

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y
ELECTRONICA



Diseño Definitivo de la Planta Externa
Telefónica de la Ciudad de San Ramon
con Proyección a 15 años

Tesis

Para Optar El Título Profesional De

Ingeniero Electrónico

ADELINA ELAISA AQUINO ESPINOZA
PROMOCION 1980-1

LIMA – PERÚ
1986

INDICE

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. Memoria Descriptiva y Diseño de la planta externa telefónica	6
1.0 Generalidades	6
1.1 Estudio de demanda y fuentes de información	9
1.2 Evaluación del plantel existente	20
1.2.1 Objetivo	20
1.2.2 Distribuidor principal (MDF)	20
1.2.3 Canalización y cámaras	20
1.2.4 Postería y anclaje	21
1.2.5 Cables	21
1.2.6 Pruebas eléctricas	22
1.2.7 Conclusiones	22
1.3 Método de diseño en base al Concepto de Area de Servicio	37
1.3.1 Determinación del Area central de atención directa	39
1.3.2 División de la ciudad en Jerarquía de áreas	39
1.3.3 Ubicación y capacidad de los armarios	41
1.3.4 Diseño de la red primaria	44
1.3.5 Diseño de la red secundaria	51
1.3.6 Diseño de canalización	63
1.4 Diseños especiales	76
1.4.1 Protección eléctrica	76

	Pág.
1.4.2 Protección contra la corrosión	81
1.4.3 Diseño de terminación de cables en .. la central	90
2.-Especificaciones Técnicas de Materiales	91
3.-Especificaciones Técnicas de Construcción	120
4.-Metrados Generales	149
4.1 Medrado de canalización y cámaras	149
4.2 Medrado de postería, cableado y empalmes ..	152
5.-Presupuesto	161
5.1 Descripción de partidas	161
5.1.1 Canalización y cámaras	161
5.1.2 Postería, cableado y empalmes	172
5.2 Presupuesto y fórmulas polinómicas	185
5.2.1 Canalización y cámaras	185
5.2.2 Postería, cableado y empalmes	195
Conclusiones	216
Anexos:	
Anexo 1.-Glosario de símbolos	219
Anexo 2.-Ferretería típica usada en planta ex- terna telefónica	226
Anexo 3.-Transmisión telefónica	235
Anexo 4.-Cálculos especiales de presurización	247
Anexo 4A.-Cálculos especiales de pupinización	265
Anexo 5.-Rendimientos de mano de obra para la construcción de planta externa	279
Anexo 6.-Precios unitarios de mano de obra, ma- teriales y equipos para la construcción de planta externa	289

Bibliografía	335
--------------------	-----

Planos:

- Plano de levantamiento de demanda: G - 1
- Planos de redes de distribución: R-02, R-04(1/2, 2/2), R-05
- Planos de canalización y cámaras: C-01, C-02
- Planos de ubicación de cables en cámaras y ductos: U-01, U-02.

INTRODUCCION

En la actualidad, es un reto el diseñar Redes Telefónicas, que satisfagan las necesidades existentes y futuras del país, a un costo de inversión y gastos de operación económicos.

El diseño de Redes Telefónicas por el método "Planta de Red Flexible" es adoptado en el Perú, teniendo como experiencia, las redes urbanas de otros países, en los que, se resolvió serios problemas tales como:

- Incertidumbre é imprecisión de las futuras ampliaciones
- Diagramas de instalación complicadas
- Dificultad en localizar las averías
- Transmisión degradada debido a la capacitancia paralela extra en los puntos de derivación, con la consiguiente reflexión en la red.
- Cantidad de planta superflua instalada.

En una planta de red flexible, la red de línea de abonado se divide en secciones independientes(cable principal y sección de cable de distribución) por un punto de distribución en que las conexiones pueden ó no ser hechas sistemáticamente de antemano.

-Puntos de conexión primario

-Armario principal ó cabina

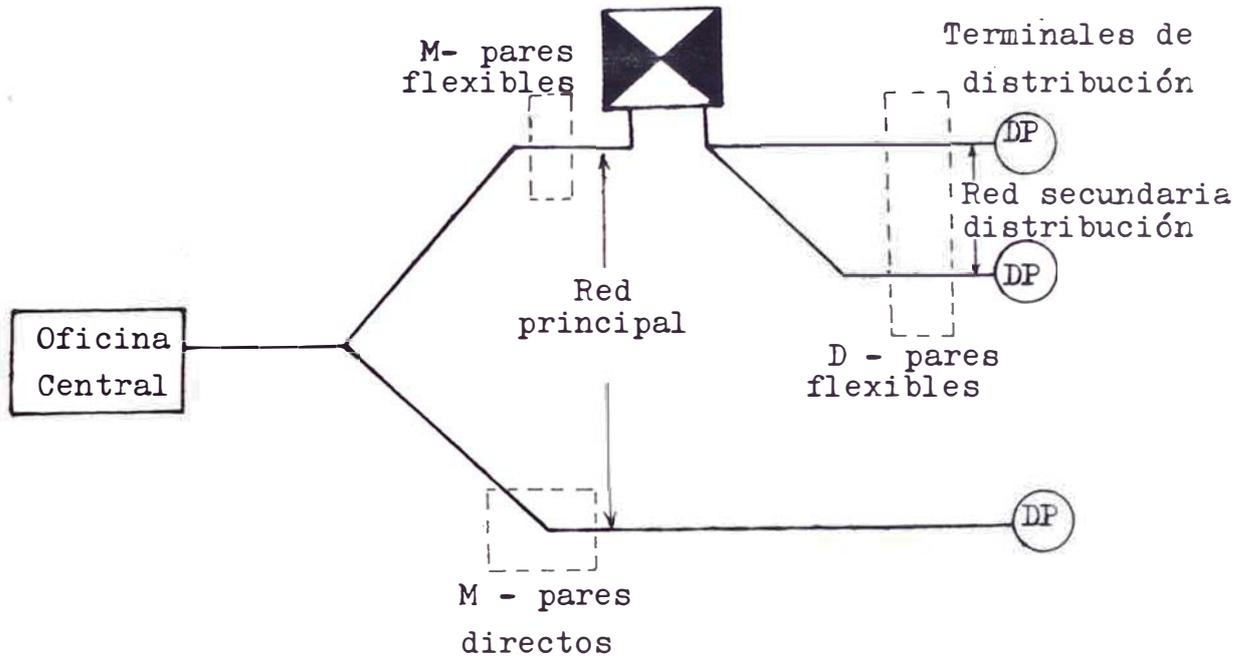


Fig.- Red de líneas locales

Las ventajas que se logran con las redes flexibles son:

- a.-Se ahorran pares de cable; de modo que se necesita menor espacio en el bastidor de distribución principal
- b.-Las secciones de la red puede desarrollarse independientemente, permitiendo resolver más fácilmente las situaciones inesperadas
- c.-La localización de averías se facilita ya que con una sencilla desconexión se comprueba los puntos de subrepartición
- d.-Los pares en los cables, especialmente el ó los ca -

bles principales, pueden ser empleados con más eficiencia antes de que sea necesario suministrar el cable de reparación. En zonas de crecimiento lento esto puede ser muy ventajoso.

e.-Al provisionar cables, se simplifica también el procedimiento de unión, pues todos los pares se terminan, bien en el bastidor de distribución principal ó en el punto de subrepartición.

Con respecto a los Concesionarios Telefónicos podemos mencionar que el sistema que utiliza la C.P.T.S.A. es de "Planta de Red Múltiple" y por Entel Perú S.A. el de "Planta de Red Rígida".

El sistema de distribución de "Planta de Red Múltiple" va desapareciendo rápidamente en todo el mundo. El CCITT afirma que éste método es adecuado para utilizar en zonas telefónicas pequeñas con baja penetración y poca tasa de crecimiento. El sistema de distribución de "Planta de Red Rígida" es casi siempre adecuada para las zonas rurales y para las zonas urbanas inmediatas próximas a la Central.

Entel Perú S.A. con la finalidad de continuar con el Plan de Expansión Telefónica, ha suscrito contratos con compañías nacionales y extranjeras, para la ejecución de los diseños definitivos de las plantas externas conectadas a centrales digitales, de ciudades del interior del país; una de las cuales es la ciudad de San Ramón.

El estudio del Proyecto comprende cinco (5) capítulos, cuyo contenido se indica a continuación:

En el capítulo 1, se hace referencia al plantel existente, al estado en que se encuentra; se realiza el estudio de la demanda telefónica proyectada a 15 años, también se tratan aspectos de diseño en base al Concepto de Areas de Servicio, y otros diseños especiales como son: Protección eléctrica de cables telefónicos, Protección contra la corrosión y Diseño de terminación de cables en la central telefónica.

En el capítulo 2, se da a conocer las especificaciones técnicas de materiales, los cuales establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los materiales a ser suministrados por los proveedores locales y extranjeros.

El capítulo 3, hace referencia a las especificaciones técnicas de construcción, los cuales establecen las condiciones mínimas que se deben tener en consideración para la instalación de los diferentes elementos de la Planta Externa.

Los metrados de unidades de planta y de materiales se encuentran en forma detallada por partidas en el capítulo 4.

En el capítulo 5, se realiza la Descripción de Partidas: Canalización y cámaras, Postería, cableado y empalmes. También se presentan en forma detallada los componentes del monto del presupuesto y las fórmulas polinómicas por partidas.

Finalmente se muestran las conclusiones del estudio del estudio del proyecto.

I
MEMORIA DESCRIPTIVA Y DISEÑO DE LA PLANTA
EXTERNA TELEFONICA

1.0 Generalidades

La ciudad de San Ramón está situada en la Región Central de ceja de Selva (Selva Alta) en la Provincia de Chanchamayo, Departamento de Junín, a una altitud promedio de 800 m.s.n.m. con latitud sur $11^{\circ}07'30''$ y longitud oeste $75^{\circ}21'00''$. Su temperatura promedio es de 22.8°C , presentando lluvias constantes que alcanzan su mayor intensidad en los meses de Enero, Febrero y Marzo. La precipitación media anual es de 1500 mm. y su humedad relativa alcanza un promedio anual de 18.2 %.

El acceso a la Ciudad de San Ramón es mediante la carretera de penetración que parte desde Lima y pasa por la Oroya y Tarma, cuyo tramo se encuentra casi totalmente asfaltado, excepto el tramo desde Carcapata hasta el puente Pan de Azúcar con una longitud de 15 km. También cuenta con un aeropuerto (existe base aérea de la F.A.P) el cual tiene 900 metros de pista asfaltada; éste aeropuerto por su infraestructura presenta un limitado servicio.

Según el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, la Ciudad de San Ramón se encuentra formando parte de la microregión de Chanchamayo.

Las Ciudades de La Merced y San Ramón constituyen los centros de servicios más importantes de la región donde se centraliza las funciones comerciales, industriales y financieras, así como el equipamiento urbano necesario para el área rural circundante (escuelas, hospitales, etc.).

