

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Facultad de Mecánica y Electricidad

## Analisis y Mejoramiento con el Estudio Económico de la Iluminación de la Avda. Salaverry Como Modelo de Avenidas Similares

Tesis para optar el Título de  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

RAMIRO RODRIGUEZ MORALES

LIMA - PERU

1967



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD

APARTADO 1301

LIMA-PERU

## PROYECTO DE GRADO

Para optar el Título de Ingeniero Mecánico-Electricista

BACHILLER : Ramiro Rodríguez Morales

PROMOCION 1962

ANALISIS Y MEJORAMIENTO CON EL ESTUDIO ECONOMICO DE LA  
ILUMINACION DE LA AVDA. SALAVERRY COMO MODELO DE AVENI-  
DAS SIMILARES

Introducción.-

- 1.- Análisis de la situación actual de la iluminación de la avda. Salaverry.
- 2.- Estudio económico del diseño con distribución unilateral sobre el poste.
- 3.- Estudio económico del diseño con distribución axial de las luminarias en cables guías.
- 4.- Estudio económico del diseño con distribución en tresbolillo con farolas.

Conclusiones.-

Lima, 7 de Abril de 1964.

## INDICE GENERAL

PÁGINA PORTADA.	
DEDICATORIA.	II
INDICE GENERAL.	III
INDICE DE PLANOS.	IV
INTRODUCCIÓN.	
1.-ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA ILUMINACIÓN DE LA AVENIDA SALAVERRY.	2
PLANOS.	8
2.-ESTUDIO ECONÓMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCIÓN UNILATERAL SOBRE EL POSTE.	18
A.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	20
B.- CÁLCULO DE LAS REDES ELÉCTRICAS.	28
C.- HOJAS DE CÁLCULO.	29
D.- PLANOS	34
E.- METRADO Y PRESUPUESTO.	46
F.- ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	48
3.-ESTUDIO ECONÓMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCIÓN AXIAL DE LAS LUMINARIAS EN CABLES GUIA.	55
4.-ESTUDIO ECONÓMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCIÓN EN TRESBOLILLO CON FAROLAS.	58
A.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	59
B.-CÁLCULO DE LAS REDES ELÉCTRICAS.	66
C.-HOJAS DE CÁLCULO.	67
D.-PLANOS.	73
E.-METRADO Y PRESUPUESTO.	84
F.-ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.	86
CONCLUSIONES	93
BIBLIOGRAFIA	95

## INDICE DE PLANOS

UBICACIÓN DE LA AV. SALAVERRY					Pag.
UBICACIÓN ACTUAL DE POSTES RADIO DE S.E."A."					8
"	"	"	"	B	9
"	"	"	"	C	10
"	"	"	"	D	11
"	"	"	"	E	12
"	"	"	"	F	13
"	"	"	"	G	14
"	"	"	"	H	15
"	"	"	"	I	16
UBICACIÓN DE LA AV. SALAVERRY					17
DISTRIBUCIÓN UNILATERAL RADIO DE S.E."A."					34
"	"	"	"	B	35
"	"	"	"	C	36
"	"	"	"	D	37
"	"	"	"	E	38
"	"	"	"	F	39
"	"	"	"	G	40
"	"	"	"	H	41
"	"	"	"	I	42
POSTRE TRONCOCÓNICO CON PAST. PARABÓLICO					43
"	"	"	4	PASTORALES	44
					45

<b>UBICACIÓN DE LA AV. SALAVERRY</b>					<b>73</b>
<b>DISTRIBUCIÓN UNILATERAL RADIO DE S.F. "A"</b>					<b>74</b>
"	"	"		<b>B</b>	<b>75</b>
"	"	"		<b>C</b>	<b>76</b>
"	"	"		<b>D</b>	<b>77</b>
"	"	"		<b>E</b>	<b>78</b>
"	"	"		<b>F</b>	<b>79</b>
"	"	"		<b>G</b>	<b>80</b>
"	"	"		<b>H</b>	<b>81</b>
"	"	"			<b>82</b>
<b>POSTE CON FAROLAS</b>					<b>83</b>

## INTRODUCCION

ESTE TRABAJO, BASADO EN LAS CONCLUSIONES TEÓRICAS DEL ANTERIOR, NOS PERMITIRÁ ADOPTAR EN LA PRÁCTICA ALGUNA DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS, ARMONIZANDO LA PARTE ESTÉTICA CON LA -

HEMOS ESCOGIDO COMO EJEMPLO UNA DE LAS AVENIDAS - PEOR ILUMINADAS DE NUESTRA CAPITAL Y QUE MAYORES PROBLEMAS PRESENTA PARA SU EFICAZ ILUMINACIÓN, ESTO ES LA AVENIDA "SALAVERRY" DEBIDO PRINCIPALMENTE AL EXHUBERANTE DESARROLLO DE SUS ÁRBOLES ORNAMENTALES QUE CRECEN EN EL JARDÍN CENTRAL E INCLUSO, EN LOS JARDINES LATERALES; A LO EXCESIVAMENTE DISTANCIADO DE SUS POSTES Y A SU MALA DISPOSICIÓN.

EN LOS CÁLCULOS TEÓRICOS, DEL TRABAJO PRECEDENTE SE UTILIZARON CURVAS DE ILUMINACIÓN DE ARTEFACTOS EXTRANJEROS, EN EL PRESENTE SE PROCURARÁ SUSTITUIRLOS POR NACIONALES, PROCURANDO QUE ESTO NO DISMINUYA LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN RECOMENDADOS.\*

EN LA ESTRUCTURACIÓN DE LOS PRESUPUESTOS SE HA TRATADO DE HACERLOS DENTRO DE UN MARCO DE ESTRICTA JUSTICIA, TAM- TO PARA CON EL EJECUTOR, COMO PARA CON LA COLECTIVIDAD, QUE SE- RÁ DIRECTA O INDIRECTAMENTE LA ÚNICA FINANCIADORA.

\* ORIGINALMENTE SE PENSÓ QUE DEBIERA HABER SIDO ASÍ, PERO LUEGO DE 2 AÑOS DE EXPERIENCIA, NO SE PUEDE PREDECIR CON EXACTITUD LO QUE PUEDA OCURRIR AL SUSTITUIR ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN EXTRANJEROS (GENERAL ELECTRIC, PHILIPS, WESTINGHOUSE, SIEMENS, AEG, ETC.) POR NACIONALES. †

#### 1.- ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DE LA ILUMINACION DE LA AVENIDA SALAVERRY.

ES TAN PRECARIA LA ILUMINACION DE ÉSTA AVENIDA QUE DA LA IMPRESIÓN QUE SE ESTUVIERA REALIZANDO UN DERROCHE INÚTIL AL MANTENER ESTA INSTALACION, PUESTO QUE LA EXIGUA LUZ QUE ARROJAN SUS ARTEFACTOS, ES ABSORBIDA CASI TOTALMENTE Y OCULTADA POR LOS ÁRBOLES QUE LES RODEAN; PUDIENDO AFIRMARSE SIN TEMOR A EXAGERAR QUE SE OBTENDRÍA UN MEJOR NIVEL DE ILUMINACION EN UNA NOCHE DE LUNA.\*

LAS CARACTERÍSTICAS DEL ALUMBRADO DE ESTA AVENIDA SON LAS SIGUIENTES :

- DISTANCIA ENTRE POSTES: ENTRE 70 Y 75 METROS.

- DISTRIBUCION DE LOS POSTES: UNILATERAL, EN EL JARDIN CENTRAL.

DISTRIBUCION CON RESPECTO AL JARDIN CENTRAL: EN OPOSICION.

- ALTURA DEL ARTEFACTO: 9 M. APROXIMADAMENTE.

- POTENCIA DE LA LAMPARA: 300 W.

- NIVEL MEDIO DE ILUMINACION: 1.6 LUX

GRADO DE REGULARIDAD EN EL EJE DE LA PISTA: 13%

ESTOS ÚLTIMOS DATOS, DE ENORME IMPORTANCIA, POR QUE NOS DAN UNA EVALUACION MATEMATICA DE LAS DEFICIENCIAS MEN-

CON LA LUNA LLENA, LAS INTENSIDADES MÁXIMA NORMAL Y HORIZONTAL DURANTE LA NOCHE, EN UN CASO ESTUDIADO, FUERON 0.42 Y 0.23 LUX RESPECTIVAMENTE.\*

CIONADAS, SE HAN OBTENIDO CON LA AYUDA DE UN LUXÍMETRO MARCA GENERAL ELECTRIC, TIPO SL - 480, CON UN RANGO DE LECTURAS DE TRES CLASES, ENTRE 0-2, 0-6 Y 0.20 FOOT-CANDLES; INSTRUMENTO CEDIDO GENTILMENTE EN CALIDAD DE PRÉSTAMO POR LA MUNICIPALIDAD DE LIMA, GRACIAS A LA INTERCESIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, AMBAS INSTITUCIONES A LAS CUALES RINDO MI MÁS PROFUNDO AGRADECIMIENTO, PUESTO QUE SIN DICHO INSTRUMENTO SE HUBIERAN SEÑALADO LAS DEFICIENCIAS, SIN UNA APRECIACIÓN CIENTÍFICA, LO CUAL DESOECIRÍA DE LOS ALCANCES DE UN TRABAJO DE ÉSTA NATURALEZA.

EL PROCEDIMIENTO QUE SE SIGUIÓ, PARA LA OBTENCIÓN TANTO DEL NIVEL MEDIO DE ILUMINACIÓN, COMO DEL GRADO DE REGULARIDAD, FUÉ EL DE TOMAR, CON EL AUXILIO DEL INSTRUMENTO MENCIONANDO LOS VALORES ADECUADOS, PARA LA CORRECTA APLICACIÓN DEL "MÉTODO DE LOS 9 PUNTOS" YA DESARROLLADO EN EL TRABAJO ANTERIOR.



MACIONES, HASTA OBTENER EL NIVEL MEDIO DE ILUMINACIÓN Y EL --  
 GRADO DE REGULARIDAD, FUERON LAS SIGUIENTES:

$$P1 = 5 \text{ LUX} \times 1 = 5 \text{ LUX}$$

$$P2 = 4 \text{ LUX} \times 2 = 8 \text{ LUX}$$

$$P3 = 3 \text{ LUX} \times 1 = 3 \text{ LUX}$$

$$P4 = 1.5 \text{ LUX} \times 2 = 3 \text{ LUX}$$

$$P5 = 0.5 \text{ LUX} \times 4 = 2 \text{ LUX}$$

$$P6 = 1.5 \text{ LUX} \times 2 = 3 \text{ LUX}$$

$$P7 = 0.1 \text{ LUX} \times 1 = 0.1 \text{ LUX}$$

$$P8 = 0.5 \text{ LUX} \times 2 = 1 \text{ LUX}$$

$$P9 = 0.5 \text{ LUX} \times 1 = 0.5 \text{ LUX}$$

$$\underline{\quad\quad\quad} \quad \underline{\quad\quad\quad} \\ 16 \quad 25.6 \text{ LUX}$$

$$E \text{ MEDIA} = \frac{25.6}{16} = 1.6 \text{ LUX}$$

$$* E \text{ MIN.} = 0.1 \text{ LUX}$$

$$E \text{ MAX.} = 5 \text{ LUX}$$

---

EN REALIDAD EL NIVEL MÍNIMO ERA CERO, PORQUE EL LUXÍMETRO NO ACUSABA LECTURA, PERO PARA OBTENER DATOS PONDERABLES SE DIÓ EL VALOR 0.1 LUX, LO CUAL NO AFECTA MAYORMENTE LOS CÁLCULOS, PERO SÍ DA UNA IDEA DE LOS VALORES EXTREMOS.

LOS DIFERENTES GRADOS DE REGULARIDAD, QUE SE PUEDEN OBTENER COMO COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN SON LOS SIGUIENTES:

$$N = \frac{E_{MED}}{E_{MAX}} = \frac{1.6}{5} = 0.32 \quad \text{ó} \quad 32\%$$

$$N = \frac{E_{MIN}}{E_{MED}} = \frac{0.1}{1.6} = 0.06 \quad \text{ó} \quad 6\%$$

$$N = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}} = \frac{0.1}{5} = 0.02 \quad \text{ó} \quad 2\%$$

$$N_{EJE} = \frac{E_{MIN}}{E_{MAX}} = \frac{0.5}{4} = 0.13 \quad \text{ó} \quad 13\%$$

COMO SE PUEDE OBSERVAR, ESTOS VALORES ESTÁN MUY POR DEBAJO DE LOS MÍNIMOS RECOMENDABLES, SIENDO LA AVENIDA DE TRÁNSITO VEHICULAR INTENSO Y PEATONAL CASI NULO, SE OBTIENE LOS SIGUIENTES VALORES DE INTENSIDAD MEDIA DE ILUMINACIÓN:

5 - 10 LUX CÓDIGO ELECTRICO NACIONAL

8 AMERICAN STANDARD ASSOCIATION

LUX DEUTSCH INDUSTRIES NORMEN

12 LUX WESTINGHOUSE LIGHTING HANDBOOK

20 - 40 LUX ALUMBRADO (MANUAL PHILIPS)

NORMAS SIMILARES, NOS DAN PARA ESTE TIPO DE AVE-

VEMOS PUES QUE CUALQUIER COSA QUE HAGAMOS POR MEJORAR EL NIVEL DE ILUMINACIÓN EMPÍRICA O CIENTÍFICAMENTE, ELEVARÁ CONSIDERABLEMENTE EL YA EXIGUO NIVEL DE ILUMINACIÓN.

