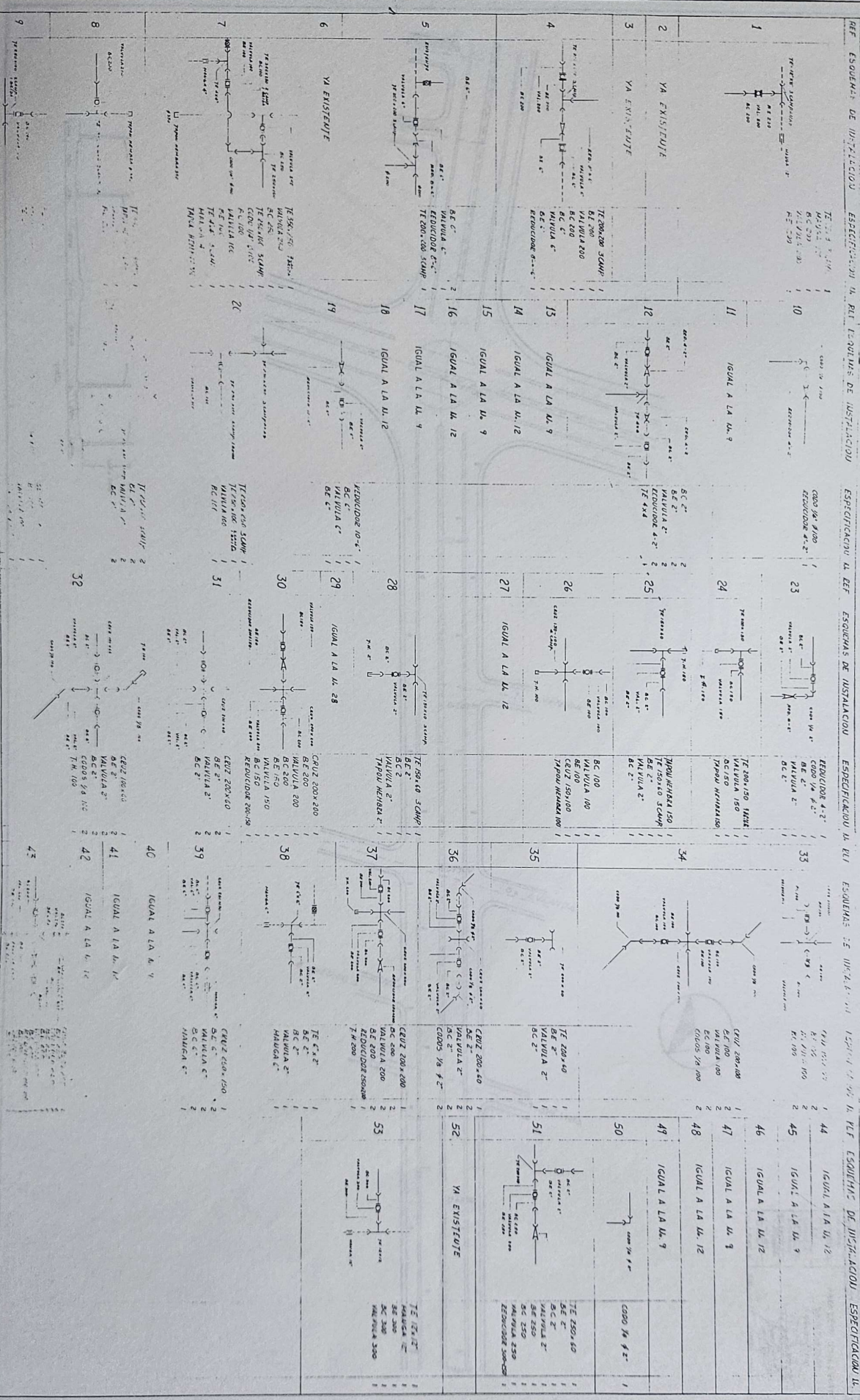


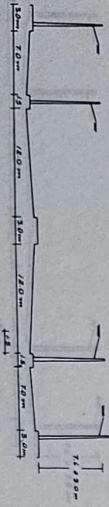
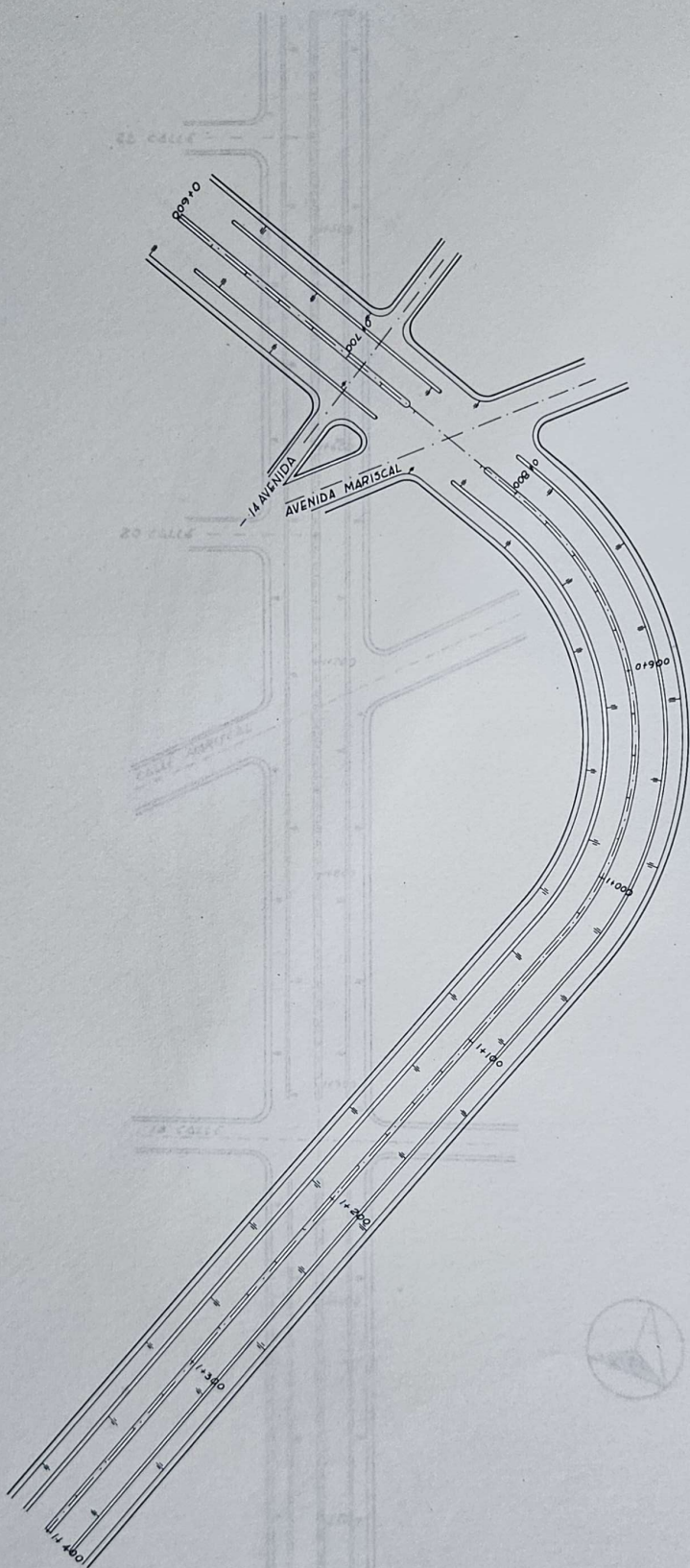
LIBRERIA	HOJA	DE	Nº	INCH	Nº
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SUVALEA SEC. DE PROYECTOS DE VASOS Y CALLES					
CLASIFICACION	PROYECTO BOULEVARD "UNIVERSIDAD" 320 DE ASUA POTABLE				
PLAN	PLAN DE VASOS Y CALLES				
PROYECTO	320 DE ASUA POTABLE				
FECHA	1973				
PROYECTADO	[Signature]				
VERIFICADO	[Signature]				
APROBADO	[Signature]				
ESCALA	1:100				