Las actividades económicas predominantes en el área de San Ramón son la agricultura y maderera. Se cultiva en gran escala café; ocupando éstos cultivos la mayor área por ser la más importante. Además se cultiva frutales y en menor escala el maíz y yuca. En cuanto a la actividad pecuaria, está dedicada principalmente a la cría de ganado vacuno, ovino, porcino, cuyes, aves, etc.

Dentro de la actividad industrial en la Provincia de Chanchamayo, el 52% corresponde al distrito de San Ramón.

Desarrollo Urbano

El movimiento urbano ha tenido un desplazamiento hacia el oeste, donde últimamente se han hecho construcciones en forma particular

Sus calles son rectas y asfaltadas en un 80%, excepto en los alrededores, las calles son de tierra. La calle principal y de mayor comercio es la Avenida Progreso.

La Municipalidad informó sobre el futuro asentamiento urbano en el sector Sur-Oeste llamado "El Milagro", en el sector Sur-Este se encuentra el asentamiento urbano "Playa Hermosa".

La mayoría de sus viviendas son de material noble en un 90% con techo de calamina, excepto en los pueblos jó--

venes que tienen construcciones con casco de madera rústica.

Energía Eléctrica

Recibe suministro desde la Central de Electro Perú, ubicada a 6 km. de San Ramón en el pasaje denominado Chunchuyacu y cuenta con los siguientes grupos:

2 Grupos Hidráulicos: 500 Kw

3 Grupos Térmicos: 986 Kw

Capacidad Instalada: 1,486 Kw

San Ramón absorbe un 40% de ésta capacidad, ó sea, 594.4Kw, el resto de capacidad está absorvida por la Ciudad de La Merced. Actualmente tiene una demanda de 2,000 Kw, lo cual significa que tiene un déficit actual de energía eléctrica.

Aproximadamente el 80% de la población está servida de dicho servicio.

Servicio Telefónico

Actualmente San Ramón cuenta con una Central Telefónica con servicio de larga distancia por sistema de Onda -- Portadora. Posee 7 troncales, de los cuales funcionan únicamente 4:

3 líneas a Tarma

1 línea a La Merced

El servicio de telefonía local es mediante sistema manual con una capacidad de 170 líneas por medio de dos tableros:

- Tablero N° 1 : 50 abonados

- Tablero N° 2 : 80 abonados

- Tablero N° 3 : 40 abonados

La capacidad instalada está repartida de la siguiente forma:

- 168 usuarios, de los cuales existen 59 residenciales, 97 comerciales y 12 oficiales.

- 2 líneas de servicio.

1.1 Estudio de la Demanda y Fuentes de Información

1.1.1 Crecimiento Demográfico y Evolución Histórica de la Demanda.

1.- Datos Censales y Proyección Demográfica

CUADRO N° 1

POBLACION URBANA			TASA DE CRECIMIENTO	
1961	1972	1981	1961-72	1972-81
3,061	4,609	7,145	3.93%	4.99%

CUADRO N° 2

PROYECCION		POBLACIONAL	
AÑO	POBLACION URBANA	AÑO	POBLACION URBANA
1981	7,145	1992	11,474
1982	7,459	1993	11,978
1983	7,788	1994	12,506
1984	8,130	1995	13,056
1985	8,488	1996	13,630

CUADRO N° 2

PROYECCION POBLACIONAL			
AÑO	POBLACION URBANA	AÑO	POBLACION URBANA
1987	9,251	1998	14,856
1988	9,658	1999	15,510
1989	10,083	2000	16,192
1990	10,527	2001	16,905
1991	10,990		

Según datos obtenidos del censo de 1981, la población durante la década 1961 - 1972 creció a una tasa de 3.93% y entre 1972 - 1981 creció con 4.99% anual, - en ésta última década se nota un mayor incremento poblacional debido a una fuerte corriente migratoria -- hacia la zona por motivos de nuevas fuentes de trabajo.

Para proyectar la población urbana se ha creído -- conveniente considerar la tasa anual promedio obtenida en el período intercensal 1961 - 81, ó sea 4.4% -- (Ver cuadro N° 1).

2.- Evolución Histórica de la Demanda Telefónica

A continuación se indica una tabla con los datos -- históricos de la demanda telefónica en la Ciudad de -- San Ramón:

AÑOS	POB.URB.		SOLICITUDES	DEMANDA	DENSIDAD
	ESTIMADA	ABONADOS	PENDIENTES	APARENTE	TELEFONICA
				(1)	(2)
1970	4,267	135	18	153	3.59
1971	4,434	143	25	168	3.79
1972	4,609	143	29	172	3.73
1973	4,839	143	25	168	3.47
1974	5,080	158	36	194	3.82
1975	5,334	155	66	221	4.14
1976	5,600	156	79	235	4.20
1977	5,880	157	94	251	4.27
1978	6,173	157	103	260	4.21
1979	6,481	167	110	277	4.27
1980	6,804	167	115	282	4.14
1981	7,145	166	159	325	4.55
1982	7,459	168	163	331	4.44
1983	7,788	168	165	333	4.27

(1) Demanda Aparente = Abonados + Solicitudes pendientes

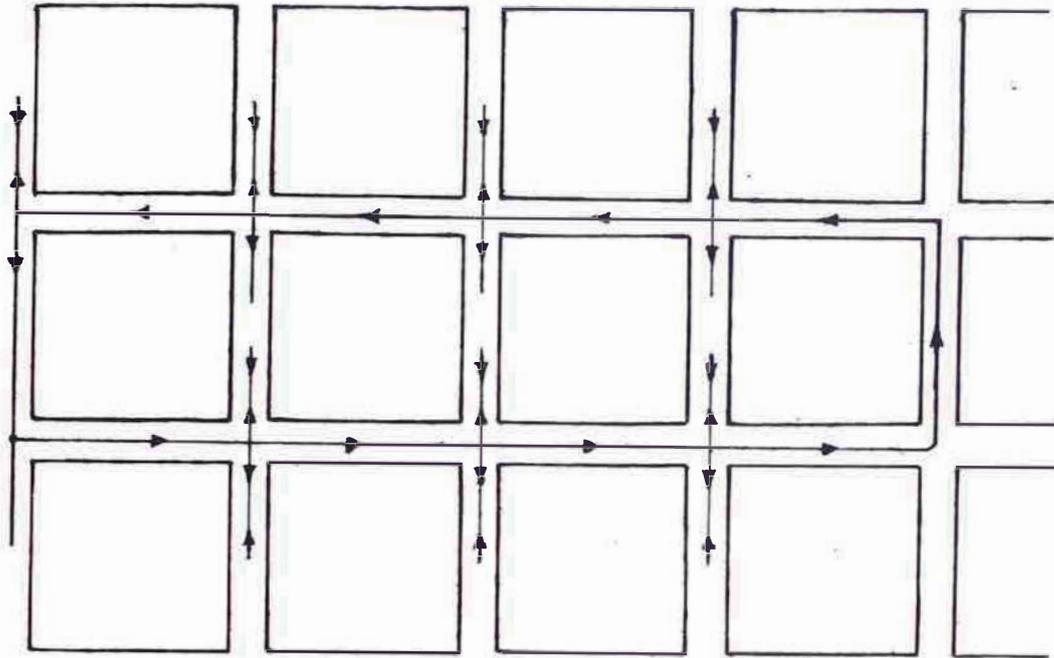
(2) Densidad Telefónica = Abonados por cada 100 habitantes.

En la figura N° 1, se muestra el gráfico de la Evolución Histórica de la demanda telefónica.

1.1.2 Estudio de la Demanda Telefónica

1.- Metodología para el Levantamiento del Mercado.

La Ciudad de San Ramón fué dividida en sectores y se empleó el método de recorrer cada manzana como muestra el dibujo a continuación:



Se recorrierón todas las calles de la Ciudad, todos los inmuebles fuerón identificados con su respectivo número y clasificados según su ramo de actividad (residencias, comercio é industrias). Se hizo también una evaluación del poder de compra de teléfonos. Se utilizan colores para -- identificar el poder económico de los inmuebles, ó sea:

- Rojo : Alto padrón
- Azul : Buen padrón
- Verde: Medio padrón
- Negro: Bajo padrón

Este tipo de información fué traspasado a los planos.

Los terrenos sin construir ubicados en áreas edifica-- das también fuerón clasificados de acuerdo con el predomi-- nio de los inmuebles donde están ubicados.

Al mismo tiempo que se está haciendo el levantamiento-

del mercado se registra la red telefónica existente.- (cables, postes, caja terminal, anclajes, etc.). Así como también el lado de la calle ocupado por la energía eléctrica, subestaciones eléctricas y grifos de gasolina, lo que facilitará la elección del recorrido de los cables durante la fase del ante-proyecto.

La verificación del nombre de las calles también debe registrarse durante el levantamiento de mercado.

Para los casos especiales de difícil previsión se efectuaron entrevistas; a continuación se indican los resultados obtenidos:

Residencial Alto padrón	24
Residencial Buen padrón	81
Residencial Medio padrón	440
Residencial Bajo padrón	550
Comercial / Industrial Alto padrón	22
Comercial / Industrial Buen padrón	35
Comercial / Industrial Medio padrón	140
Comercial / Industrial Bajo padrón	270
Terreno Alto padrón	18
Terreno Buen padrón	18
Terreno Medio padrón	105
Terreno Bajo padrón	50

En los planos de levantamiento fueron ubicados las solicitudes pendientes y los abonados existentes.

2.- Definición de los Indices

Los índices representan los intereses por los servi

cios telefónicos; estos índices han sido obtenidos en base a encuestas (sin tener en cuenta la exageración de las personas, pero basada en la apreciación del -- Ing. de Planificación de la Demanda y del Ing. de Proyectos referente al Avance Técnico y Programas de Desarrollo de una determinada Ciudad, por ejemplo: Industrias, PBI, Población, Energía Eléctrica, etc.) efectuadas por el Instituto de Planificación de la Demanda en varios países con realidades socio-económicas similares (países en vías de desarrollo), lográndose así tener una estadística consecuentemente estudiada y analizada, definieron los índices para un buen pronóstico de la demanda de 10 - 15 años.

Los índices del mercado telefónico variarán indistintamente para países desarrollados, en los cuales sus necesidades de comunicación son mayores.

Residencial Alto padrón R_A (rojo): 1.3 teléf./unidad

Residencial Buen padrón R_B (azul): 1.0 teléf./unidad

Residencial Medio padrón R_C (verde): 0.5 teléf./unidad

Residencial Bajo padrón R_D (negro): 0.05 teléf./unidad

Comercio/indust. Alto padrón C_A/I_A : 3 ó más (verificar)

Comercio/indust. Buen padrón C_B/I_B : 2 -3 teléf./unidad

Comercio/indust. Medio padrón C_C/I_C : 1 teléfono /unid.

Comercio/Indust. Bajo padrón C_D/I_D : 0.5 teléf./unidad

3.- Determinación de la Demanda Telefónica para un período de 10 - 15 años.