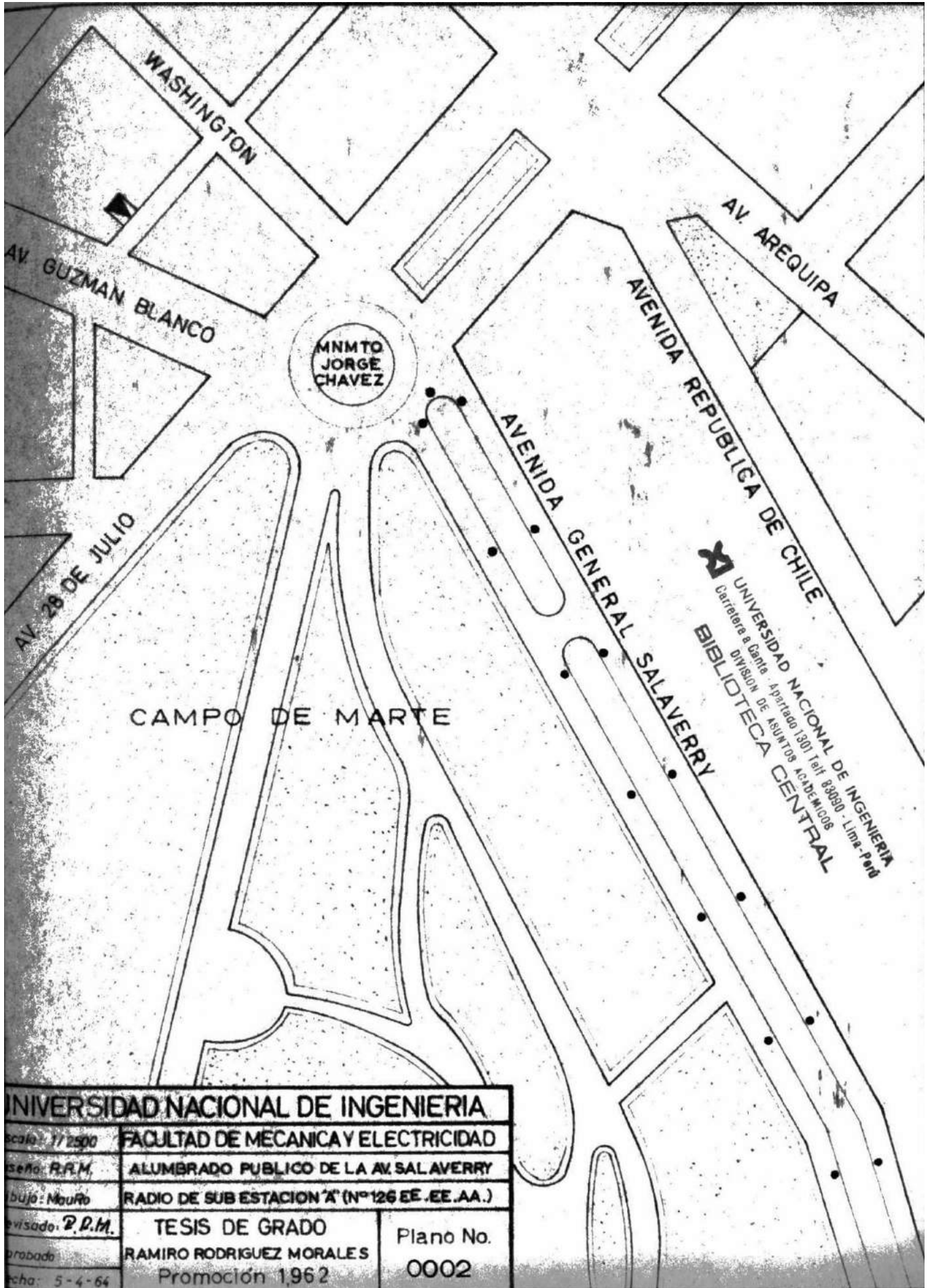
COMO HEMOS VISTO, O COMO CUALQUIERA PUEDE APRECIAR, EL PRINCIPAL OBSTÁCULO CONTRA LA BUENA ILUMINACIÓN DE AVENIDAS DE ESTE TIPO, ES EL CONSTANTE CRECIMIENTO DE ÁRBOLES DE GRAN FOLLAJE, PRINCIPALMENTE EN SU JARDÍN CENTRAL. UNA SOLUCIÓN, VIOLENTA, Y UN TANTO DESEABELLADA SERÍA EL ELIMINAR DE RAÍZ Y PARA SIEMPRE ESTE PROBLEMA. QUITANDO TODOS LOS ÁRBOLES DE LAS AVENIDAS, PERO A MÁS DE LAS JUSTIFICADAS PROTESTAS DE LAS ENTIDADES QUE TIENEN QUE VER CON EL ORNATO PÚBLICO, ATENTARÍAMOS CONTRA LA SALUD DE NUESTRA POBLACIÓN DONDE EN ALGUNOS LUGARES, EXISTE GRAN CARENCIA DE ÁREAS, VERDE ~~LOS~~ PULMONES DE NUESTRA CIUDAD Y PORQUE NO ESTARÍA DE ACUERDO CON LA EQUANIMIDAD QUE NOS DA EL SABER NOS PODEMOS DE LOS CONOCIMIENTOS NECESARIOS PARA CONVIVIR CON LA NATURALEZA, PARA OBTENER EL MÁXIMO PROVECHO DE LAS BONDADES NOS OTORGA Y NO PREOCUPARNOS POR LAS INCOMODIDADES QUE NOS PUDIERA BRINDAR Y QUE NOSOTROS PODEMOS TRANSFORMAR EN NUESTRO EXCLUSIVO PROVECHO.

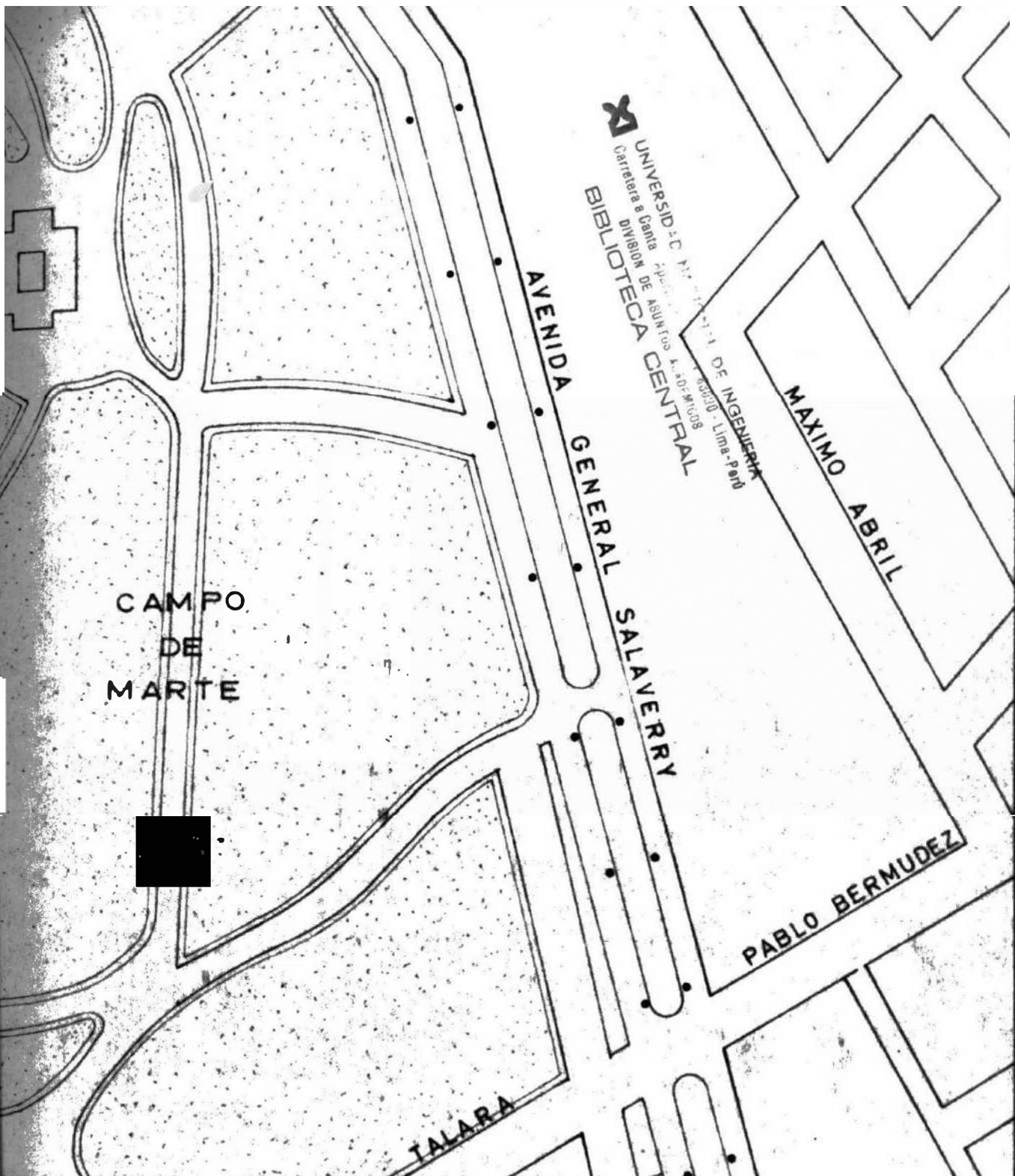
EN FUTUROS PROYECTOS DE APERTURA DE AVENIDAS, PODRÍA CONSEGUIRSE UN NO OBSTACULIZAMIENTO DE SU ILUMINACIÓN A CAUSA DE LOS ÁRBOLES, ACTUANDO CON ESPÍRITU PREVISOR Y COLOCÁNDO


\* LOS NIVELES E ILUMINACIÓN RECOMENDADOS, VAN EN AUMENTO CON EL DEVENIR DE LOS AÑOS, ESTA RECOMENDACIÓN ES DE 1963, SIENDO LAS OTRAS DE AÑOS ANTERIORES".

AQUELLOS QUE SEAN DE TALLO LARGO, LO GUAL ES COMPLETAMENTE FAC-  
TIBLE, POR HABERSE YA ESTUDIADO EL RÉGIMEN DE CRECIMIENTO DE  
LOS DIVERSOS ÁRBOLES ORNAMENTALES, ENCONTRÁNDOSE, INCLUSIVE, TA-  
BULADOS.

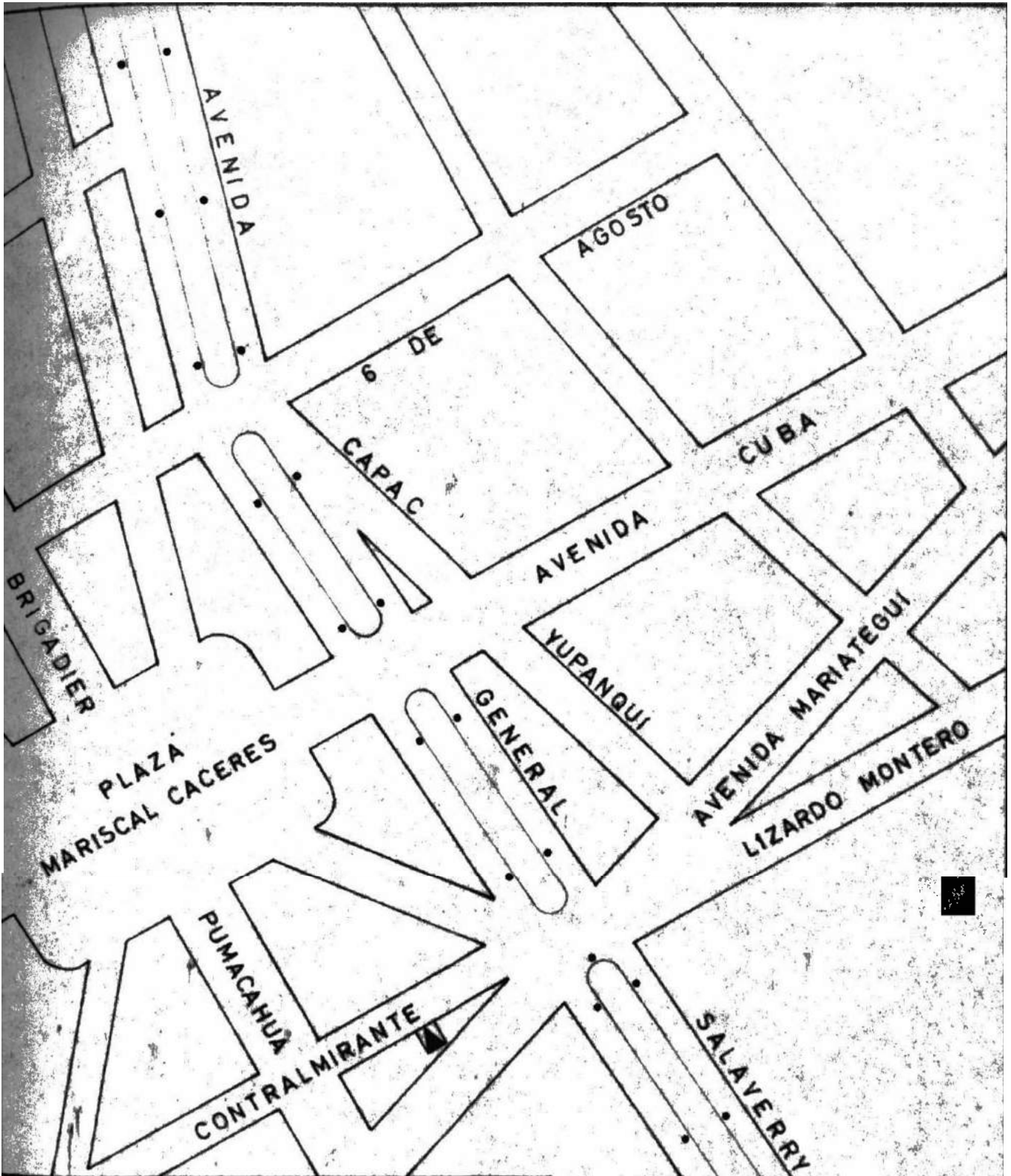
UNA SOLUCIÓN AL PROBLEMA ACTUAL, YA QUE NO SE PRE-  
VIÓ LA ANTERIOR, PODRÍA CONSISTIR TAN SÓLO EN AUMENTAR EL NÚME-  
RO DE POSTES EXISTENTES, COLOCÁNDOLOS INTERCALADOS CON LOS ANTE-  
RIORES, O BIEN AL FRENTE CON LO QUE SE OBTENDRÍA UNA DISTRIBU-  
CIÓN EN TRESBOLILLO, O TRASLADANDO LOS YA EXISTENTES AL LADO DE  
LAS VEREDAS Y AUMENTANDO SU NÚMERO; SIENDO ESTA ÚLTIMA DE TODAS  
LAS ANTERIORES, A NUESTRO CRITERIO, LA MEJOR, LA QUE SE VERÍA A-  
FECTADA EN MENOR GRADO, POR EL CRECIMIENTO DE LOS ÁRBOLES; EXIS-  
TEN AVENIDAS QUE CON ESTA FORMA DE DISTRIBUCIÓN TIENEN NIVELES  
DE ILUMINACIÓN MUY SUPERIORES Y ALGUNAS DE DISEÑO RECIENTE, IN-  
CLUSO, DENTRO DE LOS NIVELES RECOMENDADOS. ES POR ESTE MOTIVO -  
QUE ÉSTA HA DE SER UNA DE LAS SOLUCIONES A CONSIDERARSE EN PRI-  
MER TÉRMINO, JUNTO CON LA DISTRIBUCIÓN EN TRESBOLILLO DE POSTE  
DE MENOR ALTURA Y CON LA DISTRIBUCIÓN AXIAL EN CABLESGUÍA.