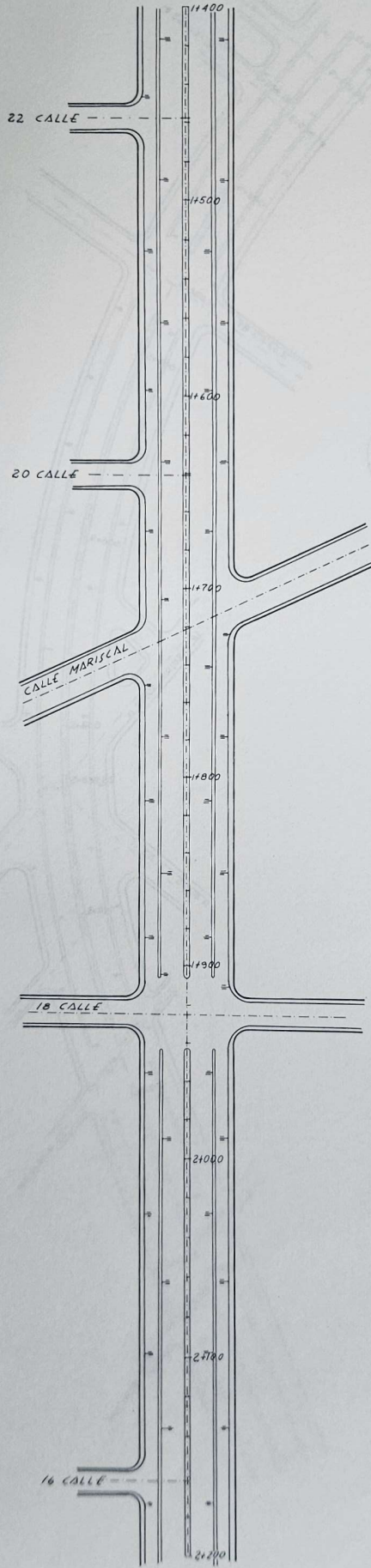
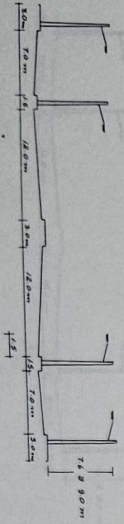
LIBRETA	FOLIO 6 DE 6	ASCI	NO.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE QUINTANA ROO			
SEC. DE PROYECTOS DE MAQUETOS Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD			
"UNIVERSIDAD"			
PROYECTO DE AGUA POTABLE			
DE LA U.A.M. Q.R.			
PROYECTO DEL			
SISTEMA DE			
AGUAS			
SANEAMIENTO			
LIC. FRANCISCO			
EST. 11, C/ VIAL, ABOG. DE 1989			