<u>Nº de Res/Com/Ind/Terr.</u>		<u>Indice</u>		<u>Demanda(10-15 años)</u>	
RA	24	x	1.3 =		31
RB	81	x	1.0 =		81
Rc	440	x	0.5 =		220
RD	550	x	0.05 =		28
CA / IA	22	x	3.0 =		66
CB / IB	35	x	2.0 =		70
Cc/Ic	140	x	1.0 =		140
CD / ID	270	x	0.5 =		135
TA	18	x	1.3 =		24
TB	18	x	1.0 =		18
Tc	105	x	0.5 =		53
TD	50	x	0.05 =		<u>3</u>
			Total		869

4.- Estudio de la demanda telefónica elaborado por Entel - Perú:

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA TELEFONICA</u>
1982	450
1983	480
1984	510
1985	540
1986	575
1987	610
1988	650
1989	690
1990	735
1991	780

<u>AÑO</u>	<u>DEMANDA TELEFONICA</u>
1992	830
1993	885
1994	940
1995	1,000
1996	1,060
1997	1,130
1998	1,200

5.- Proyección de Población y Teléfonos

La demanda se calculó aplicando los índices al mercado existente, ajustados con el crecimiento poblacional de la ciudad, utilizando los informes de órganos oficiales sobre futuros asentamientos urbanos.

Tasa anual de crecimiento de la demanda:

Un incremento anual de la demanda, expresado en porcentaje, previsto para un determinado período viene expresado como:

$$i = \sqrt[n]{A_n/A_0} - 1$$

Donde:
n = periodo de previsión en años
A_n = demanda en el año n
A₀ = demanda en el año 0

<u>AÑO</u>	<u>POBLACION</u>	<u>DEMANDA TELEFONICA</u>	<u>PENETRACION</u>
1986	8,861	375	4.23
1991	10,990	559	5.09
1996	13,630	851	6.24
2001	16,905	1020	6.03

EVOLUCION HISTORICA - DEMANDA TELEFONICA

SAN RAMON

LINIAS TELEFONICAS

340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120

1971 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83

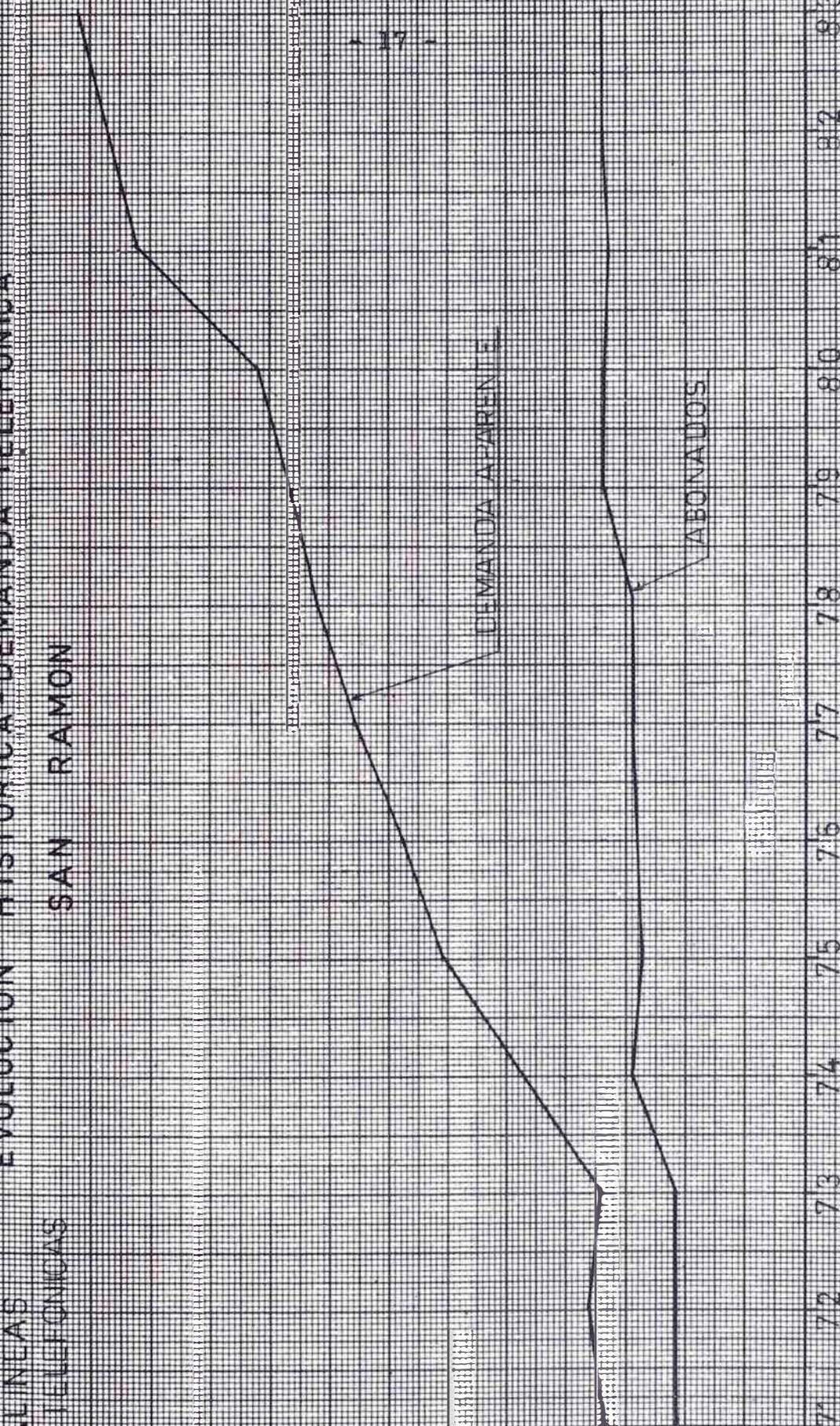
AÑOS

- 17 -

DEMANDA APARENTE

ABONADOS

Fig. N° 1



PROYECCION DE DEMANDA TELEFONICA
SAN RAMON

1000 LINEAS
TELEFONICAS

1000
900
800
700
600
500
400
300

$$Y = ab^T$$

a = 375
b = 1.069

1985 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 2000 01

AÑOS

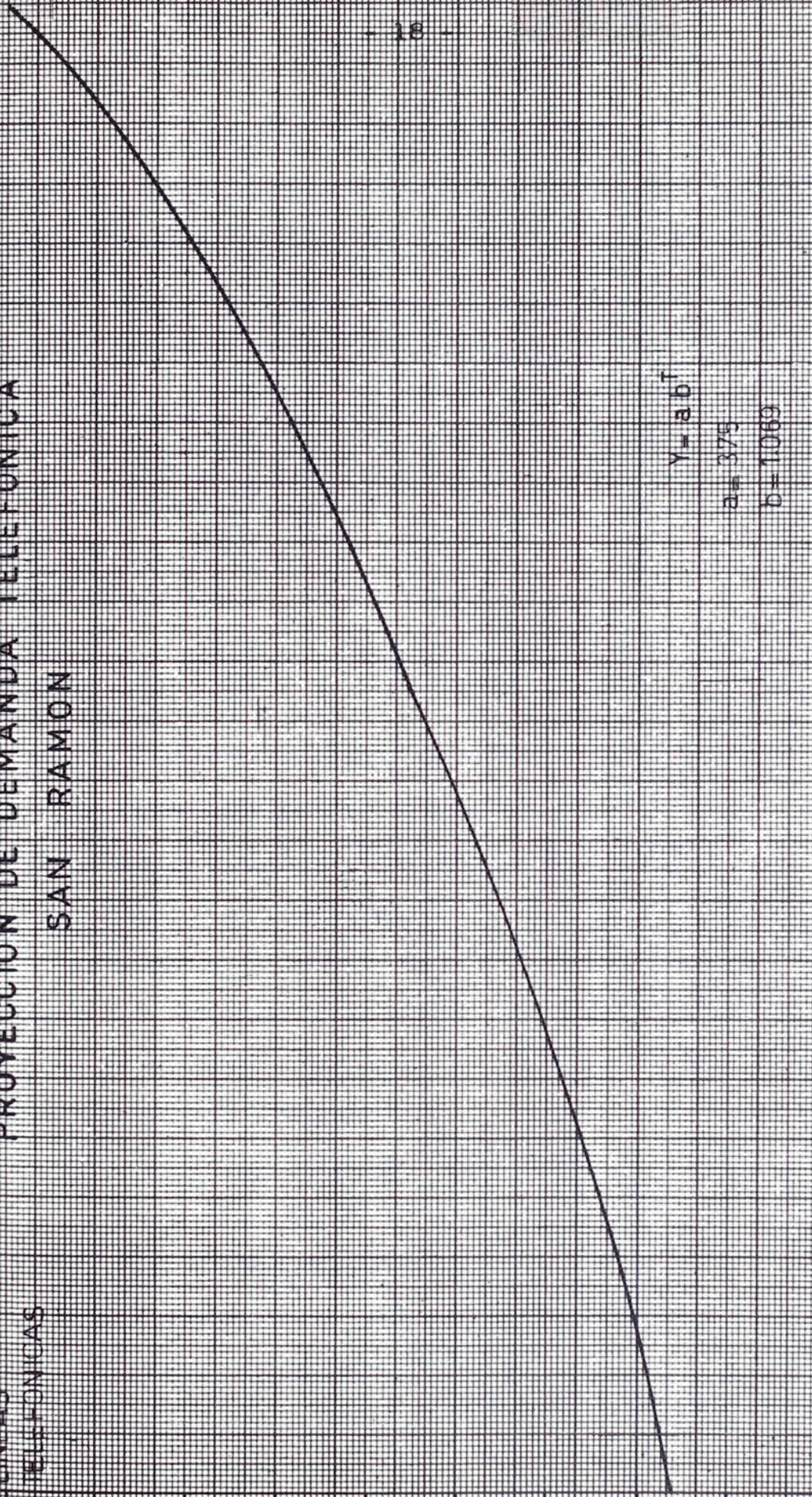


Fig. N° 2

En el siguiente cuadro se muestra la demanda por D.S.A, que utilizado con el plano de sectorización de San Ramón - se podrá constatar donde está localizada la demanda por área de D.S.A.

AREA/DSA	1986	1991	1996	2001
201/1	59	118	183	215
101/1	42	73	115	131
DIRECTA	274	368	528	621
OTRAS AREAS	—	—	25	53
TOTAL	375	559	851	1020

Según la evolución histórica, se ha tomado la demanda aparente entre diferentes rangos de años para la obtención de tasas porcentuales de crecimiento por el método de mínimos cuadrados con buen factor de correlación; de acuerdo a las experiencias y resultados obtenidos en otras -- ciudades la tendencia exponencial de tipo geométrico ($y = kb^x$) es la más acertada.

1.1.3 Fuentes de Información

- 1.- Censos Nacionales - VIII de Población y III de Viviendas 12 de Julio de 1981. Instituto Nacional de Estadística.
- 2.- Entrevistas a Organos de Gobierno: Municipalidad y Ministerio de Vivienda.
- 3.- Entel Perú: Estudio de demanda telefónica global.

4.- Entrevistas a grandes abonados.

5.- Listados de Inscripción actualizados al año 1984, proporcionado por la Oficina Comercial de Entel Perú S.A.