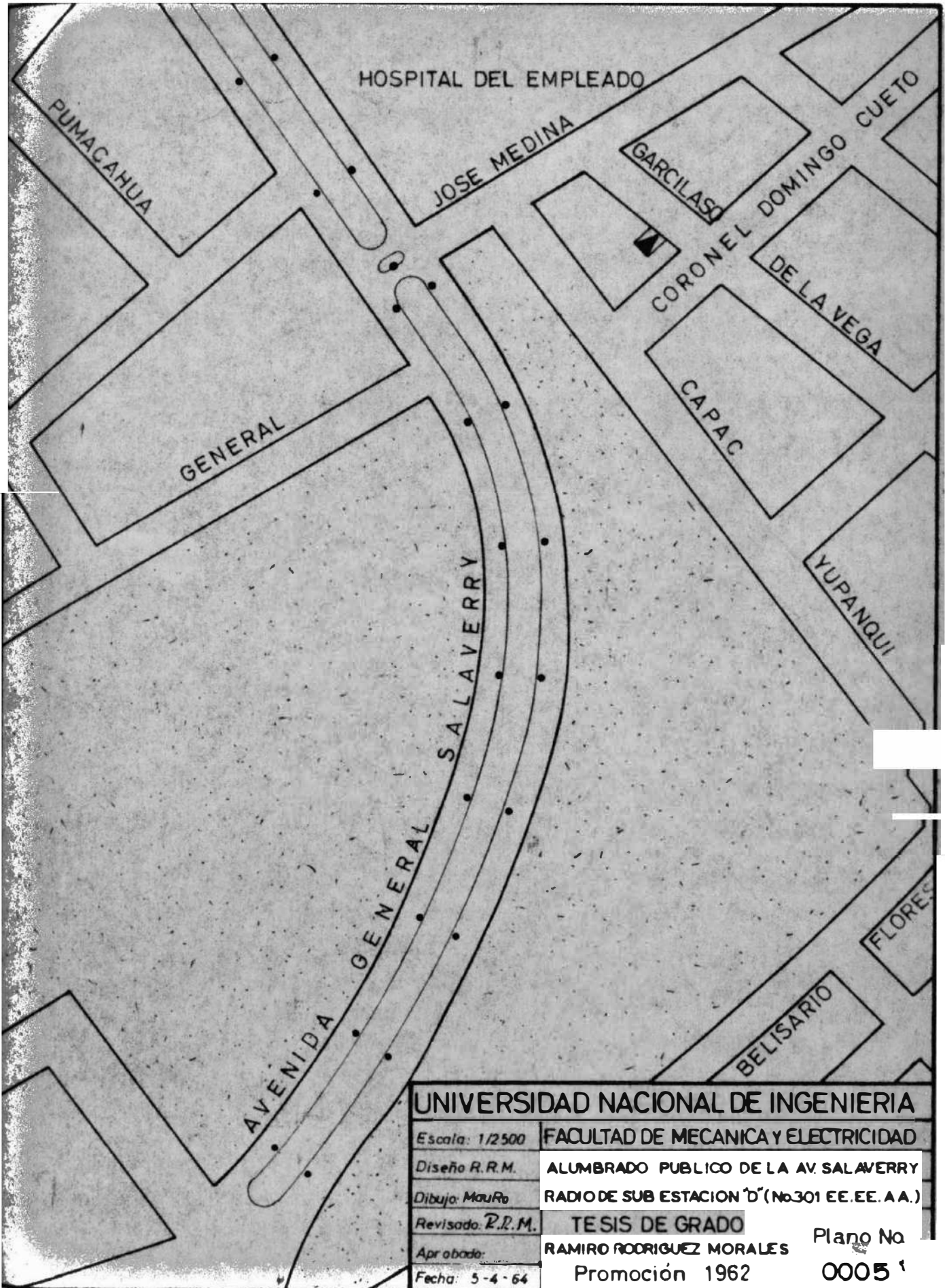



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
 Carretera a Canta - P. 10000  
 DIVISION DE ALUMNOS - L. 20-81008  
 10000 - Lima - Perú

<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>	
Escala: 1/2500	<b>FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD</b>
Señal: R. R. M.	<b>ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY</b>
Dibujo: MauRo	<b>RADIO DE SUB ESTACION "B" (No 168 EE. EE. AA.)</b>
Revisado: P.D.M.	<b>TESIS DE GRADO</b>
Elaborado:	<b>RAMIRO RODRIGUEZ MORALES</b>
Fecha: 5-4-64	<b>Promoción 1962</b>
	<b>Plano No. 0003</b>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA	
Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD
Diseño: R.R.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY
Dibujo: MauRo	RADIO DE SUB ESTACION "C" (N° 54 E.E.E.E.A.A.)
Revisado: R.R.M.	TESIS DE GRADO
Elaborado:	RAMIRO RODRIGUEZ MORALES
Fecha: 5-4-64	Promoción 1962
	Plano No. 0004

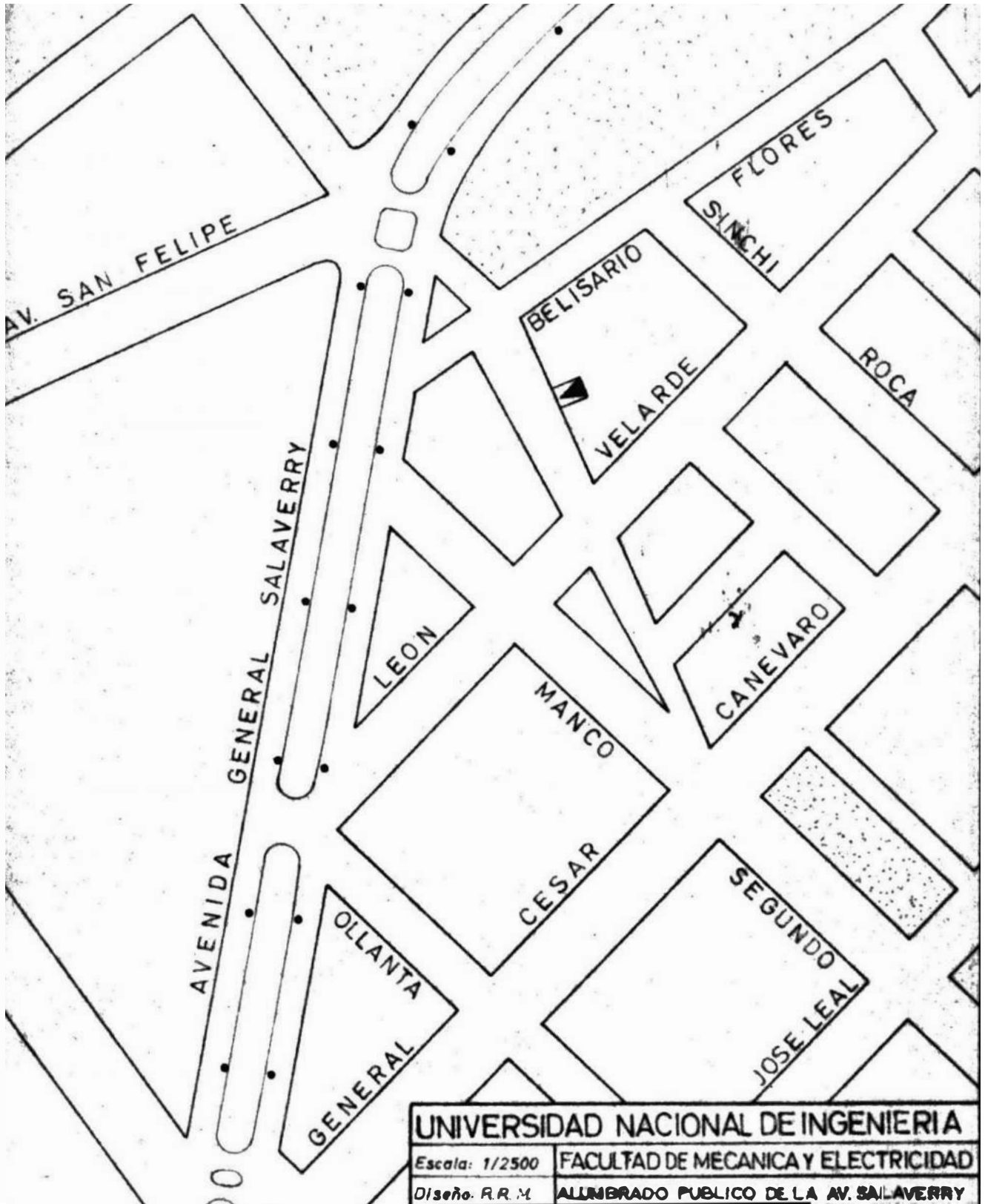


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

<p>Esca: 1/2500</p> <p>Diseño R.R.M.</p> <p>Dibujo: Mauro</p> <p>Revisado: R.R.M.</p> <p>Aprobado:</p> <p>Fecha: 5-4-64</p>	<p>FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD</p> <p>ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY</p> <p>RADIO DE SUB ESTACION 'D' (No 301 EE. EE. A.A.)</p> <p>TESIS DE GRADO</p> <p>RAMIRO RODRIGUEZ MORALES</p> <p>Promoción 1962</p>
---	--