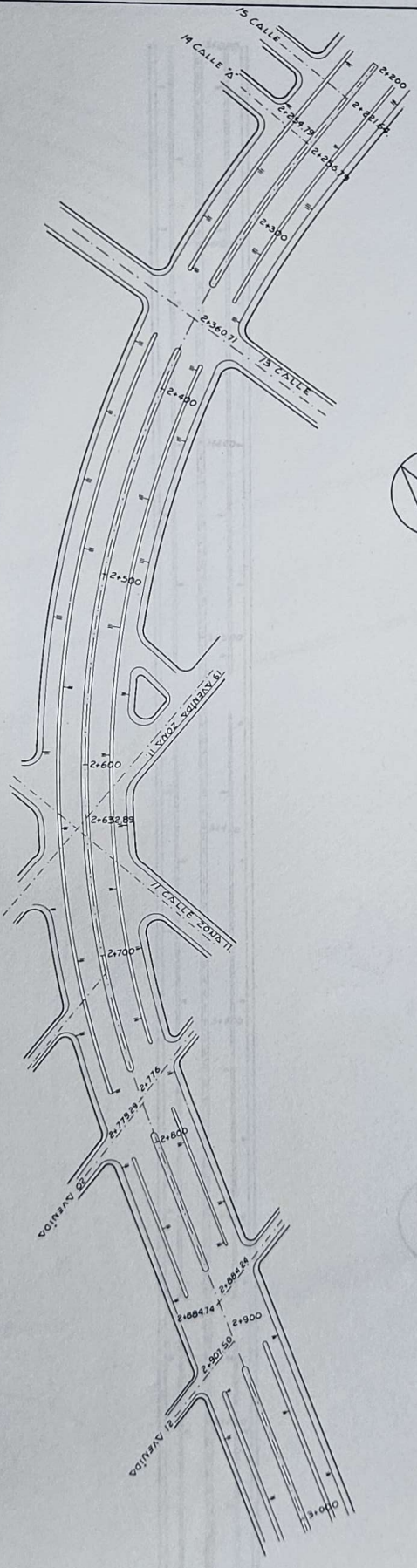
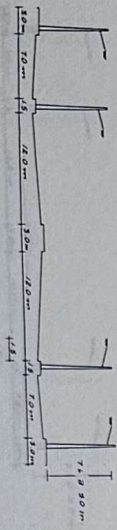




LIBRETA	HOJA 2086	ARCH.	Nº.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SUATEMALA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIAS RURALES Y CALLES			
PROYECTO BOULEVARD			
"UNIVERSIDAD"			
1. DIMENSION			
ELABORADO	[Signature]		
REVISADO	[Signature]		
APROBADO	[Signature]		
FECHA	17 DE ABRIL DE 1955		



CUBIERTA	NOVA 5588	FECHA	NO.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SEC DE PROYECTOS DE MAQUEDOS Y CALLES			
ESTADO	PROYECTO BOULEVARD		
DISEÑADOR	UNIVERSIDAD		
PROYECTADO	ILUMINACION		
REVISADO			
APROBADO			
FECHA	17 DE ABRIL DE 1989		



LIBRETA	HOJA 4 DE 6	SECC.	Nº.
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SECC. DE PROYECTOS DE MAQUILAS Y CALLES			
ESTUDIO	PROYECTO SOQUEVARO		
DISEÑO	UNIVERSIDAD		
ELABORADO	LUMINACION		
REVISADO	2013		
APROBADO	[Signature]		
FECHA	17 de ABRIL de 2013		