1.2 Evaluación del Plantel Existente

Actualmente está funcionando una Planta Externa, diseñada en base al sistema "Planta de Red Rígida" instalada hace 10 años.

La ubicación de la Central Telefónica actual, no corresponde al Centro de Alambres de la Ciudad, cuyo local no es propiedad de Entel Perú S.A.

1.2.1 Objetivo

Esta evaluación tiene por objeto determinar las condiciones de las instalaciones actuales en base a las cuales se podrá tomar una decisión para la reutilización total, parcial ó no de la misma en el diseño de la nueva red.

1.2.2 Distribuidor Principal (MDF)

En un ambiente de aproximadamente 6 m² se encuentra ubicado el MDF, que para una planta moderna resulta muy reducido.

En el gráfico N° 1 se muestra el esquemático con la cantidad de blocks instalados.

1.2.3 Canalización y Cámaras

Se ha realizado la inspección y levantamiento de 3 cámaras, cuyos resultados se muestran en los gráficos N° 2, N° 3, N° 4 y N° 5.

En cada caso específico se ha verificado el estado de:

- 1.- Tipo de cámara
- 2.- Ductos de canalización.- su ocupación y estado.
- 3.- Condición de la cámara
- 4.- Ferretería

Los ductos de la canalización se encuentran -- obstruidos y en mal estado.

No hay galería de cables, los cables alimentadores llegan al MDF mediante un ducto.

1.2.4 Postería y Anclaje

Se ha realizado la inspección y levantamiento de 30 postes y anclas, los postes son de madera -- tratada, la mayoría de estos presentan rajaduras, en lo que respecta a las anclas: las riostras se encuentran flojas y algunos no poseen protector -- de riostra.

Las cajas terminales son de 25 y 30 pares, de tipo circular y poseen enumeración, se encuentran instalados en postes; están inclinadas debido a una falta de ajuste en la sujeción a los postes.

Los resultados se muestran en los cuadros N°- 3, N° 4 y N° 5.

1.2.5 Cables

- Cables aéreos

Se realizó levantamiento de los cables existentes, encontrándose éstos en un estado de a--

pariencia entre regular y bueno; las instalaciones no poseen la ferretería adecuada. Los resultados de la evaluación se muestran en los cuadros N° 3, N° 4 y N° 5.

- Empalmes

Fué efectuada dos verificaciones: 1 visual (física) y otra eléctrica. Se constató que la situación de los empalmes aéreos y subterráneos se encuentran sellados con cinta plástica y jebe, - los cuales no ofrecen seguridad y hermeticidad a los cables. Los resultados de la evaluación se muestran en los cuadros N° 3, N° 4 y N° 5.

1.2.6 Pruebas Eléctricas

Se realizó la prueba de Resistencia de aislamiento en los pares libres, considerando 500 v. de corriente continua durante 1 minuto; se tomó una muestra del 20% de la capacidad de la central, cuyos resultados se muestran en los cuadros N° 6, N° 7 y N° 8.

1.2.7 Conclusiones

- Las cámaras existentes son de dimensiones pequeñas y dificultan la instalación y empalmes para los cables de gran capacidad.
- Los ductos de la canalización no se reutilizarán en la nueva red; estos ductos se encuentran obstruidos debido a causas exteriores (movimientos sísmicos, inundaciones, etc.) y cuya profundidad mínima de instalación no está de acuerdo a la -

Norma Técnica 203-310 Diseño de canalización (Entel-Perú).

- Todos los postes son de madera tratada, de los cuales el 85% no son indicados para una reutilización en la nueva red, pero nada impide su utilización en servicios auxiliares de instalación de abonados, ó sea en caso que no exista postería para soportar hilos de bajada (drop wires) que atienden a los abonados situados lejos de las cajas terminales; en reemplazo de los postes que no se utilizarán en la nueva red, se sugiere el uso de postes de concreto.

- Los cables existentes no son recomendados para reutilizarlos, debido principalmente al bajo nivel de aislamiento y antigüedad (10 años).

Para centrales manuales, la red de cables, deben tener una resistencia de aislamiento sobre los 20 M Ω /km; como se puede observar en los cuadros N° 6, N° 7 y N° 8, los valores están por debajo de éste valor.

Es recomendable que los cables retirados sean probados por partes y aquellos que tengan condiciones de ser reusados se guardarán para mantenimiento ó instalación en otra localidad. Se corta una parte del cable que pueda estar afectado por humedad, usualmente en la zona de los empalmes y se efectúan las pruebas eléctricas respectivas.

- Las cajas terminales no se reutilizarán debido a su antigüedad (10 años) y también a que no cumplen con las Especificaciones Técnicas de Materiales NT - 201 --

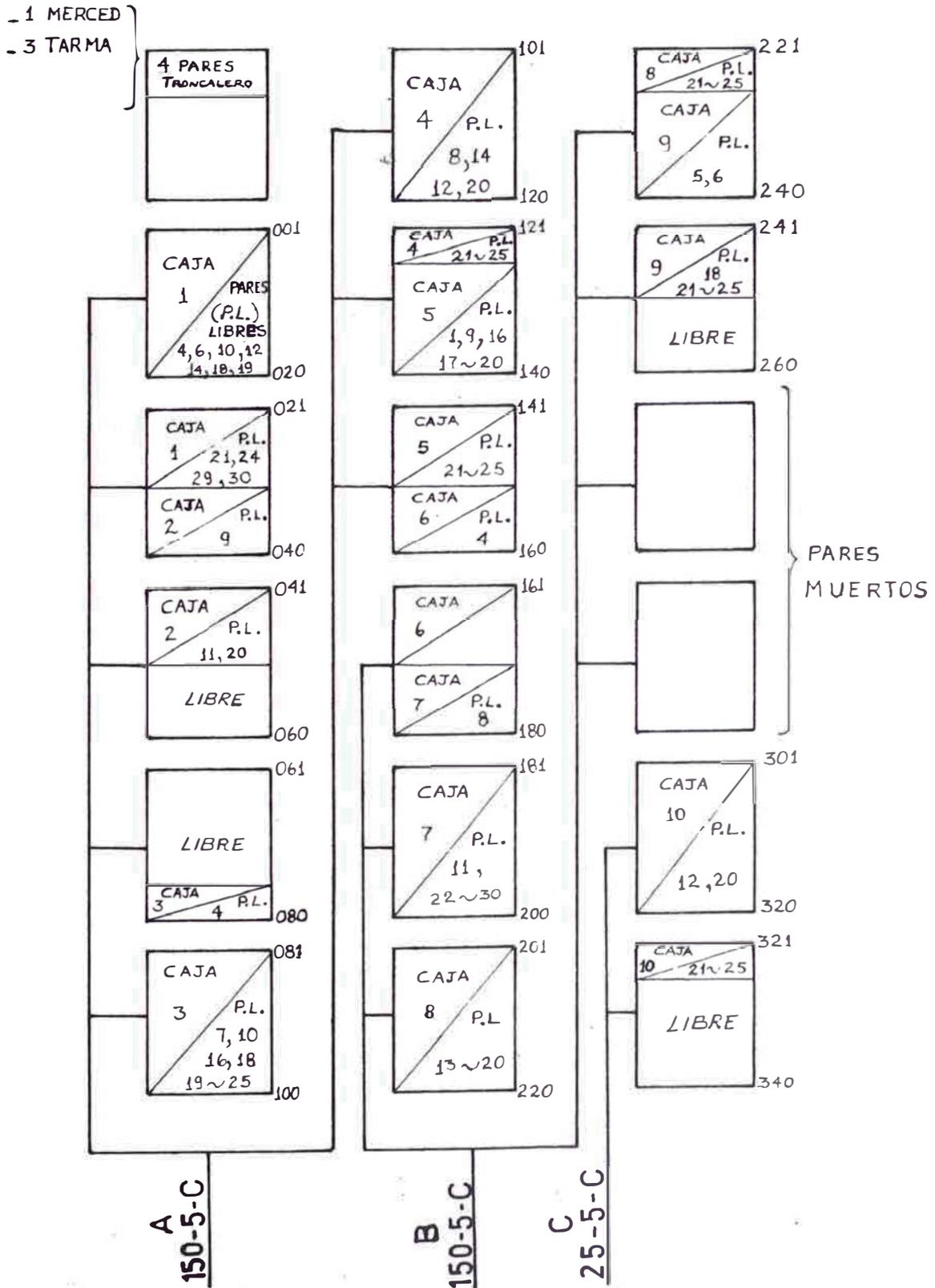
113 (Entel Perú), en la cual se indica que éstas deben ser de 10 y 20 pares; del tipo rectangular.

- De la buena calidad de los empalmes depende el óptimo funcionamiento de la nueva central digital con características más sensible que la central manual existente.

La red existente se muestra en el plano R-05, la cual será retirada por los puntos anteriormente mencionados.