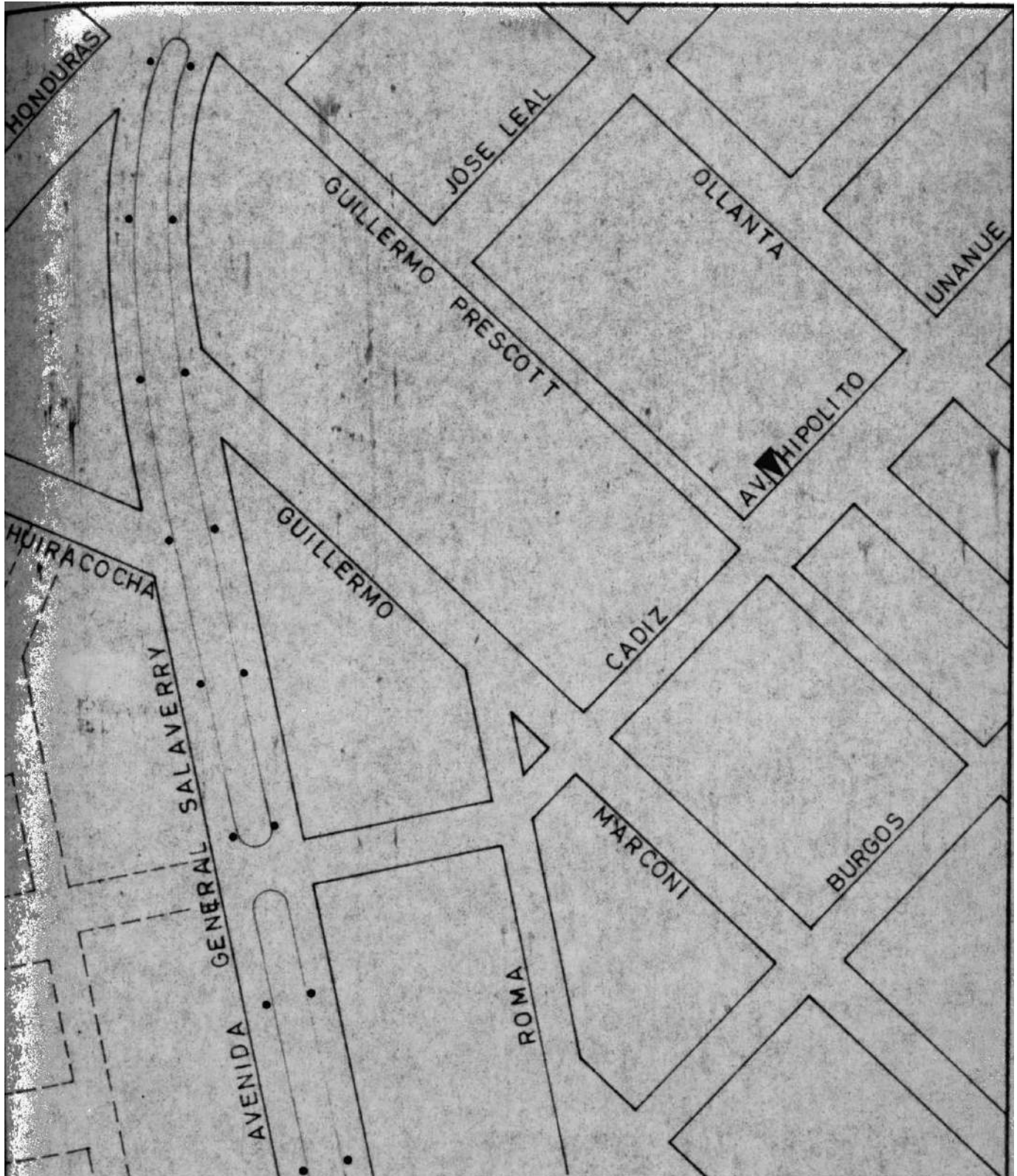
Plano No  
0005





<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b>	
Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD
Diseño: R.R.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY

Dibujo: Mauro      IO DE SUB ESTACION E (No. 56 EE. EE. AA.)  
 Revisado: R.R.M.      TESIS DE GRADO  
 Aprobado:      AMIRO RODRIGUEZ MORAL  
 5-4-66      Promocion 1962



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD	
Diseño: R.R.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY	
Dibujo: MauRo	RADIO DE SUB ESTACION F (No. 153 E.E. E.E. AA.)	
Revisado: R.R.M.	TESIS DE GRADO	Plano No. 0007
Aprobado:	RAMIRO RODRIGUEZ MORALES	
Fecha: 5-4-64	Promocion 1962	

MINISTERIO DE  
MARINA

MINISTERIO  
DE  
MARINA

SALAVERRY

DANIEL BARCELONA

A. CARRION

GENERAL

ROMA

SIMON BOLIVAR

AVENIDA PERSHING

OVIEDO

BILBAO

AVENIDA

GENERAL

AV. JAVIER PRADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD	
Diseño: R.R.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY	
Dibujo: MauRo	RADIO DE SUBESTACION 6" (N° 163 E.E. EE.AA.)	
Revisado: R.R.M.	TESIS DE GRADO	Plano No 0008
Probado:	RAMIRO RODRIGUEZ MORALES	
Fecha: 5-4-64	Promocion 1962	

## 2.-ESTUDIO ECONOMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCION UNILATERAL SOBRE EL POSTE.

PARA EFECTUAR EL ANÁLISIS ECONÓMICO DE ESTE TIPO DE DISEÑO. DEBEMOS PARTIR DE LAS CONCLUSIONES TEÓRICAS DEL TRABAJO QUE LE HA PRECEDIDO. EN DICHO ESTUDIO SE PRESENTÓ LA SOLUCIÓN CON UTILIZACIÓN DE ARTEFACTOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES, HACIENDO NOTAR QUE IGUALMENTE SE PODRÍA HABER USADO LÁMPARAS DE MERCURIO, OBTENIÉNDOSE RESULTADOS SIMILARES; EN EFECTO NO SE ABUNDABA EN MAYORES RAZONES, POR CUANTO INTERESABA COMPARAR LOS DIVERSOS TIPOS DE DISTRIBUCIÓN PROPUESTAS Y NO LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LÁMPARAS. ESTE TRABAJO TAMPOCO PRETENDE HACER UN ANÁLISIS EXHAUSTIVO DE LO MISMO, PERO SE PRESENTARÁN LAS DOS SOLUCIONES, UNA DE ELLAS COMO ALTERNATIVA.

DIVERSAS PUBLICACIONES MUESTRAN LAS BONDADES DEL ALUMBRADO CON LÁMPARAS FLUORESCENTES, ASEGURANDO INCLUSIVE, QUE ES EL QUE MÁS VENTAJAS BRINDA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO. "NO CREEMOS DESDE LUEGO PORQUE NO ES EXACTO, QUE ESTE SISTEMA SEA EL MEJOR EN TODOS LOS CASOS, SINO MÁS BIEN QUE EN EL ASPECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO, SÍ EL MEJOR." LA ÚNICA DESVENTAJA QUE SE LE ENCUENTRA, ES SU MAYOR COSTO DE INSTALACIÓN, PERO SE SUBSANA ESTE INCONVENIENTE CON SU BAJO COSTO DE MANTENIMIENTO, CON LO CUAL SE LOGRA UNA RÁPIDA AMORTIZACIÓN DEL CAPITAL INVERTIDO.

LAS CONCLUSIONES TEÓRICAS DEL TRABAJO ~~EDEN-~~

TE PARA ESTA FORMA DE DISTRIBUCIÓN, FUERON:

- ARMADURA TIPO GN PARA TRES LÁMPARAS FLUORESCENTES.
- POTENCIA DE LA LUMINARIA:  $3 \times 65 \text{ W} = 195 \text{ WATIOS}$ .
- FLUJO LUMINOSO EFECTIVO: 8,208 LÚMENES.
- TENSIÓN DE SERVICIO: 220 VOLTIOS.
- ALTURA DEL ARTEFACTO: 9 METROS.
- SEPARACIÓN ENTRE POSTES: 30 METROS
- NIVEL MEDIO DE ILUMINACIÓN: 8.6 LUXES.
- GRADO DE REGULARIDAD: 47%

LA ALTERNATIVA CON LÁMPARAS DE MERCURIO SERÍA:

- DOS LÁMPARAS DE MERCURIO H39-22KC/X DE 175 W C/W
- ARMADURA TIPO HM RA DOS LÁMPARAS DE MERCURIO.
- POTENCIA DE LA LUMINARIA:  $2 \times 175 \text{ W} = 350 \text{ WATIOS}$ .
- FLUJO LUMINOSO EFECTIVO: 7,632 LÚMENES.

CON ESTOS VALORES Y ANALIZANDO EL DIAGRAMA ISOLUX RESPECTIVO, OBTENEMOS VALORES SIMILARES A LOS DE LA DISTRIBUCIÓN CON ARTEFACTOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES.

EL ANÁLISIS ECONÓMICO, CONSIDERÁNDOLO COMO UN PROYECTO DE ILUMINACIÓN, CONSTARÁ DE LAS SIGUIENTES PARTES:

- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.
- CÁLCULO DE LAS REDES ELÉCTRICAS.
- PLANOS.
- METRADO Y PRESUPUESTO.

2A.-ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS REDES ELECTRICAS PARA EL ALUMBRADO PUBLICO DE LA AVENIDA "SALAVERRY" DE LA CIUDAD DE LIMA.

GENERALIDADES.

ESTE PROYECTO COMPRENDE, EL TENDIDO DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSION PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO, - CON MONTAJE DE POSTES, ARTEFACTOS Y LÁMPARAS DE ALUMBRADO.

CLASIFICACION Y CAPACIDAD DE LA RED.-

LAS REDES SERÁN EN SU TOTALIDAD SUBTERRÁNEAS Y SE HAN PROYECTADO CON UN FACTOR DE DIVERSIDAD IGUAL A 1:00 PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES \* DE 65 VATIOS.

LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES SE HAN CALCULADO PARA UNA CAÍDA DE TENSION EN EL EXTREMO DE LA LÍNEA, INFERIOR AL 5% DE LOS 220 VOLTIOS QUE SUMINISTRARÁN LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS, MEDIANTE 9 SUB-ESTACIONES, LIMITÁNDOSE LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DE LOS CABLES, DE ACUERDO A LAS NORMAS DEL CODIGO ELÉCTRICO DEL PERÚ. EDICIÓN 1960.

PLANOS.

<u>DENOMINACION</u>	<u>N° PLANO</u>	<u>ESCALA</u>	<u>FECHA</u>
UBICACIÓN	0001	1:10,000	8-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."A"	0011	1: 2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."B"	0012	1: 2,500	5-4-64

\* COMO ALTERNATIVA SE PUEDE UTILIZAR LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE 175 VATIOS.

REDES ELÉCTRICAS S.E."C"	0013	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."D"	0014	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."E"	0015	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."F"	0016	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."G"	0017	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."H"	0018	1:2,500	5-4-64
" " "I"	0019		
POSTE DE 7 M.DE ACERO	0020	1:20	5-64
POSTE DE 7 M.DE ACERO CON 4 PASTORALES.	0021	1:21	5-64

#### CABLES Y ZANJAS.-

SE UTILIZARÁN CABLES DE COBRE, BIFILARES Y TRIFILARES CON AISLAMIENTO DE PAPEL IMPREGNADO EN ACEITE, CUBIERTO DE MATERIAL PLÁSTICO Y ENVOLTURA EXTERIOR DE YUTE ALQUITRANADO FABRICADO DE ACUERDO A LAS NORMAS VDE 0255/4.60 PARA EL TIPO NKYA, LOS QUE IRÁN EN ZANJAS DE 0.40 M. DE ANCHO POR 0.60 M. DE PROFUNDIDAD, SE LES CUBRIRÁ CON UNA CAPA DE ARENA O TIERRA CERNIDA, PARA DESPUÉS PROTEGER CADA CABLE CON UNA FILERA DE LADRILLOS CORRIENTES.

LOS CABLES DE ALUMBRADO PÚBLICO SE PUEDEN COLOCAR EN LA MISMA ZANJA DE LOS QUE ALIMENTAN EL SERVICIO PARTICULAR, DEBIENDO IR ESTOS AL LADO DE LAS EDIFICACIONES Y LOS ANTERIORES A LADO EXTERIOR, SEPARADOS POR UNA DISTANCIA NO MENOR DE 0.20 M., PARA COMODIDAD DE LA BUENA EJECUCIÓN DE LOS MONTAJES Y CON EL FIN DE ASEGURAR UNA ADECUADA DIFUSIÓN TÉRMICA, SIN MUTUAS INTERFERENCIAS EN EL CASO DE SOBRECARGAS.

LAS ZANJAS PARA UNO O DOS CABLES, TENDRÁN 0.40M. DE ANCHO, AUMENTÁNDOSE EN 0.20 M. POR CADA CABLE ADICIONAL QUE EN ELLA SE COLOQUE.

SE PREVÉE EL USO DE CONDUCTORES DE 2 x 6 MM<sup>2</sup> COMO SECCIÓN MÍNIMA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO.

### CRUZADAS.-

LOS CABLES SUB-TERRÁNEOS QUE CRUCEN POR LAS BOCALLES DE LAS AULAS DE TRÁNSITO VEHICULAR DEBERÁN PROTEGERSE CON DUCTOS DE CONCRETO DE 4<sup>º</sup> DE DIÁMETRO INTERIOR, ALQUITRANADOS, PREVIÉNDOSE LAS RESERVAS NECESARIAS QUE SEÑALA EL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL.

ESTOS DUCTOS DEBEN COLOCARSE SOBRE UN SOLADO DE CONCRETO MEZCLA 1:4 DE 5 CM. DE ESPESOR, CON UN MARGEN DE 5 CM. EN CADA EXTREMO Y ESTARÁN PERFECTAMENTE ALINEADOS.

LAS ZANJAS PARA LA COLOCACIÓN DE LOS DUCTOS, NO TENDRÁN MENOS DE 1 M. DE PROFUNDIDAD.

LOS DUCTOS SE PROLONGARÁN EN LAS CALLES HASTA 0.50 M A AMBOS LADOS DE LA PISTA.

LAS CALLES SE DEJARÁN EN IGUAL ESTADO AL QUE TENÍAN ANTES DE EJECUTARSE LAS OBRAS, SALVO AUTORIZACIÓN ESCRITA EN CONTRARIO.

### INSTALACIONES DE CABLES.

PARA LA UNIÓN DE LOS CABLES, SE EMPLEARÁN LAS



LLAMADAS "MANGAS DE PLOMO" TANTO PARA LOS EMPALMES DERECHOS -  
COMO PARA LAS DERIVACIONES EN "T" POR CUANTO ASEGURAN LA HERME-  
TICIDAD DE LOS MISMOS.

LOS EMPALMES DERECHOS DE HASTA  $35 \text{ mm}^2$  DE SECCIÓN  
SE HARÁN CON MANGAS DE PLOMO DE  $4'' \text{ } \phi$  X 0.50 M. DE LONGITUD.

TODOS LOS EMPALMES DERECHOS, DEBERÁN HACERSE CON  
UNIONES DERECHAS DE BRONCE, PLATEADO O ESTAÑADO; DE LA MISMA  
SECCIÓN DE LOS CABLES Y PERFECTAMENTE SOLDADOS.