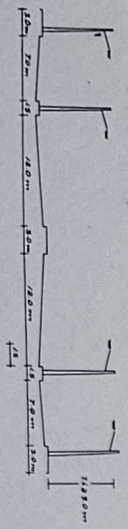
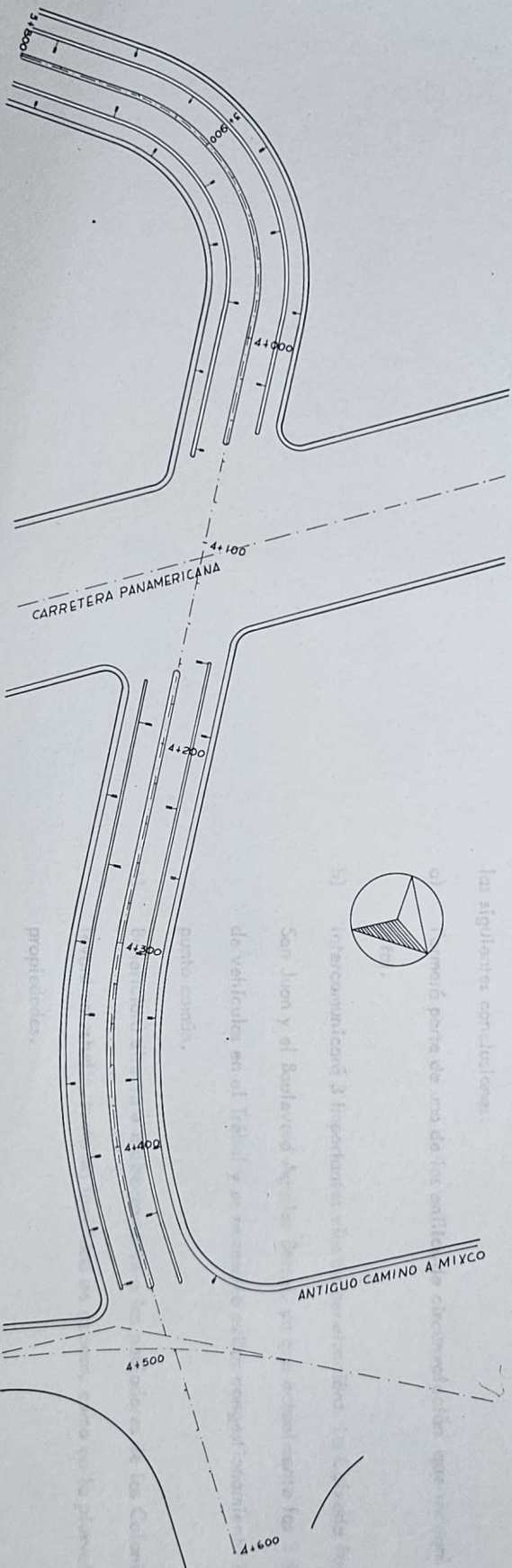
LÍNEA 12	FOLIA 6 DE 6	AÑO	N.º
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE GUATEMALA			
SEC. DE PROYECTOS DE VIADUCTOS Y CALLES			
URBANO			
PROYECTO: BOULEVARD			
CALLE CALLES			
1958			
INSTITUCIÓN			
UNIVERSIDAD			
ILUMINACIÓN			
DISEÑADOR			
ELABORADO			
CORREGIDO			
E. PÉREZ			
APROBADO			
LIC. ANTONIO			

La Planificación de la Iluminación de la Ciudad de Guatemala, a las vías de planificar, tal es el caso de las Calles que se encuentran en construcción. Así como ya ha empezado a formar la red vial urbana, así también las vías de penetración en la ciudad, tal el caso del presente proyecto, que se juzga imprescindible en esta ciudad, tal el caso del presente proyecto, que se juzga imprescindible en esta ciudad.

Las siguientes conclusiones:



- a) No se podrá por la falta de los señalamientos de adelantamiento que se encuentran en la vía de San Juan y el Boulevard Aguirre. Se propone señalamientos de adelantamiento en el tipo de vehículo en el tipo de vía y se recomienda el señalamiento de adelantamiento en el tipo de vehículo en el tipo de vía.



La Planificación Urbánística de la Ciudad de Guatemala, ha dado énfasis en la primera etapa, a las vías de penetración, tal es el caso de las Calzadas recientemente construidas y las que se encuentran en construcción. Así mismo se ha empezado la segunda etapa que consiste en formar la red vial urbana, enlazando las vías de penetración con las vías de circunvalación, tal el caso del presente proyecto, que se juzga imprescindible su construcción debido a las siguientes conclusiones:

- a) Formará parte de uno de los anillos de circunvalación que rodeará toda la Ciudad Capital.
- b) Intercomunicará 3 importantes vías de penetración: La Calzada Roosevelt, la Calle de San Juan y el Boulevard Aguilar Batres, ya que actualmente las 3 desembocan su flujo de vehículos en el Trébol y es necesario evitar congestión innecesario en ese punto común.
- c) Beneficiará directa e indirectamente a los pobladores de las Colonias aledañas al Boulevard en estudio, tanto en facilidad de acceso, como en la plusvalía que adquirirán sus propiedades.
- d) Al evitar congestiónamiento de vehículos, también disminuirá el número de accidentes.
- e) Contempla la alternativa de usar el sistema asimétrico en el gabarito, lo cual vendría a ser algo novedoso en nuestro medio.
- f) El costo total del proyecto es de Q. 1,865,000.00 que da un valor de Q.405,434.70 por kilómetro, comparándolo con el proyecto de la Calzada al Atlántico que tiene un costo de Q.591,574.50 por kilómetro, arroja una considerable economía que se debe a la disminución en el costo de adquisición del derecho de vía, pues en la Calzada del Atlán-