Gráfico N° 1

M D F



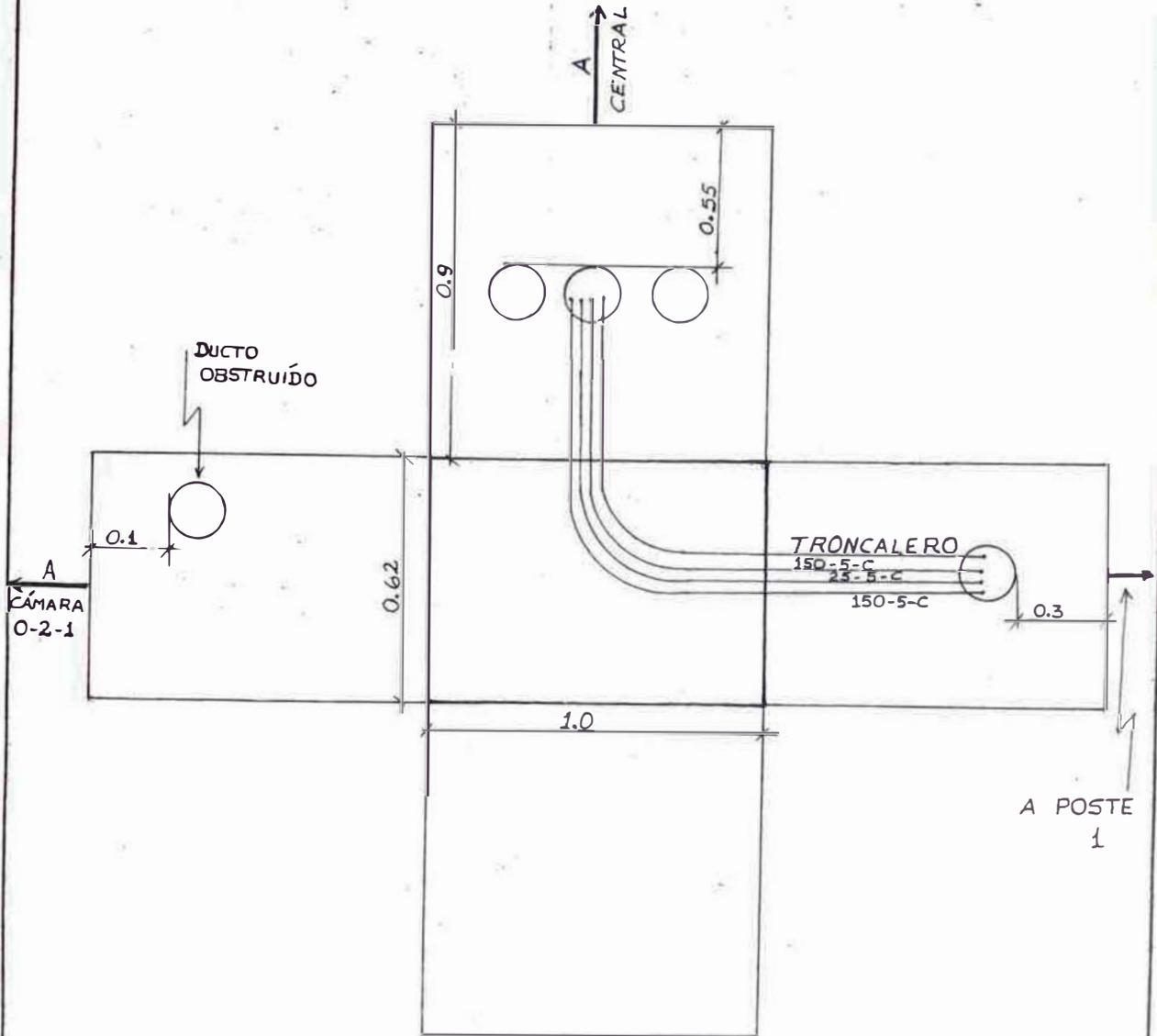
INSPECCION PLANTA EXTERNA

Nº DE CÁMARA: 0-2-2 TIPO: Rectangular UBICACION: Jr. Pachitea y Jr. Ucayali

INTERIORES:

LARGO 1.00 m
 ANCHO 0.62 m
 ALTO 0.90 m
 CUELLO 0.05 m

Gráfico N° 2



OBSERVACIONES:

Ducto de concreto
obstruido.

FERRETERIA

GANCHO DE TIRO SI NO
 SOPORTE SI NO
 REGLITA SI NO

CONDICION DE LA CAMARA

AGUA SI NO
 LIMPIEZA B R M
 DUCTOS CONC. PVC P
 BUMIDERO SI NO

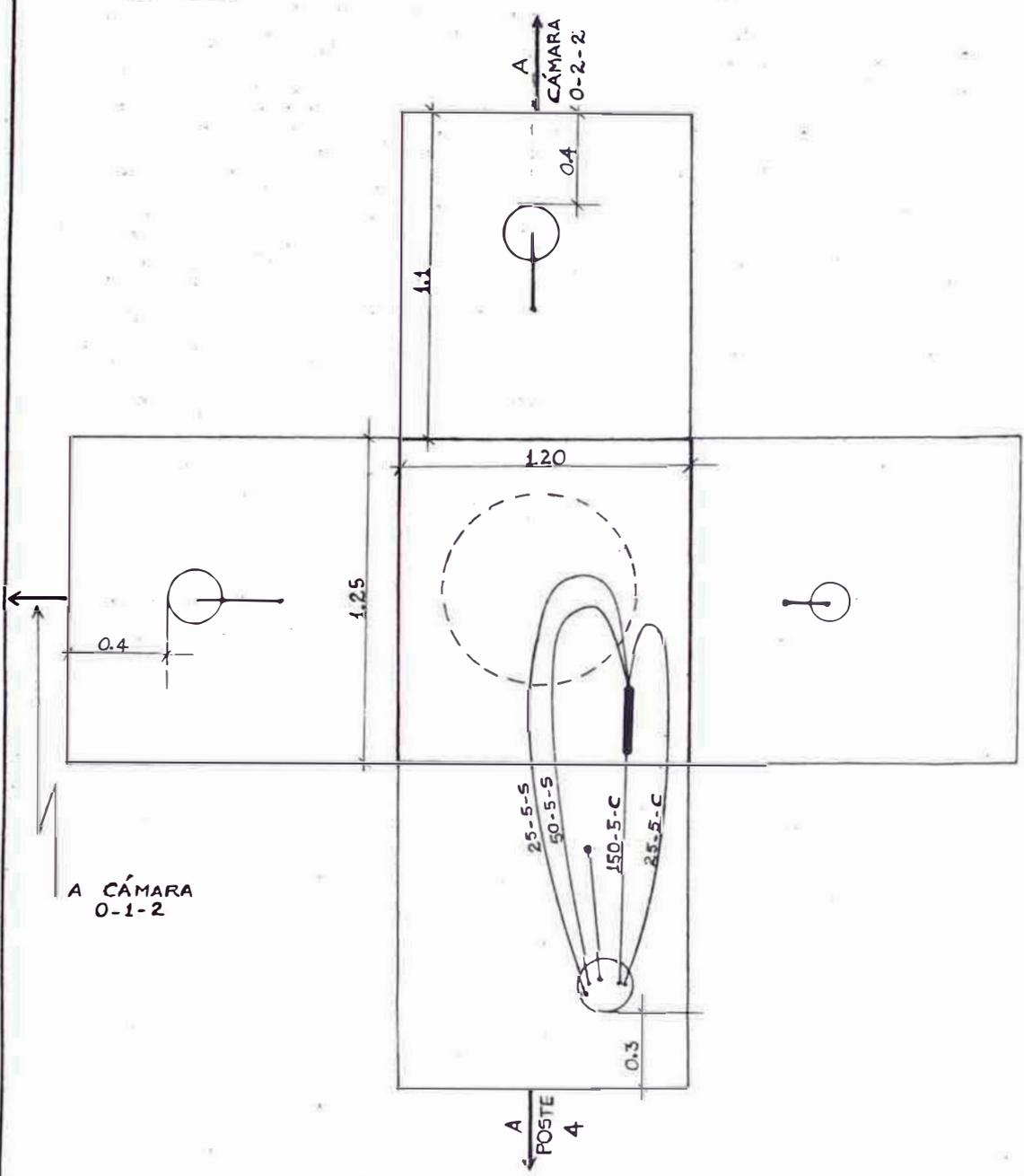
TAPA CIRC. RECT.
 MATERIAL FIERRO CONCRETO

INSPECCION PLANTA EXTERNA

Nº DE CÁMARA 0-2-1	TIPO Rectangular	UBICACION Jr. Pachitea y Jr. Progreso
------------------------------	----------------------------	---

INTERIORES:
 LARGO 1.25 m
 ANCHO 1.20 m
 ALTO 1.10 m
 CUELLO 0.10 m

Gráfico N° 3



OBSERVACIONES:
Cámara con agua y empalme
en mal estado.

FERRETERIA	
GANCHO DE TIRO	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
SOPORTE	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
REGLETA	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
CONDICION DE LA CAMARA.	
AGUA	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
LIMPIEZA	<input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> R <input checked="" type="checkbox"/> M
DUCTOS	<input checked="" type="checkbox"/> CONC. <input type="checkbox"/> PVC <input type="checkbox"/> P
SUMIDERO	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO

TAPA	<input checked="" type="checkbox"/> CIRC. <input type="checkbox"/> RECT.
MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/> FIERRO <input type="checkbox"/> CONCRETO

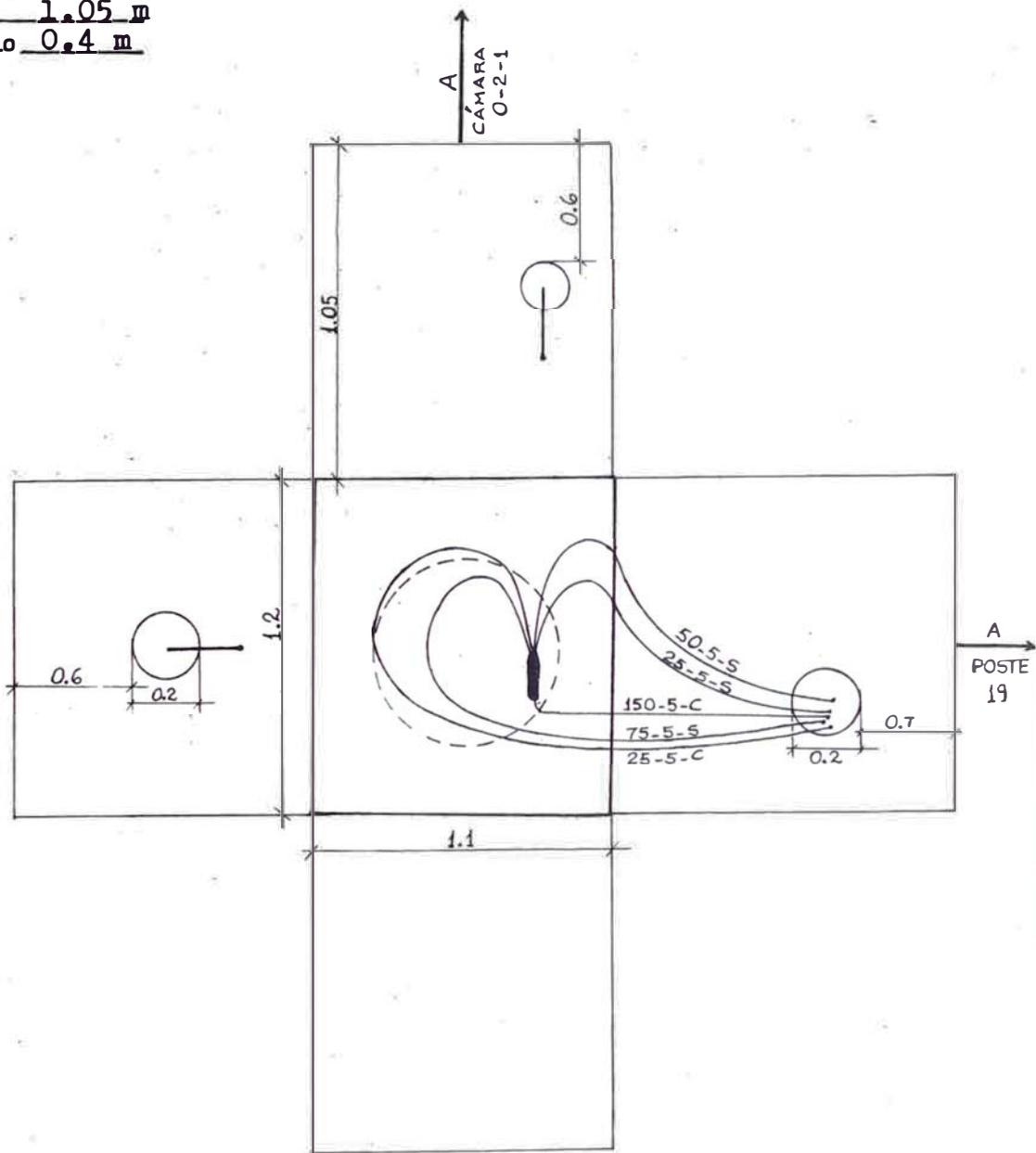
INSPECCION PLANTA EXTERNA

Nº DE CAMARA 0-1-2	TIPO Rectangular	UBICACION Jr. Progreso y Av. Chanchamayo
-----------------------	---------------------	---

INTERIORES :

LARGO 1.2 m
 ANCHO 1.1 m
 ALTO 1.05 m
 CUELLO 0.4 m

Gráfico N° 4



OBSERVACIONES :

Empalme en estado regular.