LOS EMPALMES EN "T" DE LOS CABLES DE  $6 \text{ mm}^2$  Y  $10$   
 $\text{mm}^2$  DE SECCIÓN SE HARÁN ENTORCHANDO EL CABLE DELGADO SOBRE EL  
GRUESO, CON NÚMERO DE ESPIRALES NO MENOR DE SEIS Y PERFECTAMEN-  
TE SOLDADOS.

LOS EMPALMES EN "T" EN CABLES MAYORES DE  $10 \text{ mm}^2$   
SE HARÁN UTILIZANDO DERIVACIONES DE BRONCE PLATEADO O ESTAÑADO  
Y MANGAS DE PLOMO DE ACUERDO A LAS SECCIONES DE LOS CABLES.

LOS CABLES EN TERMINALES PARA FUTURAS AMPLIACIO-  
NES DEBERÁN LLEVAR UNA PUNTA MUERTA DE PLOMO.

SE ENTIENDE QUE TODOS LOS EMPALMES SE EJECUTARÁN,  
CUIDANDO QUE LAS MANGAS DE PLOMO QUEDEN HERMÉTICAMENTE CERRA-  
DAS, ES INDISPENSABLE QUE DESPUÉS DE LLENADA LA MASA, SE DEJE  
ENFRIAR ÉSTA, PARA DAR LUGAR A LA CONTRACCIÓN Y SÓLO DESPUÉS  
DE HABER OCURRIDO AQUELLA, SE RELLENE LA MANGA CON MASA AIS-  
LANTE, PARA LUEGO PROCEDER AL SELLADO DE LA MANGA; SE PROHIBE  
TODO MÉTODO QUE TIENDA A SUPRIMIR EL PROCESO ANTES MENCIONADO.

TANTO LOS EMPALMES COMO LAS PUNTAS MUERTAS, SE PRO  
TEGERÁN LATERALMENTE Y EN LA PARTE SUPERIOR POR UNA PILA DE LA--  
DRILLOS CORRIENTES, LA QUE TAMBIÉN DEBERÁ SER RELLENADA DE MA-  
SA AISLANTE.

#### POSTES.-

SE UTILIZARÁN LOS POSTES EXISTENTES, LOS CUALES SE  
RECORTARÁN HASTA OBTENER UNA ALTURA ÚTIL DE 6 M., ADAPTÁNDOLES  
PASTORALES DE DISEÑO ESPECIAL SEGÚN PLANO N° 0020.

SE COMPLETARÁ EL NÚMERO DE POSTES, CON POSTES TUBU  
LARES DE AHUSADOS DE ACERO DE UNA SOLA PIEZA, DE 6.42"Ø EN LA BA  
SE Y 3.2"Ø EN EL VÉRTICE POR 23 PIES DE LARGO, SIENDO EL ESPE-  
SOR EN TODA SU LONGITUD DE 0.1196" Y EL AHUSAMIENTO DE 0.14"  
POR PIE, CON UN PESO DE 155 LIBRAS.

LOS POSTES LLEVARÁN A 2.80 M. DE ALTURA SOBRE EL  
NIVEL DEL PISO, UN HUECO DE 3"Ø CON TAPA DE HIERRO PARA LA COLO  
CACIÓN DE UNA CAJA PORTAFUSIBLES BIPOLAR.

LOS POSTES DEBERÁN ENTERRARSE LA SEPTIMA PARTE DE  
SU LONGITUD Y SERÁN PERFECTAMENTE CIMENTADOS.

ANTES DE LA COLOCACIÓN LOS POSTES RECIBIRÁN EL SI  
GUIENTE TRATAMIENTO

1° RASQUETEADO HASTA DEJARLO PERFECTAMENTE LIMPIO.

2° UNA MANO DE PINTURA " METAGAL."

3° LA BASE DEL POSTE DEBERÁ ALQUITRANARSE UNA LONGITUD IGUAL AL 20% DEL TOTAL.

4° PARA MAYOR PROTECCIÓN EN LA BASE DEL POSTE SE COLOCARÁ UN ZÓCALO DE CONCRETO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.

DESPUES DE COLOCADOS, TANTO EL POSTE COMO EL PASTORAL, RECIBIRÁN UNA SEGUNDA MÃO DE PINTURA METAL CO-LOR GRIS.

#### PASTORALES.-

LOS PASTORALES SERÁN DE TUBO DE F° GALVANIZADO O NEGRO PARA AGUA.

SUS CARACTERÍSTICAS SON:

1° LONGITUD DEL PASTORAL, INCLUYENDO LA CURVA 5.40 M.

2° DIÁMETRO INTERIOR 1.3/4"  $\phi$ .

3° DIÁMETRO EXTERIOR: 2"  $\phi$ .

4° PESO: 20.25 KG.

5° RADIO DE CURVATURA: 2700 MM.

6° ANGULO: 67°

EN LOS POSTES DE CUATRO PASTORALES, ESTOS SE BUJETARÁN COMO SE INDICA EN EL PLANO N° 0021.

### LUMINARIAS.-

LOS POSTES PORTARÁN ARMADURAS GN PARA TRES LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 65 VATIOS CADA UNA, A LO LARGO DE TODA LA AVENIDA Y ARMADURAS GN PARA DOS LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 65 VATIOS CADA UNA EN LAS INTERSECCIONES.

### LAMPARAS.-

SE EMPLEARÁN LÁMPARA DE LUZ FLUORESCENTE DE 65 VATIOS EN ARTEFACTOS PARA TRES O DOS LÁMPARAS, SEGÚN SE ENCUENTREN A LO LARGO DE LA AVENIDA, O SE ENCUENTREN EN LAS INTERSECCIONES.

### DERIVACIONES DE CABLE A POSTE.-

LOS RAMALES DESDE EL CABLE ALIMENTADOR DE ALUMBRADO PÚBLICO HASTA EL POSTE, SERÁN DE 2 X 6 MM<sup>2</sup> NKYA, Y SUBIRÁN POR AQUEL HASTA 2.80 SOBRE EL NIVEL DEL SUELO, DONDE SE INSTALARÁ LA CAJA PORTAFUSIBLE BIPOLAR, LA QUE DEBERÁ LLEVAR SU RESPECTIVA TAPA DE MATERIAL AISLANTE.

LAS CARGAS DE LOS POSTES, DEBERÁN CONECTAR DE TAL MANERA QUE PERMITAN EL NECESARIO EQUILIBRIO DE CARGA EN LAS TRES FASES DEL CABLE PRINCIPAL.

---

\* COMO ALTERNATIVA, SE PODRÁN EMPLEAR ARMADURAS HMMB PARA DOS LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO DE 175 VATIOS CADA UNA, O ARMADURAS HMB PARA UNA LÁMPARA DE VAPOR DE MERCURIO, SEGÚN SE ENCUENTREN A LO LARGO DE LA AVENIDA, O SE ENCUENTREN EN LAS INTERSECCIONES.

CONEXION DE ARTEFACTOS.-

SE EMPLEARÁ ALAMBRE INDOPRENE Z N° 14 A PARTIR DEL PORTAFUSIBLE BIPOLAR, NO PERMITIÉNDOSE EMPALMES SOBRE DICHO CONDUCTOR, EL QUE SE CONECTARÁ DIRECTAMENTE A LOS BORNES TERMINALES DEL PORTALÁMPARAS.

NORMAS.-

PARA TODO LO NO INDICADO EN PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES, SON VÁLIDAS LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO ELÉCTRICO DEL PERÚ EDICIÓN 1960.

LIMA-1964

RRM/.

LAS REDES ELÉCTRICAS HAN SIDO CALCULADAS CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES, PARA UNA CAÍDA DE TENSIÓN EN EL EXTREMO DE LA LÍNEA, INFERIOR AL 5% DE LOS 225 VOLTIOS, O SEA -- QUE NO DEBE SOBREPASARSE LOS 11.25 VOLTIOS COMO CAÍDA MÁXIMA; SE NOTARÁ QUE EN LAS HOJAS DE CÁLCULO QUE SE INCLUYE, NO SOLO NO SE SOBREPASA ESTE MARGEN, SINO QUE INCLUSIVE NO SE LLEGA A LOS 7 VOLTIOS COMO CAÍDA MÁXIMA, ÉSTO COMO UN MARGEN DE SEGURIDAD. POR SI SE QUISIERA ALIMENTAR LA ILUMINACIÓN DE ALGUNAS TRASVERSALES DE LA AVENIDA, A PARTIR DE LOS CABLES DE ÉSTA.

LOS DATOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS HOJAS DE CÁLCULO, SON LOS SIGUIENTES:

POTENCIA, COMO CADA ARTEFACTO CONSTA DE TRES LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 65 VATIOS CADA UNA, AL CONJUNTO LE CORRESPONDE 195 VATIOS.

TENSION DE SERVICIO, LA QUE SUMINISTRAN LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS, O SEA 225 VOLTIOS.

INTENSIDAD DE CORRIENTE, CON LOS DATOS ANTERIORES, POTENCIA Y TENSIÓN OBTENEMOS LA CANTIDAD DE CORRIENTE -- QUE SE NECESITA PARA CADA ARTEFACTO , SIENDO LA DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA, 0.51. AMPERIOS.

# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N° 1

AV. SALAVERRY (DIST. UNILATERAL)

RADIO DE S-E A

CABLE N°

RAMAL EN

	1	2	3	4	
AC					
I	1.02	5.61	0.51	5.1	
ΣI	12.24	11.22	5.61	5.1	
S	<	3.5	X	10	>
δ	0.35	0.32	0.56	0.51	
L	280	30	40	170	
ΔV	2.94	0.29	0.67	2.60	
ΣΔV	2.94	3.23	3.90	6.50	

RADIO DE S-E B

CABLE N°

RAMAL EN

	1	2	3	4	5	
AC						
I	1.02	9.18	1.53	0.51	7.65	
ΣI	19.89	18.87	9.69	8.16	7.65	
S	<	35	>	10	<	
δ	0.56	0.54	0.27	0.23	0.77	
L	12	40	40	30	240	
ΔV	0.20	0.65	0.32	0.21	5.54	
ΣΔV	0.20	0.85	1.17	1.38	6.92	



DISEÑADO POR :

R. Rodríguez H.

FECHA

11-8-64

REVISADO POR :

R. Rodríguez H.

FECHA

1-9-64

# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N° 2

AV. SALAVERRY (DIST. UNILATERAL)

RADIO DE S-E C

CABLE N°

RAMAL EN

	1	2	3	4	5	6	7	
AC								
I	11.05	0.51	1.02	4.59	1.36	0.51	3.57	
ΣI	22.61	11.56	11.05	10.03	5.44	4.08	3.57	
S	<	<	35	>	>	10	<	
δ	0.64	0.33	0.31	0.29	0.54	0.41	0.36	
L	44	50	46	46	40	40	100	
ΔV	0.85	0.50	0.43	0.40	0.65	0.49	1.08	
ΣΔV	0.85	1.35	1.78	2.18	2.83	3.32	4.40	

RADIO DE S-E D

CABLE N°

RAMAL EN 1

	1	2	3	4	5	6	1	α	b	c	
AC											
I	10.20	1.36	2.55	0.51	0.51	5.61		1.53	0.51	5.61	
ΣI	20.74	10.54	9.18	6.63	6.12	5.61		7.65	6.12	5.61	
S	<	<	35	>	>	10	>	<	35	>	10
δ	0.59	0.30	0.26	0.19	0.17	0.56		0.22	0.17	0.56	
L	150	20	20	30	30	180		60	60	180	
ΔV	2.66	0.18	0.16	0.17	0.15	3.02		0.40	0.31	3.02	
ΣΔV	2.66	2.84	3.00	3.17	3.32	6.34	2.66	3.06	3.37	6.39	

DISEÑADO POR :

Ramiro Rodríguez M.

FECHA

11-8-64

REVISADO POR :

R. Rodríguez B.

FECHA

1-9-64



# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N° 3

AV. SALADERRY (DIST. UNILATERAL)

RADIO DE S-E E

CABLE N°

RAMAL EN /

	1	2	3	4	5	1	a	b	c	d	e
AC											
I	12.41	3.06	0.51	0.51	5.10		0.51	0.51	4.08	1.53	1.36
ΣI	21.59	9.18	6.12	5.61	5.10		7.99	7.48	6.97	2.89	1.36
S	<	<	35	>	10	<	<	35	>	10	<
6	0.62	0.26	0.17	0.16	0.51		0.23	0.21	0.70	0.29	0.14
L	100	40	32	30	165		30	30	135	135	40
ΔV	1.86	0.31	0.16	0.14	2.52		0.21	0.20	2.84	1.17	0.17
ΣΔV	1.86	2.17	2.33	2.47	4.99	1.86	2.07	2.27	5.11	6.28	6.45

RADIO DE S-E F

CABLE N°

RAMAL EN

	1	2	3	4	5	1	a	b	c	d	e
AC											
I	9.18	4.59	1.53	0.51	3.06						
ΣI	18.86	9.68	5.09	3.56	3.06						
S	<	<	35	>	10	<					
6	0.54	0.27	0.14	0.10	0.31						
L	290	34	60	60	105						
ΔV	4.70	0.28	0.25	0.18	0.98						
ΣΔV	4.70	4.98	5.23	5.41	6.39						

DISEÑADO POR:

Rauiro Rodriguez M.