tico este renglón constituye aproximadamente el 50 % del costo total del proyecto, mientras que en el Boulevard Universidad alcanza el 30 % del costo total.

g) Como solución inmediata, con un costo inferior se podrían construir sólo las pistas exteriores, mientras se logra financiamiento completo.

INGENIERIA DE SEGURIDAD
Sistema de Circulación para las Carreteras Urbanas
SOLU. 1510 C
Problemas de la Circulación en las Carreteras Urbanas
UNION PANAMERICANA
"Manejo del VI Congreso Panamericano de Carreteras"
MANUAL OF TRAFFIC ENGINEERING STUDIES
Published by the Accident Prevention Department of the Association of Carriers and
Companies.
APUNTES
Del Ingeniero Basilio Aguilar Barrios
MANUAL DEL ALMACENADO WESTINGHOUSE
Edición electrónica TECNICA S. A. 1960.
MANUAL STANDARD DEL INGENIERO ELECTRICO A. E. KNIGHTON
Tomo II, Editorial Labor S. A. 1967.
MANUAL DE LA A. S. R. O.
MANUAL DE LA A. S. T. M.

BIBLIOGRAFIA

HUMBERTO RICARDO C.

"Problemes de Circulation Dans les Centres Urbains".

ROIIG, JULIO C.

"Problemas de la Circulación en las Grandes Ciudades".

UNION PANAMERICANA

"Memoria del VI Congreso Panamericano de Carreteras".

MANUAL OF TRAFFIC ENGINEERING STUDIES

Published by the Accident Prevention Department of the Association of Carvalty and Surety
Companies.

APUNTES

Del Ingeniero Raúl Aguilar Batres.

MANUAL DEL ALUMBRADO WESTINGHOUSE

Editada electrónica IBENCA S. A. 1,962.

MANUAL STANDARD DEL INGENIERO ELECTRICISTA A. E. KNOWLTON

Tomo II, Editorial Labor S. A. 1,967.

MANUAL DE LA A. A. S. H. O.

MANUAL DE LA A. S. T. M.

Archivo de la Sección de Costos, Dirección de Obras Municipales.

Archivo de la Sección de Costos de la Dirección de Aguas.

Publicación sobre Diseño de Pavimento por William H. Mills.

Tesis de Graduación del Ingeniero Julio Mario de la Riva.

Ver. Sec.

(1) Ing. Ricardo Alcaraz
Asesor.

Ver. Sec.

(1) Ing. Carlos Quintana C.

Vo. Bo.

Se levantó de acuerdo al artículo 33 de mayo de 1969,
por el Consejo de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Una
copia de 100 ejemplares.

(f) Arq. Ricardo Alonso
Asesor.

Vo. Bo.

(f) Ing. Carlos Quintero G.

(f) Br. Roberto Mosquera E.

(f) P.C. César A. Peláez G.

Ciudad Guatemala, Zona 12
Guatemala, Centro América.

IMPRIMASE:

(f) Ing. Amando Vides Tobar
Decano.

Ciudad Guatemala, Zona 12
Guatemala, Centro América
Universidad de San Carlos de Guatemala

Se terminó de imprimir el día 21 de mayo de 1969,
en El Centro de Producción de Materiales de la
Universidad de San Carlos de Guatemala. Una
tirada de 100 ejemplares.

Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centro América.

Orden No. 249

Libro No. 108

Centro de Producción de Materiales
Universidad de San Carlos de Guatemala