FERRETERIA

GANCHO DE TIRO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
SOPORTE	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
REGLETA	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO

CONDICION DE LA CAMARA

AGUA	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	
LIMPIEZA	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> R	<input checked="" type="checkbox"/> M
DUCTOS	<input checked="" type="checkbox"/> CONC.	<input type="checkbox"/> PVC	<input type="checkbox"/> P
BUNIDERO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	

TAPA	<input checked="" type="checkbox"/> CIRC.	<input type="checkbox"/> RECT.
MATERIAL	<input checked="" type="checkbox"/> FIERRO	<input type="checkbox"/> CONCRETO

Gráfico N° 5

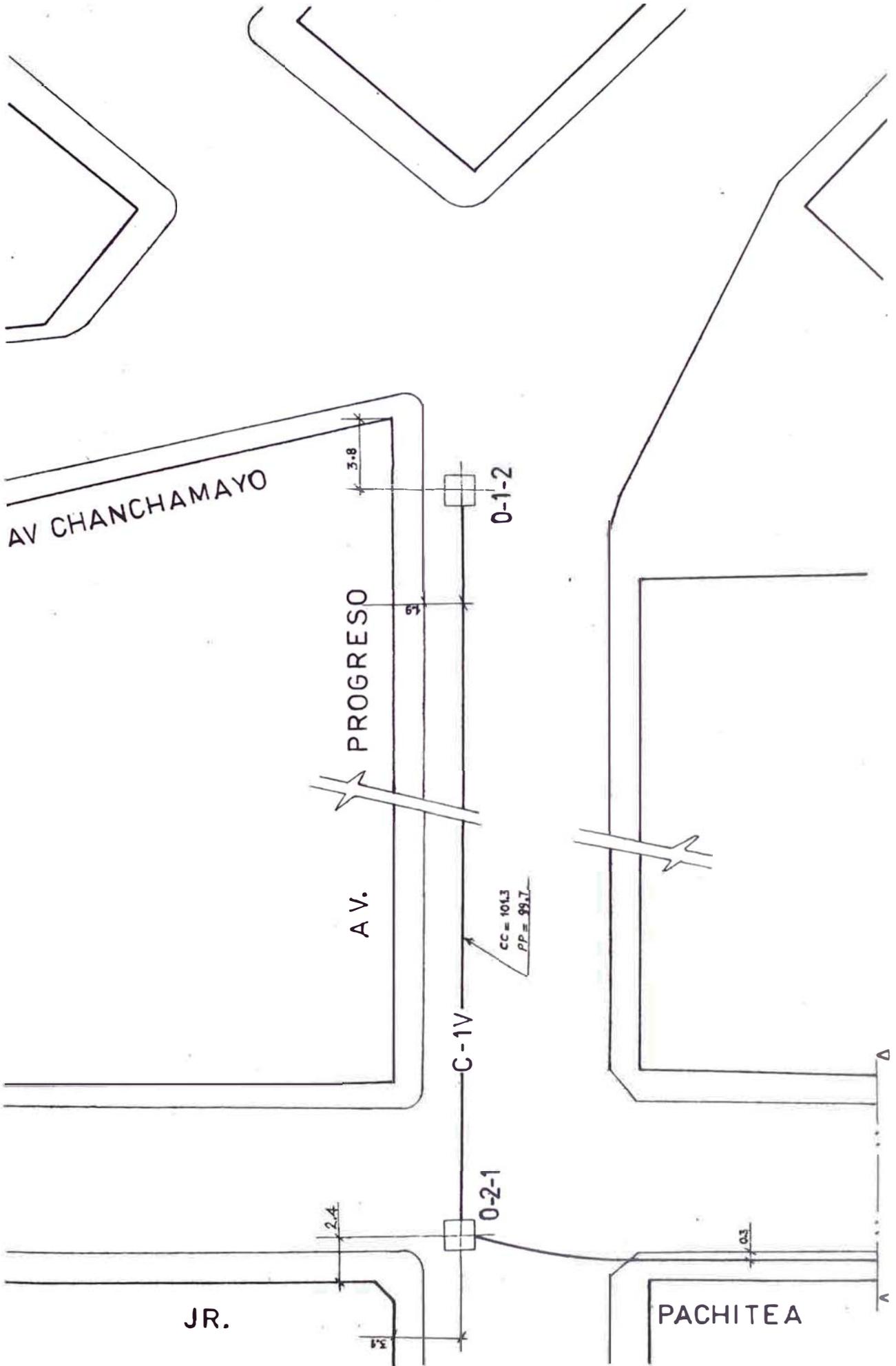
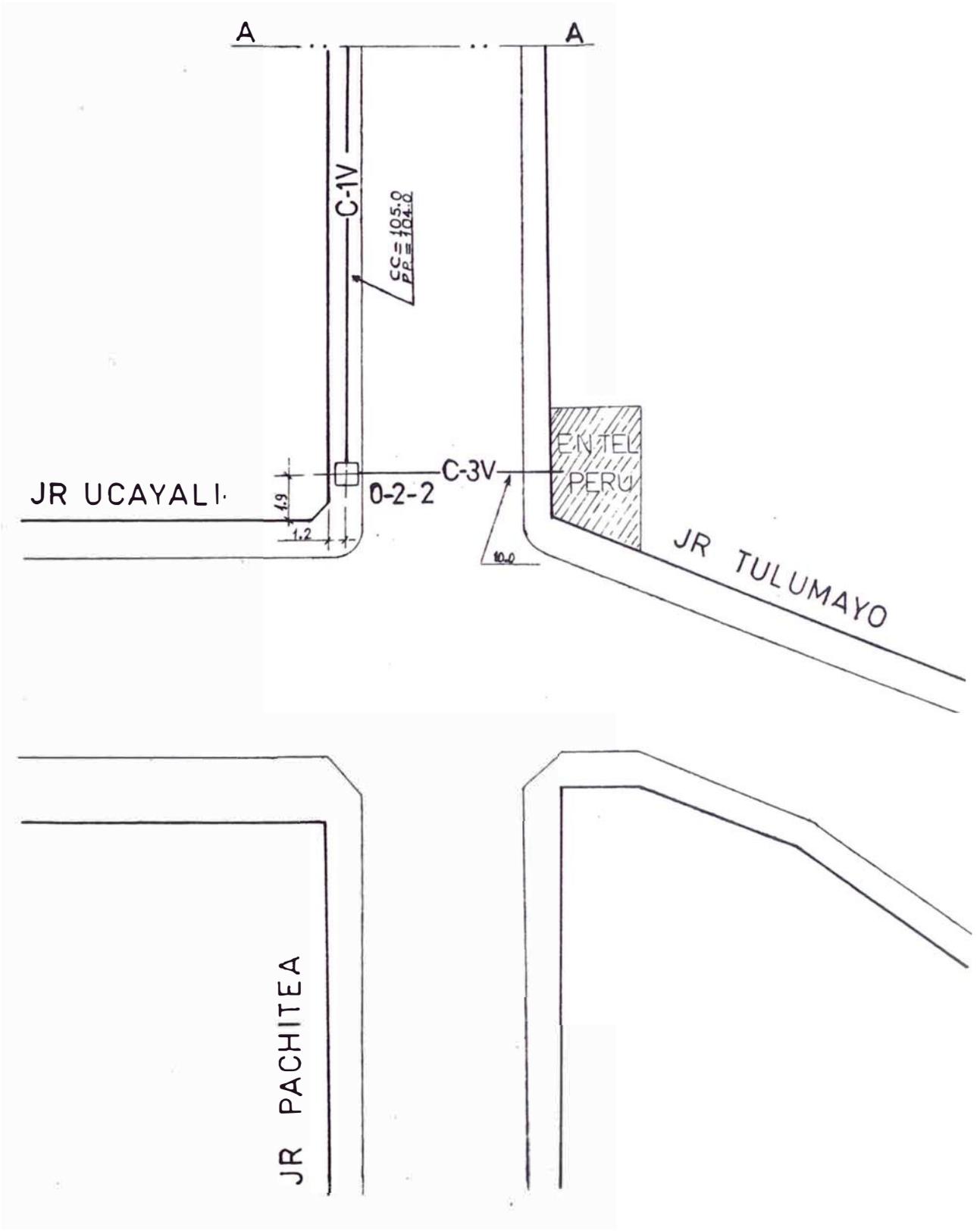


Gráfico N° 5A



Cuadro N° 3

EVALUACION DEL PLANTEL EXISTENTE

N° POSTE	VANO (M)	POSTE			ANCLA			CAJAS				CABLE AEREO			OBS.		
		SUELO	CLASE	PELD. SUB.	ESTADO	TIPO	VAR. MEN.	N° CAJA	TIPO	OCUP.	ESTADO	CAL. CAP.	CLASE	ESTADO		EMPALME	FERRETERIA
15		C	Ma	2	M												Poste para drop wire
16		T	Ma	3	M												Poste para drop wire
3																	
17	68.6	C	Ma	2	M								0.5	C	R	R	Poste de paso
18	37.6	C	Ma	2	M								0.5	C	R	R	Poste de paso
19	37.9	C	Ma	3	M			5	Cir.	S1	R		0.5	C	R	M	Poste de subida
20	53.4	C	Ma	2	M								0.5	S	R	R	Poste de paso
21	54.0	C	Ma	2	R	Hor.	Men.	4	Cir.	S1	R		0.5	S	R	R	Poste final
22		C	Ma	2	M												Poste para drop wire
19																	
23	41.0	C	Ma	2	M								0.5	S	R	R	Poste de paso
24	42.5	C	Ma	2	M								0.5	S	R	R	Poste de paso
25	39.0	C	Ma	2	M			3	Cir.	S1	R		0.5	S	R	M	Poste final
19																	
26	23.0	C	Ma	1	M	Hor.	Men.						0.5	S	R	R	Poste de paso

ESTADO:
 B = BUENO
 R = REGULAR
 M = MALO

Cuadro N° 4

EVALUACION DEL PLANTEL EXISTENTE

N° POSTE	VAN9 (III)	POSTE			ANCLA			CAJAS				CABLE AEREO			OBS.			
		SUELO	CLASE	PELO SUB.	ESTADO	TIPO	VAR. MEN.	ESTADO	N° CAJA	TIPO	OCUP.	ESTADO	CLASE	ESTADO		EMPALME	FERRETERIA	
1		C	Ma	4	R	R	Hor.	Men.	R	10	Cir.	S1	R	C	R	M	R	Poste de subida, 2 cab
2	37.8	C	Ma	2	M									C	R		R	Poste de paso, 2 cab
3	35.8	C	Ma	2	B									C	R		R	2 cables
4	38.0	C	Ma	2	B		Hor.	Men.	R	9	Cir.	S1	R	C	R	M	R	Poste de subida
5	43.4	C	Ma		B									S	R		R	Poste fin.
6	41.2	C	Ma		M					8	Cir.	S1	R	S	R	M	R	
7	8.0	C	Ma	2	M		Hor.	Men.	R					S	R		R	Poste de paso
8	36.0	C	Ma	2	M									S	R		R	Poste de paso
9	37.9	C	Ma	2	M									S	R		R	Poste de paso
10	35.2	C	Ma	4	M					7	Cir.	S1	R	S	R	M	R	
11	62.2	C	Ma	2	M									S	R		R	Poste de paso
12	30.9	C	Ma	2	M									S	R		R	Poste de paso
13	42.0	C	Ma	5	M									S	R		R	Riel en el lado
14	65.3	C	Ma	5	M				R	6	Cir	S1	R	S	R	M	R	Poste final

B : BUENO
R : REGULAR
M : MALO

ESTADO:

1.3 Método de Diseño en base al Concepto de Area de Servicio

Generalidades

El costo correspondiente al plantel urbano representa un porcentaje apreciable de la inversión total del Plantel Telefónico. Esto se verifica por la encuesta efectuada por CCITT, en la que se obtuvo una media aritmética para 16 países, resultando los siguientes valores:

Instalación de abonado.....	13%
Redes Urbanas.....	27%
Plantel Interior.....	27%
Plantel Interurbano.....	23%
Edificios y terrenos.....	10%

Asimismo las estadísticas demuestran que las faltas se producen en mayor proporción como es lógico, en instalaciones exteriores.