FECHA

11-8-64

REVISADO POR:

R. Rodriguez A.

FECHA

1-9-64



# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N°

5

AV. SALAVERRY (DIST. UNILATERAL)

RADIO DE S-E I \_\_\_\_\_ CABLE N° \_\_\_\_\_ RAMAL EN \_\_\_\_\_

	1	2	3	4					
AC									
I	0.51	7.14	0.51	7.14					
$\Sigma I$	15.30	14.79	7.65	7.14					
S	<	35	>	10	<				
6	0.44	0.42	0.22	0.71					
L	50	10	36	225					
$\Delta V$	0.66	0.13	0.24	4.79					
$\Sigma \Delta V$	0.66	0.79	1.03	5.82					

RADIO DE S-E \_\_\_\_\_ CABLE N° \_\_\_\_\_ RAMAL EN \_\_\_\_\_

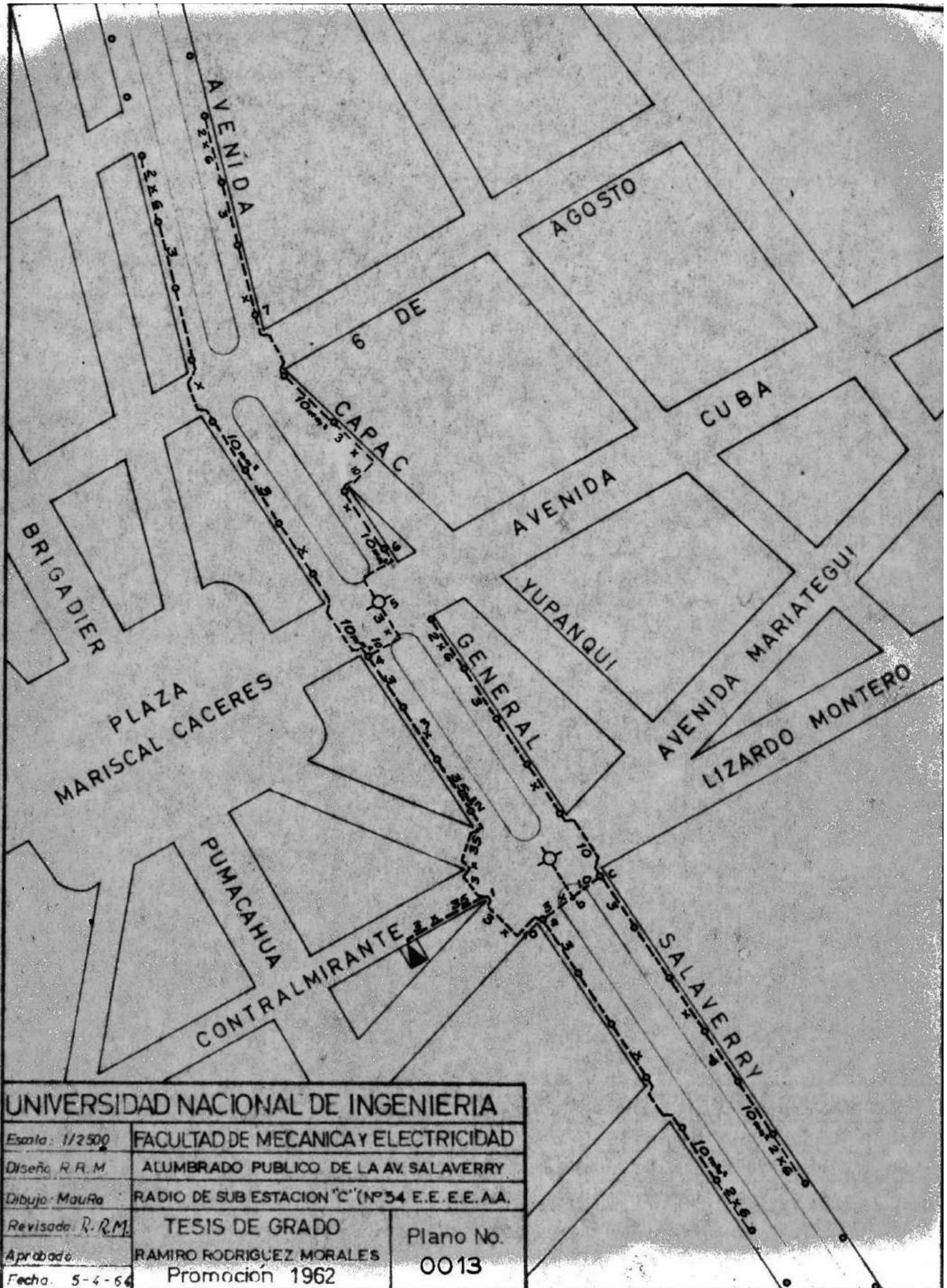
AC									
I									
$\Sigma I$									
S									
6									
L									
$\Delta V$									
$\Sigma \Delta V$									

DISEÑADO POR :  
Ramiro Rodríguez M.

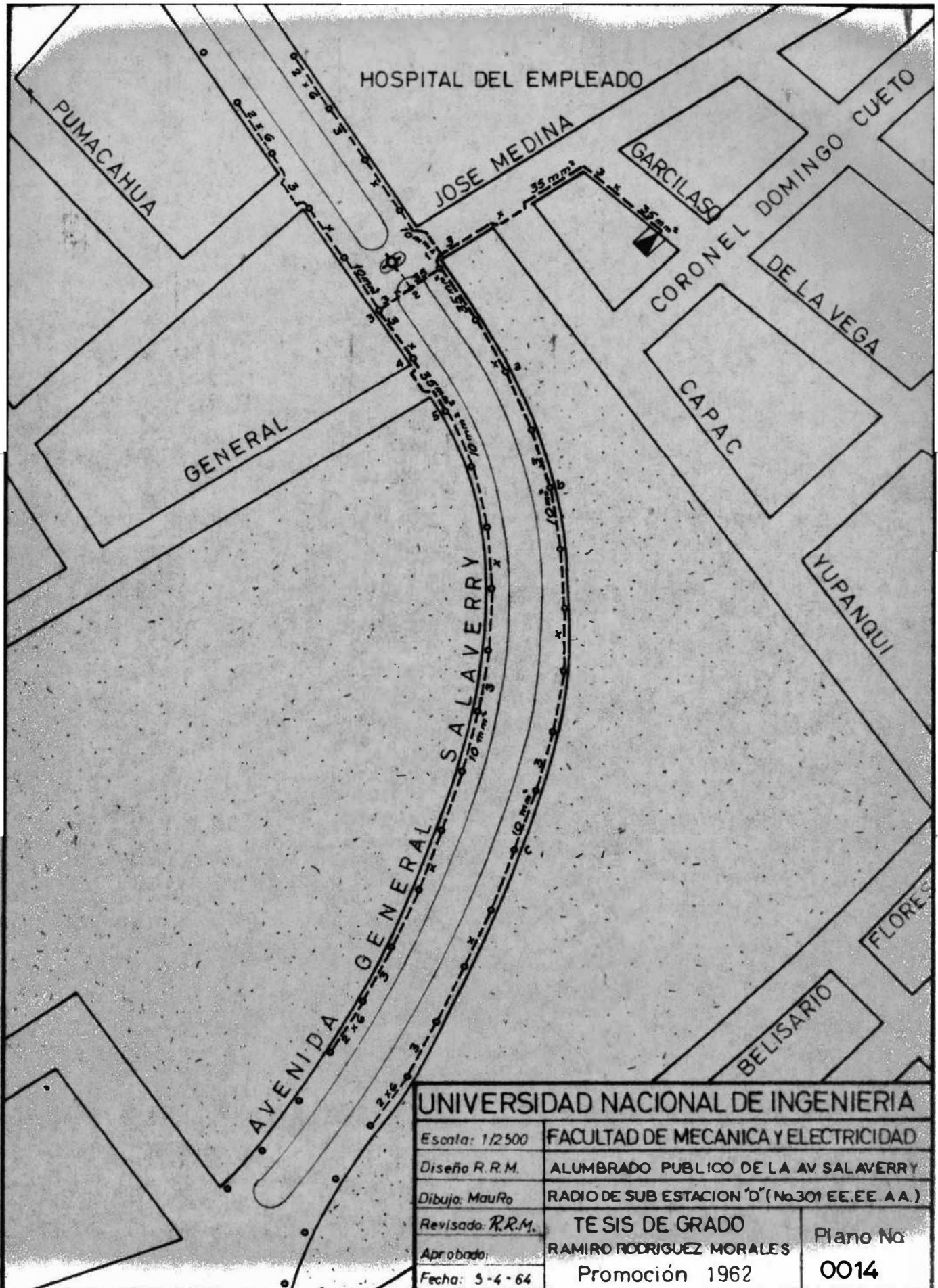
FECHA  
12-8-64

REVISADO POR :  
R. Rodríguez S

FECHA  
1-9-64



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA		
Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD	
Diseño: R.F.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV. SALAVERRY	
Dibujo: Mauro	RADIO DE SUB ESTACION "C" (Nº 54 E.E.E.A.A.)	
Revisado: R.R.M.	TESIS DE GRADO	Plano No. 0013
Aprobado:	RAMIRO RODRIGUEZ MORALES	
Fecha: 5-4-64	Promoción 1962	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

Escala: 1/2500	FACULTAD DE MECANICA Y ELECTRICIDAD	
Diseño R.R.M.	ALUMBRADO PUBLICO DE LA AV SALAVERRY	
Dibujo: MauRo	RADIO DE SUB ESTACION "D" (No.301 EE.EE. A.A.)	
Revisado: R.R.M.	TE SIS DE GRADO	Plano No <b>0014</b>
Aprobado:	RAMIRO RODRIGUEZ MORALES	
Fecha: 5-4-64	Promoción 1962	

### 3.-ESTUDIO ECONOMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCION AXIAL DE LAS LUMINARIAS EN CABLES GUIA.

ESTA SOLUCIÓN, APARENTEMENTE LA MÁS ECONÓMICA, ES LA QUE MÁS PROBLEMAS TRAE PARA SU EFECTIVA REALIZACIÓN; LA RAZÓN DE SU ECONOMÍA, CONSISTÍA EN UTILIZAR ÚNICAMENTE LOS POSTES ACTUALMENTE EXISTENTES, CON LA SOLA MODIFICACIÓN DEL PASTORAL, PARA QUE PERMITIERA SITUAR LOS ARTEFACTOS SOBRE EL EJE DE LA PISTA, PERO DADA LA DISTANCIA EXCESIVA ENTRE POSTES (± 75 M.), LA NECESIDAD DEL PASTORAL EXTREMADAMENTE LARGO (4.5 M.) Y EL ELEVADO PESO DE CADA UNO DE LOS ARTEFACTOS, PROVOCABAN UN MOMENTO DE TORSIÓN EN LOS POSTES Y DE FLEXIÓN EN LOS PASTORALES DEMASIADO ELEVADOS, UNA MODIFICACIÓN DE ESTA SOLUCIÓN CONSISTÍA EN PONER POSTES NUEVOS AL OTRO LADO DE LA PISTA Y EQUIDISTANTES ENTRE SI DE TAL MODO QUE FORMARAN UNA DISTRIBUCIÓN EN TRASBOLILLO CON LOS YA EXISTENTES, CON ESTO SE EVITABA LOS ENORMES MOMENTOS DE TORSIÓN Y FLEXIÓN PERO A MÁS DE DUPLICAR EL NÚMERO DE POSTES, ERA PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE UBICAR LOS ARTEFACTOS A UNA MISMA ALTURA CON RESPECTO AL NIVEL DE LA CALZADA; POR OTRO LADO SE AUMENTABA ENORMEMENTE EL ENMARAÑAMIENTO DE CABLES Y EN EL CASO DE ALGUNOS CRUCES CON OTRAS AVENIDAS ERA IMPOSIBLE CONTINUAR CON ESTA FORMA DE INSTALACIÓN, SIN TENER QUE PASAR A SOLUCIONES DEMASIADO FORZADAS. POR OTRO LADO, SE MANTIENEN LOS INCONVENIENTES DE EFECTUAR UNA INSTALACIÓN AÉREA ANTE LA PRESENCIA DE LAS RAMAS DE LOS --

ÁRBOLES, QUE DE NO ASEGURARSE LA UTILIZACIÓN DE CONDUCTORES DEBIDAMENTE AISLADOS, SERÍA IMPRACTICABLE.

ESA SOLUCIÓN SE JUSTIFICA EN AQUELLOS LUGARES DONDE NO EXISTE PROFUSIÓN DE ÁRBOLES Y DONDE SE PUEDE CONTAR CON LAS PAREDES DE LOS EDIFICIOS CERCANOS CONSIGUIENDOSE LA DISMINUCIÓN DEL COSTO TOTAL DEL PROYECTO, LO QUE PERMITE ADEMÁS EL TRÁNSITO DE VEHÍCULOS PARTICULARMENTE ELEVADOS.