En el sistema de distribución de las redes telefónicas diseñadas bajo el Concepto de Area de Servicio (Serving Area Concept-SAC), el cable de distribución es conectado a su cable alimentador, mediante un armario ó J.W.I.(Jumper Wire Interfase). Es decir que todos los pares distribuidores en la ciudad no llegan directamente a la central(Sistema Múltiple) sino que son conectados a un armario y luego a su cable alimentador.

Las ventajas del servicio son:

a.-La conexión de los abonados se efectúa por medio-

de cable alimentador que llega al armario desde el -
MDF(Distribuidor principal) de la central y luego a-
las cajas terminales por el cable distribuidor. El -
armario tiene por finalidad prolongar el tiempo de -
uso de la instalación y estar preparado para el in--
cremento de la demanda sin la necesidad de un reequi-
pamiento de las instalaciones.

b.-En este sistema se usan cajas terminales para una --
cantidad de pares determinados, el control de este -
sistema no se efectúa solamente desde el MDF a la ca-
ja terminal, ya que además se realiza un control in-
termedio, a través de los armarios.

c.-Con los armarios se tiene una flexibilidad de asigna-
ción de los pares alimentadores a cualquier par dis-
tribuidor.

d.-Permite la retención de las reservas en una ruta en-
un grupo dentro de una cubierta de cable. Esto con--
trasta completamente con el Sistema múltiple, por ra-
zón que la mayoría de la planta de distribución es -
directamente conectada, es necesario tener las reser-
vas disponibles distribuídas a través de todos los -
cables de la ruta.

e.-Por este sistema se permite una mejor distribución -
del sistema de presurización, el cual se aplica a
los cables alimentadores introduciendo aire seco, e-
vitando así el ingreso de agua y humedad y además
sirve para determinar puntos de fallas como cortes,-
rajaduras, etc.

El sistema de diseño a utilizar será el SAC modificado, con un área de red directa utilizada para servir a la zona próxima a la oficina central.

El diseño se realizó en base a las normas técnicas utilizadas por Entel-Perú y recomendaciones dadas por Telebrás de Brasil, entre otros.

1.3.1 Determinación del Area Central de atención directa

El área central de atención directa es la zona-próxima a la oficina central.

Se determina considerando la demanda a 15 años-después de la fecha de corte, con un radio de extensión desde la oficina central de 300m. a 500m., cuyos límites son: por el norte con el río Tarma y por el sur con el río Tulumayo, por el lado este y oeste no son límites físicos determinados, sino líneas imaginarias que atraviezan manzanas.

La demanda del área de atención directa a la cual se dará servicio mediante éste diseño tiene los siguientes valores:

Demanda inicial.....	274
" a 5 años.....	368
" a 10 años.....	528
" a 15 años.....	621

1.3.2 División de la ciudad en Jerarquía de Areas

1.-Area Alimentadora Principal(M.F.A.)

Se determina considerando la densidad de la demanda, la configuración del terreno y los planos de desarrollo urbano de la ciudad.

Usando la ubicación de la oficina central como punto inicial se trazan líneas al nor-este y al sur-oeste, quedando dividida la ciudad en dos sectores.

La cantidad de demanda por sectores (áreas alimentadoras) es:

DEMANDA			
	0 año(1986)	5 años(1991)	15 años(2001)
Sector I	42	73	131
Sector II	59	118	215

La línea sur-oeste coincide con el río Tulumayo, -encambio la línea nor-este es una línea imaginaria.

Las rutas principales se ha diseñado considerando las densidades de la demanda por cada sector, la topografía, economía y posibles pérdidas de transmisión.

Las trayectorias de las rutas principales son:

Sector I:

Sale desde la cámara principal, sigue por el Jr.-Rodríguez hasta la Av. Unancnamayo, luego por el Jr. Juan Pardo hasta el Jr. Andrés A. Cáceres. Esta área abarca parte del Cercado, La Esperanza y Base aérea de la F.A.P.

Sector II:

Parte desde la cámara principal, avanza por el Jr. Rodríguez y luego por la Av. Progreso hasta el Jr. A purimac. Esta área comprende parte del Cercado y Urb. El Milagro.

2.-Areas de Servicio (A.S.)

Se determina considerando las condiciones de transmisión iguales (atenuación é impedancia), crecimiento de la demanda y número de abonados por km^2

Las áreas de servicio correspondiente a cada sector se muestra en el cuadro siguiente:

Sector I	l A.S.
0 año(1986)	42
5 años(1991)	73
15 años(2001)	131
Sector II	
0 año(1986)	59
5 años(1991)	118
15 años(2001)	215

3.-Areas de Distribución (D.S.A.)

Se ha determinado teniendo en cuenta el número de abonados por km^2 , crecimiento de la demanda por sector y por área de servicio; cuyos límites están en función de la demanda esperada a 15 años, que coinciden con sitios de baja densidad y obstáculos naturales ó artificiales. Los D.S.A. son:

Nº de	0 año	5 años	15 años
ARMARIO	(1986)	(1991)	(2001)
101-1	42	73	131
201-1	59	118	215

1.3.3 Ubicación y Capacidad de los Armarios

Ubicación:

La ubicación del armario está determinada por dos factores:

- La ubicación de la red

La " física

La ubicación de la red.-

Este factor es el más importante, que a su vez está determinado por el centro de gravedad de la demanda de pares del D.S.A. y por el cable lateral requerido. La longitud del cable alimentador será aproximadamente $\frac{1}{3}$ de la longitud del D.S.A., desde su límite más próximo a la central.

Para el D.S.A. 101-1, de acuerdo a la densidad de la demanda el centro de la red está entre el Jr. Andrés A. Cáceres y el Jr. B. León de Uriarte; la ruta del cable alimentador es por la Av. Juan Pardo, luego el armario se ubicará entre el Jr. Andrés A. Cáceres y la Av. Juan Pardo, obteniéndose un ahorro del cable lateral de 100 m. de longitud y una mejora en la planta de distribución que por la topografía del terreno se tendrá acceso a la zona ubicada al otro margen del río.

Para el D.S.A. 201-1, de acuerdo a la densidad de la demanda el centro de la red está entre el Jr. Bernardo Alvaríño y el Jr. Apurímac; la ruta del cable alimentador es por la Av. Progreso, luego finalmente el armario quedará ubicada entre la Av. Progreso y el Jr. Apurímac, obteniéndose un ahorro en el cable lateral de 100 m. de longitud y una mejora en la planta de distribución que por la topografía del terreno se tiene -

acceso a la zona sur-oeste (zona de futura expansión urbana).

La ubicación física.-

Es la verificación de campo de la ubicación teórica del armario, encontrándose pequeñas variaciones debido a que el lugar escogido debe ser:

- Seguro y definitivo para que en el futuro no tenga que reubicarse.
- De fácil acceso para realizar mantenimiento.
- Aceptado por los propietarios y/o funcionarios municipales.

Capacidad:

Para determinar la capacidad del armario se relaciona el número de pares del cable alimentador y la capacidad de terminales del D.S.A.: $\text{Capacidad Armario} = \text{N}^\circ \text{ de pares de cable distribuidor} + \text{N}^\circ \text{ de pares de cable alimentador}$.

Para el armario 101-1.-

Tiene una demanda a 15 años de 131, la ocupación adecuada de los terminales es del 60% al 70% :

$$131 \div 0.7 = 187$$

$$131 \div 0.6 = 218$$

luego el número de pares del cable distribuidor será 250 pares.

Tiene una demanda a 5 años de 73, la ocupación adecuada del cable alimentador es del 85% :

$$73 \div 0.85 = 86$$

luego el número de pares del cable alimentador será 100

pares.

Por tanto:

Capacidad de armario = 250 + 100 = 350 pares

Para el armario 201-1.-

Tiene una demanda a 15 años de 215

$$215 \div 0.7 = 307$$

$$215 \div 0.6 = 358$$

luego el número de pares del cable distribuidor-
será 350 pares.

Tiene una demanda a 5 años de 118

$$118 \div 0.85 = 138$$

luego el número de pares del cable alimentador -
será 150 pares.

Por tanto:

Capacidad de armario = 350 + 150 = 500 pares.

Por tanto la capacidad de armario normalizado a utilizarse será de 900 pares con 400 pares alimentadores/500 pares distribuidores, inicialmente se instalará los blocks de conexión de 50 pares para los 350 pares de capacidad del armario-101-1 y para los 500 pares de capacidad del armario 201-1.

1.3.4 Diseño de la Red Primaria (Alimentadora)

La red primaria ó alimentadora es dimensionada para un período de la demanda a 5 años a partir de la fecha de corte, siendo el llenado ú ocupación del 85%.

1.- Número de pares del cable alimentador:

Para el sector I

	corte	5 años	15 años
demanda	42	73	131

crecimiento líneas/año = $\frac{73 - 42}{5} = 6$ líneas/año

con éste valor, del gráfico N°7, se obtiene que el tamaño del cable es 80 pares, luego el cable será: $42 + 80 = 122$ pares; por tanto el cable A tiene capacidad de 100 pares.

Para el sector II

	corte	5 años	15 años
demanda	59	118	215

crecimiento líneas/año = $\frac{118 - 59}{5} = 12$ líneas/año

del gráfico N°6, se ve que para éste valor le corresponde que el tamaño económico del cable es de 110 pares, luego el cable será: $59 + 110 = 169$ pares; por tanto el cable A-1 tiene capacidad de 150 pares.

	Sector I	Sector II
Cable	A	A-1
Capacidad	100	150

En el gráfico N°8, se muestra el año de relevo de los cables alimentadores.