TIO DESEADO, POR EJEMPLO, ENCIMA DEL CENTRO DE LA CALZADA MEDIANTE LA CORRECTA EL COIÓN DE LUGAR DE SUSPENSIÓN SE PUEDE CONSEGUIR ASÍ EL MÁXIMO EFECTO DE ILUMINACIÓN SOBRE LA CALLE. CUANDO YA EXISTEN POSTES DE RETENCIÓN PARA LA LINEA DE CORRIENTE DE -- TRANVÍAS O TROLEBUSES, O CUANDO LOS CABLES DE RETENCIÓN SE PUEDEN SUJETAR EN LOS MUROS DE LAS CASAS POR MEDIO DE GANCHOS MURALES, SE PUEDE HACER UNA ECONÓMICA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO CON REDUCIDOS GASTOS DE MONTAJE. OTRA VENTAJA MÁS ES QUE INCLUIDO CON LA DISPOSICIÓN EN VAR AB FILAS, LA ALIMENTACIÓN PUEDE HACERSE DESDE UN LADO. EL QUE LOS REFLECTORES DEBAN COLOCARSE A LO LARGO O A TRAVÉS DEL EJE DE LA CALLE, ES COSA QUE DEPENDE DE LAS CONDICIONES LOCALES Y HAY QUE DECIDIRLO EN CADA CASO"

ESTAS INDICACIONES TOMADAS DE UN CATÁLOGO SOBRE ARTEFACTOS PARA ILUMINACIÓN DE CALLES, AVENIDAS Y LUGARES DESCUBIERTOS EN GENERAL, EDITADO POR LA FIRMA A.E.G., NO HACE MÁS QUE

CORROBORAR LAS CONCLUSIONES RECIENTEMENTE EXPUESTAS EN BASE AL TRABAJO ANTERIOR Y AL QUE AHORA SE ESTÁ EFECTUANDO. ES POR ÉSTOS MOTIVOS QUE SE CONSIDERA INÚTIL CONCLUIR CON LA PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO ECONÓMICO DE ESTA SOLUCIÓN, POR NO SERVIR DE NINGÚN APORTE, CON EL ANÁLISIS DE LAS OTRAS DOS SOLUCIONES DE ESTA - CUMPLIR CON LOS ALCANCES DEL PRESENTE TRABAJO.



**-ESTUDIO ECONOMICO DEL DISEÑO CON DISTRIBUCION EN TRESBOLILLO  
CON FAROLAS.**

AL IGUAL QUE EN LAS SOLUCIONES PROPUESTAS PRECEDENTES, PARTIMOS PARA HACER EL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LAS CONCLUSIONES TEÓRICAS DEL TRABAJO ANTERIOR.

EN ESTA SOLUCIÓN TAMBIÉN SE UTILIZA LAS LÁMPARAS FLUORESCENTES, CON LAS MISMAS OBSERVACIONES DE LA PRIMERA SOLUCIÓN.

LAS CONCLUSIONES TEÓRICAS DEL TRABAJO ANTERIOR PARA ESTA FORMA DE DISTRIBUCIÓN, FUERON:

-FAROLA TIPO AEG PARA CUATRO LÁMPARAS FLUORESCENTES CIRCULARES.

-POTENCIA DE LA LUMINARIA:  $2 \times 40 + 32 + 22 = 134$  VATIOS.

-FLUJO LUMINOSO EFECTIVO: 5,228 LÚMENES.

-TENSIÓN DE SERVICIO: 220 VOLTIOS.

-ALTURA DEL ARTEFACTO: 5 METROS,

-SEPARACIÓN ENTRE POSTES COLINEALES: 30 METROS.

-NIVEL MEDIO DE ILUMINACIÓN: 8.1 LUXES.

-GRADO DE REGULARIDAD: 56%.

EL ANÁLISIS ECONÓMICO, CONSIDERÁNDOLO COMO UN PROYECTO DE ILUMINACIÓN. CONSTARÁ DE LAS SIGUIENTES PARTES:

-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

-CÁLCULO DE LAS REDES ELÉCTRICAS

-PLANOS

-METRADO Y PRESUPUESTO.

**4.-ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LAS REDES ELECTRICAS PARA EL ALUMBRADO PUBLICO DE LA AVENIDA "SALAVERRY" DE LA GRAN LIMA.**

**GENERALIDADES.-**

ESTE PROYECTO COMPRENDE, EL TENDIDO DE LAS REDES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO, CON MONTAJE DE POSTES, ARTEFACTOS Y LÁMPARAS DE ALUMBRADO.

**CLASIFICACION Y CAPACIDAD DE LA RED.-**

LAS REDES SERÁN EN SU TOTALIDAD SUBTERRANEAS Y SE HAN PROYECTADO CON UN FACTOR DE DIVERSIDAD IGUAL A 1:00 PARA ARTEFACTOS CON CUATRO LÁMPARAS FUORESCENTES QUE DAN UN TOTAL DE 134.

LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES SE HAN CALCULADO PARA UNA CAIDA DE TENSIÓN EN EL EXTREMO DE LA LÍNEA, INFERIOR AL 5% DE LOS 225 VOLTIOS QUE SUMINISTRARÁN LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS, MEDIANTE 9 SUB-ESTACIONES, LIMITÁNDOSE LA CAPACIDAD DE CORRIENTE DE LOS CABLES, DE ACUERDO A LAS NORMAS DEL CÓDIGO ELÉCTRICO DEL PERÚ EDICIÓN 1960.

**PLANOS.-**

DENOMINACION	N° PLANO	ESCALA	FECHA
UBICACIÓN	0001	1:10,000	8-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."A"	0030029	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."B"	310030	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."C"		1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS S.E."D"		1:2,500	5-4-64

REDES ELÉCTRICAS	S.E."E"	0033	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS	S.E."F"	0034	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS	S.E."G"	0035	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS	S.E."H"	0036	1:2,500	5-4-64
REDES ELÉCTRICAS	S.E."I"	0037	1:2,500	5-4-64
POSTE DE 4.80M.	S.E."I"	0038	1:20	-5-64

### CABLES Y ZANJAS.-

SE UTILIZARÁN CABLES DE COBRE, BIFILARES Y TRIFI-  
LARES CON AISLAMIENTO DE PAPEL IMPREGNADO EN ACEITE, CUBIERTO DE  
MATERIAL PLÁSTICO Y ENVOLTURA EXTERIOR DE YUTE ALQUITRANADO, FA-  
BRICADO DE ACUERDO A LAS NORMAS VDE. 0265/4.60 PARA EL TIPO NKYA,  
LOS QUE IRÁN EN ZANJAS DE 0.40 M. DE ANCHO POR 0.60 DE PROFUNDI-  
DAD, SE LES CUBRIRÁ CON UNA CAPA DE ARENA O TIERRA CERNIDA, PARA  
DESPUÉS PROTEGER CADA CABLE CON UNA HILERA DE LADRILLOS CORRIEN-

LOS CABLES DE ALUMBRADO PÚBLICO SE PUEDEN COLOCAR  
EN LA MISMA ZANJA DE LOS QUE ALIMENTAN AL SERVICIO PARTICULAR, -  
DEBIENDO IR ESTOS AL LADO DE LAS EDIFICACIONES Y LOS ANTERIORES  
AL LADO EXTERIOR, SEPARADOS POR UNA DISTANCIA NO MENOR DE 0.20M.  
PARA COMODIDAD DE LA BUENA EJECUCIÓN DE LOS MONTAJES Y CON EL --  
FIN DE ASEGURAR UNA ADECUADA DIFUSIÓN TÉRMICA, SIN INTERFERENCIAS  
EN EL CASO DE SOBRECARGAS.

LAS ZANJAS PARA USO DE DOS CABLES, TENDRÁN 0.40M. DE ANCHO, AUMENTÁNDOSE EN 0.20M. POR CADA CABLE ADICIONAL QUE EN ELLO SE COLOQUE.

SE PREVÉ EL USO DE CONDUCTORES DE  $2 \times 6 \text{ mm}^2$  COMO SECCIÓN MÍNIMA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO

### CRUZADAS.-

LOS CABLES SUB-TERRÁNEOS QUE CRUCEN POR LAS BOCCALLES DE LAS VÍAS DE TRÁNSITO VEHICULAR DEBERÁN PROTEGERSE CON DUCTOS DE 4" DE DIÁMETRO INTERIOR, ALQUITRANADOS; PREVIÉNDOSE LAS RESERVAS NECESARIAS QUE SEÑALA EL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL.

ESTOS DUCTOS DEBEN COLOCARSE SOBRE UN SOLADO DE CONCRETO, 1:4 DE 5 CM. DE ESPESOR, CON UN MÁRGEN DE 5CM. EN CADA EXTREMO Y ESTARÁN PERFECTAMENTE ALINEADOS.

LAS ZANJAS PARA LA COLOCACIÓN DE LOS DUCTOS, NO TENDRÁN MENOS DE 1 M. DE PROFUNDIDAD.

LOS DUCTOS SE PROLONGARÁN EN LAS CALLES HASTA 0.50 M. A AMBOS LADOS DE LA PISTA.

LAS CALLES SE DEJARÁN EN IGUAL ESTADO AL QUE TENÍAN ANTES DE EJECUTARSE LAS OBRAS, SALVO AUTORIZACIÓN ESCRITA EN CONTRARIO.

INSTALACION DE CABLES.-

PARA LA UNIÓN DE LOS CABLES, SE EMPLEARÁN LAS LLAMADAS "MANGAS DE PLOMO" TANTO PARA LOS EMPALMES DERECHOS COMO PARA LAS DERIVACIONES EN "T" POR CUANTO ASEGURAN LA HERMETICIDAD DE LOS MISMOS.

LOS EMPALMES DERECHOS DE HASTA  $35\text{MM}^2$  DE SECCIÓN SE HARÁN CON MANGAS DE PLOMO DE  $4" \phi$  X 0.50 M. DE LONGITUD.

TODOS LOS EMPALMES DERECHOS DEBERÁN HACERSE CON UNIONES DERECHAS DE BRONCE, PLATEADO O ESTAÑADO; DE LA MISMA SECCIÓN DE LOS CABLES Y PERFECTAMENTE SOLDADOS.

LOS EMPALMES EN "T" DE LOS CABLES DE  $6\text{MM}^2$  Y  $10\text{MM}^2$  DE SECCIÓN SE HARÁN ENTORCHANDO EL CABLE DELGADO SOBRE EL GRUESO, CON NÚMERO DE ESPIRALES NO MENOR DE SEIS Y PERFECTAMENTE SOLDADOS.

LOS EMPALMES EN "T" EN CABLES MAYORES DE  $10\text{MM}^2$  SE HARÁN UTILIZANDO DERIVACIONES DE BRONCE, PLATEADO O ESTAÑADO Y MANGAS DE PLOMO DE ACUERDO A LAS SECCIONES DE LOS CABLES.

LOS CABLES EN TERMINALES PARA FUTURAS AMPLIACIONES DEBERÁN LLEVAR UNA PUNTA MUERTA DE PLOMO.

SE ENTIENDE QUE TODOS LOS EMPALMES SE EJECUTARÁN, CUIDANDO QUE LAS MANGAS DE PLOMO QUEDEN HERMÉTICAMENTE CERRADAS, ES INDISPENSABLE QUE DESPUÉS DE LLENADA LA MASA SE OJEJE ENFRIAR ESTA, PARA DAR LUGAR A LA CONTRACCIÓN Y SÓLO DESPUÉS DE HABER OCURRIDO AQUELLA, SE RELLENA LA MANGA CON MASA AISLANTE, PARA LUE

GO PROCEDER AL SELLADO DE LA MANGA; SE PROHIBE TODO MÉTODO QUE TIENDA A SUPRIMIR EL PROCESO ANTES MENCIONADO.

TODOS LOS EMPALMES COMO COMO LAS PUNTAS MUERTAS SE PROTEGERÁN LATERALMENTE Y EN LA PARTE SUPERIOR CON UNA PILA DE LADRILLOS CORRIENTES, LA QUE TAMBIEN DEBERÁ SER RELLENADA - DE UNA MASA AISIANTE.

### POSTES.-

SE UTILIZARÁN LOS POSTES EXISTENTES, LOS CUALES SE RECORTARÁN HASTA OBTENER UNA ALTURA ÚTIL DE 4.80 M.

SE COMPLETARÁ EL NÚMERO DE POSTES, CON TUBOS DE HIERRO NEGRO DE 3"  $\phi$ /x 5.60 M. DE LONGITUD CON UN ESPESOR MÍNIMO DE PARED DE 5 MM.

LOS POSTES DEBERÁN ENTERRARSE LA SÉTIMA PARTE - DE SU LONGITUD Y SERÁN PEREECTAMENTE CIMENTADOS DE ACUERDO A - LA SIGUIENTE PROPORCIÓN: 1/2 BOLSA DE CEMENTO Y 0.2 M<sup>3</sup> DE HORMIGÓN.

ANTES DE LA COLOCACIÓN LOS POSTES RECIBIRÁN EL SIGUIENTE TRATAMIENTO:

1º RASQUETEO HASTA DEJARLO PERFECTAMENTE LIMPIO

2º UNA MANO DE PINTURA "METABAL".

3º LA BASE DEL POSTE DEBERÁ ALQUITRANARSE UNA - LONGITUD IGUAL AL 20 % DEL TOTAL.

4º PARA MAYOR PROTECCIÓN EN LA BASE DEL POSTE SE

COLOCARÁ UN ÓCULO DE CONCRETO DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS DEL MISMO.

### LUMINARIAS.-

SE UTILIZARÁN FAROLAS DE DISEÑO SEGÚN PLANO N°0038 DE MATERIAL RESISTENTE A LA INTEMPERIE Y PROTEGIDO CON UNA ENVOLTURA DE MATERIAL PLÁSTICO REX-ALL.

### LAMPARAS.-

SE EMPLEARÁN CUATRO LÁMPARAS FLUORESCENTES CIRCULARES POR ARTEFACTO, DOS DE 40 VATIOS, UNA DE 32 VATIOS Y UNA DE 22 VATIOS.

### RAMALES DE CABLE A POSTE.-

LOS RAMALES DESDE EL CABLE ALIMENTADOR DE ALUMBRADO PÚBLICO HASTA EL POSTE SERÁN DE 2 x 6 mm<sup>2</sup> NKYA, Y SUBIRÁN POR AQUEL HASTA 2.80 SOBRE EL NIVEL DEL SUELO, DONDE SE INSTALARÁ LA CAJA PORTA FUSIBLE BIPOLAR, LA QUE DEBERÁ LLEVAR SU RESPECTIVA TAPA DE MATERIAL AISLANTE.

LAS CARGAS DE LOS POSTES, DEBERÁN CONECTARSE DE TAL MANERA QUE PERMITAN EL NECESARIO EQUILIBRIO DE CARGA EN LAS TRES FASES DEL CABLE PRINCIPAL.

**CONEXION DE ARTEFACTOS.-**

SE EMPLEARÁ ALAMBRE INDOPREME Z N° 14 A PARTIR DEL PORTAFUSIBLE BIPOLAR, NO PERMITIÉNDOSE EMPALMES SOBRE DICHO CONDUCTOR, EL QUE SE CONECTARÁ DIRECTAMENTE A LOS BORNES TERMINALES DEL PORTALÁMPARAS.

**NORMAS.-**

PARA TODO LO NO INDICADO EN PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES, SON VÁLIDAS LAS PRESCRIPCIONES DEL CÓDIGO ELÉCTRICO DEL PERÚ, EDICIÓN 1960.



CALCULO DE LAS REDES ELECTRICAS .-

LAS REDES ELÉCTRICAS HAN SIDO CALCULADAS CONFORME A LAS ESPECIFICACIONES, PARA UNA CAIDA DE TENSIÓN EN EL EXTREMO DE LA LÍNEA, INFERIOR AL 5% DE LOS 225 VOLTIOS, O SEA QUE NO DEBE SOBREPASARSE LOS 11.25 VOLTIOS COMO CAÍDA MÁXIMA; SE NOTARÁ QUE EN LAS HOJAS DE CÁLCULO QUE SE INCLUYEN, NO SOLO NO SE SOBREPASA ESTE MARGEN, SINO QUE INCLUSIVE NO SE LLEGA A LOS 7 VOLTIOS COMO CAÍDA MÁXIMA, ESTO COMO UN MARGEN DE SEGURIDAD, POR SI SE QUISIERA ALIMENTAR LA ILUMINACIÓN DE ALGUNAS TRANSVERSALES DE LA AVENIDA, A PARTIR DE LOS CABLES DE ESTA. LOS DATOS PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS HOJAS DE CÁLCULO SON LOS SIGUIENTES:

POTENCIA, COMO CADA ARTEFACTO CONSTA DE CUATRO LÁMPARAS FLUORESCENTES: DE 40 VATIOS DOS, UNA DE 32 VATIOS Y UNA DE 22 VATIOS, AL CONJUNTO LE CORRESPONDE 132 VATIOS.

TENSION DE SERVICIO, LA QUE SUMINISTRAN LAS EMPRESAS ELÉCTRICAS ASOCIADAS, O SEA 225 VOLTIOS.

INTENSIDAD DE CORRIENTE, CON LOS DATOS ANTERIORES, POTENCIA Y TENSIÓN, OBTENEMOS LA CANTIDAD DE CORRIENTE QUE SE NECESITA PARA CADA ARTEFACTO, SIENDO LA DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA, 0.35 AMPERIOS.

# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N° 1

SALAVERRI (DISTRIBUCION EN TRESBOLILLO)

RAMAL DE S-E 1

CABLE N°

RAMAL EN 5

AC	35										α
	2	3	4	5	6	7	8	5	α		
I	7.34	4.08	0.34	4.08	5.44	0.34	2.38			4.08	
Σ I	7.34	7.00	12.92	12.24	8.16	2.72	2.38			4.08	
S	35										< 10 >
6	0.50	0.19	0.37	0.36	0.35	0.08	0.23	0.23	0.08	0.20	0.41
L	175	8	10	14	8	175	185	80			170
ΔV	4.05	0.26	0.11	0.15	0.08	1.21	0.44	0.58	4.65	2.09	
Σ ΔV	4.05	3.3	3.42	4.57	4.65	6.30	6.88			6.74	

AC	35										α
	2	3	4	5	6	7	8	5	α		
I	6.60	7.82	6.46	0.34	5.44						
Σ I	20.86	20.06	12.24	5.78	5.44						
S	35										> 10 <
6	0.77	0.57	0.35	0.16	0.54						
L	14	8	220	200	175						
ΔV	0.32	0.15	2.31	0.96	2.84						
Σ ΔV	0.32	0.47	2.78	3.74	6.58						

DISEÑADO POR

FAMILIO BARRERA MORALES

FECHA

2011

REVISADO POR

FECHA

2011

# Proyecto de Electrificación

# Hoja de Cálculo N° 2

AV. SALAUERRY (DISTRIBUCION EN TRESBOLILLO)

RADIO DE S-E C                      CABLE N°                      RAMAL EN                     

	1	2	3	4	5	6	7	8
AC								
I	9.52	2.38	9.18	2.38	0.34	1.02	0.34	2.52
$\Sigma I$	27.68	18.16	15.78	6.60	4.22	3.88	2.86	2.52
S	36 > 10 <							
$\delta$	0.79	0.52	0.45	0.19	0.42	0.39	0.29	0.26
L	50	40	20	18	30	60	60	135
$\Delta V$	1.19	0.62	0.27	0.10	0.38	0.70	0.62	1.01
$\Sigma \Delta V$	1.19	1.81	2.08	2.18	2.54	3.24	3.76	4.77

RADIO DE S-E C                      CABLE N°                      RAMAL EN                     

	a	b	c	d	e	f	g
AC							
I	0.34	0.68	0.34	2.72	2.38	0.34	2.72
$\Sigma I$	9.52	9.18	8.50	8.16	5.44	3.06	2.72
S	35 > 10 <						
$\delta$	0.27	0.26	0.24	0.81	0.54	0.31	0.27
L	44	50	45	40	80	80	90
$\Delta V$	0.36	0.39	0.32	0.97	1.30	0.74	0.73
$\Sigma \Delta V$	1.19	1.94	2.26	3.23	4.63	5.27	6.00

DISEÑADO POR: AMIRD RODRIGUEZ MORALES

FECHA: 25 A 64

REVISADO POR: *[Signature]*

FECHA: 1-9-64

## CONCLUSIONES

DE TODO LO YA EXPUESTO SE PUEDE CONCLUIR QUE A LA FECHA EXISTEN EN NUESTRA CIUDAD QUE PRESUME DE GRANDE Y MODERNA, UNA BUENA CANTIDAD DE AVENIDAS, POR NO HABLAR DE CALLES DE SEGUNDA IMPORTANCIA, PÉSIMAMENTE ILUMINADAS; SITUACIÓN TRISTEMENTE AFORTUNADA, QUE PERMITIÓ LA REALIZACIÓN DEL PRESENTE TRABAJO Y EL ESTUDIO DE DIFERENTES ALTERNATIVAS PARA DOTAR A ESTE TIPO DE AVENIDAS DE UNA ILUMINACIÓN, SINÓ ÓPTIMA, POR LO MENOS MEDIANAMENTE ACEPTABLE, CON LO CUAL DISMINUIRÁN APRECIABLEMENTE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO, ROBOS, CRÍMENES Y DEMÁS FECHORÍAS PERPETRADAS AL AMPARO DE LA OSCURIDAD.

DE LOS SISTEMAS PROPUESTOS EN LA TESIS DE BACHILLERATO SE ELIMINÓ EL DE DISTRIBUCIÓN AXIAL EN CABLES GUÍA POR LAS RAZONES EXPUESTAS EN EL CAPÍTULO CORRESPONDIENTE.

EN EL TRABAJO ANTERIOR SE TENÍA LA SOLUCIÓN OMITIDA EN EL ACTUAL, COMO LA QUE "NOS HA DADO LOS MEJORES RESULTADOS" ESTO ERA DESDE EL PUNTO DE VISTA TEÓRICO, EL CUAL NO HA COINCIDIDO DESGRACIADAMENTE CON LAS CONSIDERACIONES PRÁCTICAS YA EXPUESTAS.

DE LAS OTRAS DOS SOLUCIONES, AMBAS SE CONSIDERABAN COMO BUENAS Y SE DEJABAN LAS TRES PARA UN ANÁLISIS POSTERIOR, EL ECONÓMICO.

A MÁS DE LAS RAZONES ECONÓMICAS QUE NOS MUESTRAN

QUE NO EXISTE MAYOR DIFERENCIA ENTRE LOS DOS SISTEMAS ADOPTADOS, EXISTEN LAS RAZONES DE ORDEN TÉCNICO QUE POR FALTA DE EXPERIENCIA NO SE INCLUYERON EN EL ANTERIOR TRABAJO. ACTUALMENTE NO SE NOS OCURRIRÍA NI SIQUIERA PROPONER LAS FAROLAS, COMO MEDIO DE ILUMINACIÓN DE AVENIDAS O CALLES POR LAS SIGUIENTES RAZONES :

A) EL MAYOR DESLUMBRAMIENTO PRODUCIDO POR EL REDUCIDO TAMAÑO DEL POSTE.

B) EL EFECTO HASTA CIERTO PUNTO HIPNÓTICO SOBRE EL QUE GUÍA SU AUTOMÓVIL POR UNA ARTERIA CON ÉSTA ILUMINACIÓN, DEBIDO A LA NECESARIAMENTE MENOR DISTANCIA ENTRE POSTES.

C) EL DESPERDICIO INÚTIL DE LUZ EN LAS ZONAS DONDE NO SE REQUIERE UN NIVEL DE ILUMINACIÓN MUY ALTO.

EN RESÚMEN SOBRE LA FAROLA SE PUEDE DECIR QUE ~~SOLO~~ SOLO SE DEBEN UTILIZAR PARA EFECTOS DECORATIVOS

COCLUYENDO SE RECOMIENDA PUÉS LA ILUMINACIÓN DE AVENIDAS DE ESTE TIPO, CON POSTES MEDIANAMENTE ALTOS (DEPENDE DEL ANCHO DE LA VÍA ) CON PASTORAL Y ARTEFACTOS PARA LÁMPARAS FLUORESCENTES.

BIBLIOGRAFIA

1.-LIBROS

TECNICA DE LA ILUMINACION ELECTRICA, POR EL PROFESOR A. RITCHER ( LA ESCUELA DEL TÉCNICO ELECTRICISTA)

LUMINOTECNIA, SUS PRINCIPIOS Y APLICACIONES, POR R. G. WEIGEL

LUZ FOTOMETRIA Y LUMINOTECNIA, POR WILLIAM E. BARROWS.

2.-FOLLETOS

WESTINGHOUSE STREET LIGHTING ENGINEERING GUIDE  
A BRIGHT CITY IS A SAFE CITY POR LIGHTING STANDARD DIVISION  
OF KERRIGAN IVAN WORKS COMPANY.

WESTINGHOUSE MERCURY STREET LIGHTING ENGINEERING GUIDE.

3.-REVISTAS

INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA (N°154)

ORGANO DE LA ASOCIACIÓN MEXICANA DE INGENIEROS MECÁNICOS  
Y ELECTRICISTAS.

ELECTROTECNIA (Nos. 23 - 24) ÓRGANO DE LA ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA PERUANA.

ELECTROTECNIA (N°33) NÚMERO EXTRAORDINARIO DE LA ASOCIACIÓN  
ELECTROTÉCNICA PERUANA.

ELECTRICAL CONSTRUCCION AND MAINTENANCE (FEBRERO A MARZO DE

1962 ) A MAC GRAW-HILL PUBLICATION.

REVISTA INTERNACIONAL DE LUMINOTECNIA (N° 1 AÑO 1958),  
(Nos. 1,2,6 AÑO 1959), (N° 1 AÑO 1954 ) (N°4 AÑO 1962),  
( N°4 AÑO 1963 ).

ILLUMINATING ENGINEERING, JOURNAL OF THE ILLUMINATING ENGINE  
RING SOCIETY, VOL.LXII, N° 2, 1967.

#### 4.-CATALOGOS

- PHILIPS LAMP CATALOGUE ( 1965 )
- AEG, CATÁLOGO DE ARTEFACTOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.
- DR. ING° SCHNEIDER Y C° FABRICANTES DE ARMADURAS DE ALUM-  
BRADO.
- AREA LIGHTING ( 1962 ) DESIGNER'S BOVER'S GUIDE, PUBLICA-  
DO POR LA GENERAL ELECTRIC ( ABRIL 1962 )
- OUT DOOR AREA LIGHTING, PUBLICADO POR ~~CROME~~ HINDS  
LIGHTING EQUIPMENT, PUBLICADO POR PHILADELPHIA ELECTRIC Y  
MANUFACTURING COMPANY (PEIMCO)

#### 5.-MANUALES

- I.E.S. LIGHTING HANDBOOK (CUARTA EDICIÓN 1966)
- MANUAL DE ALUMBRADO WESTINGHOUSE ( 1962 )

MANUAL PHILIPS DE ILUMINACIÓN (1963)

6.-OTRAS PUBLICACIONES

CÓDIGO ELÉCTRICO DEL PERÚ ( SEGUNDA EDICIÓN 1960 ) PUBLICADO  
POR LA ASOCIACIÓN ELECTROTECNICA PERUANA.