2.- Calibre del cable:

Los requerimientos de transmisión son:

señalización \leq 1800 ohms

atenuación \leq 11.5 db

En el siguiente cuadro se muestra las características de transmisión de los cables:

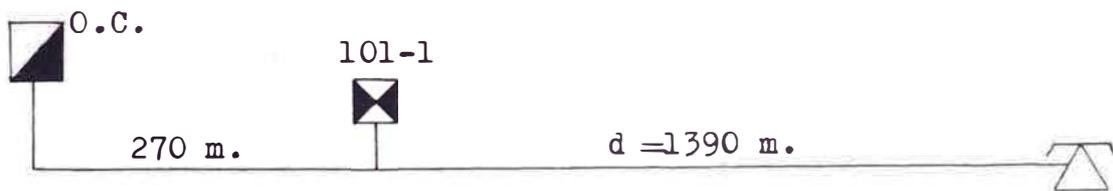
Diámetro mm	Atenuación db/km		E.R. Ω /km	R Ω /km	Distorsión atenuación	Tipo de carga	Capacidad nf/km
	800hz	1khz					
0.405	1.61	1.8	1.77	286	1.5	sin carga	50
0.511	1.34	1.5	1.40	180	1.3	sin carga	53

Se determina que con calibre 0.4 mm se puede llegar - hasta 6.29 km., cumpliendo con los requisitos de transmisión.

Por consiguiente para cada armario, la distancia, resistencia y atenuación, con cables de calibre 0.4 mm son:

Nº ARMARIO	DISTANCIA m	ATENUACION db	RESISTENCIA ohm
101-1	270	0.5	78
201 1	390	0.7	112

Para el armario 101-1:

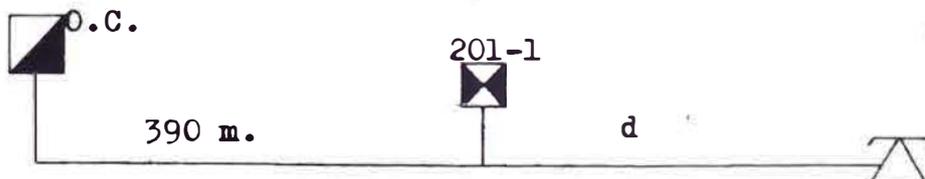


siendo: d = distancia del abonado más lejano

$$270 + d < 6.29 \text{ km.}$$

por tanto no hay necesidad de cambio de calibre

Para el armario 201-1:



siendo: $d = 510 \text{ m.}$

$$390 + d < 6.29 \text{ km.}$$

por tanto no hay necesidad de cambio de calibre

3.- Esquema de los Puntos de Control

El esquema de los puntos de control representa el comportamiento de la red alimentadora en varias épocas (0, 5, 10 y 15 años), comparando las facilidades existentes y las cargas previstas; en el cuadro siguiente se muestra el esquema:

ESQUEMA DE LOS PUNTOS DE CONTROL

	Pares en el punto de Con.	Pares en el D.S.A.	1986	%	1991	%	1996	%	2001	%
 201-1	-	150	59	39	118	78	183	-	215	-
 Directa	600	450	115	25	151	33	203	45	251	56
 101-1	-	100	42	42	73	73	115	-	131	-
 Directa	1200	350	116	33	185	53	242	69	271	77
 Directa	1200	150	43	28	65	43	83	55	99	66
 C.T.			375	31	592	49	826	69	967	81

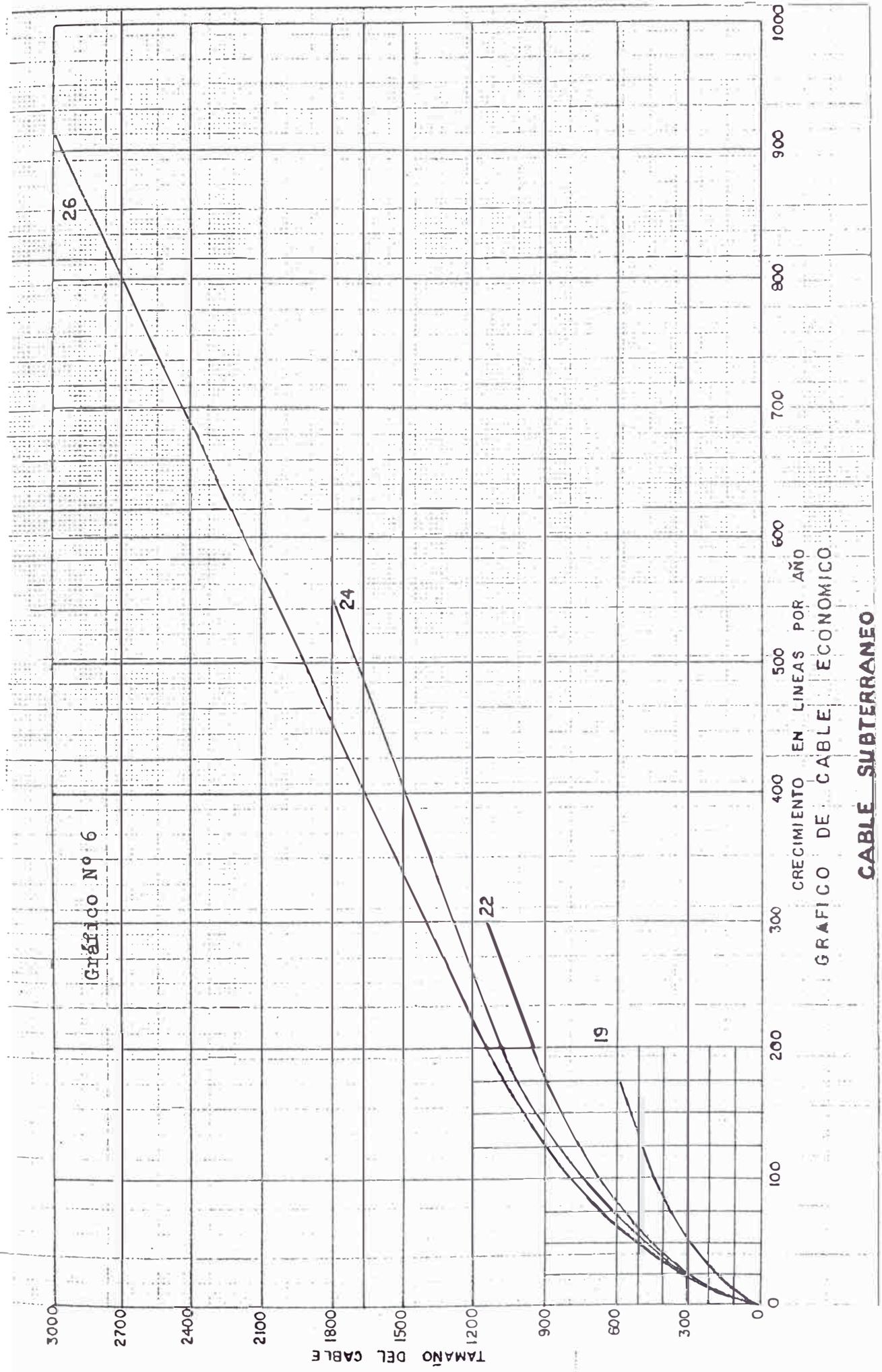


Gráfico N° 6

GRAFICO DE CABLE ECONOMICO
CRECIMIENTO EN LINEAS POR AÑO

CABLE SUBTERRANEO

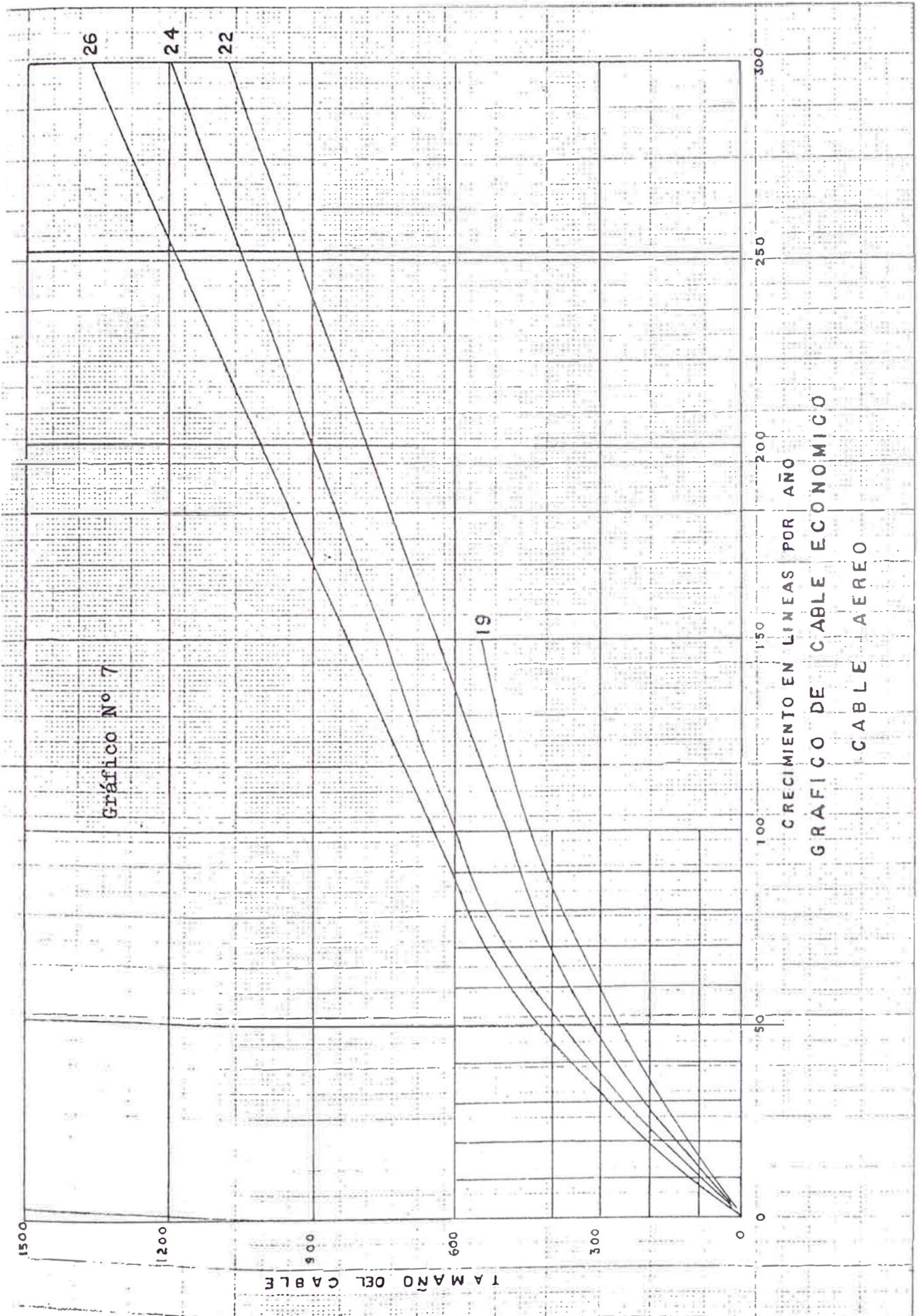
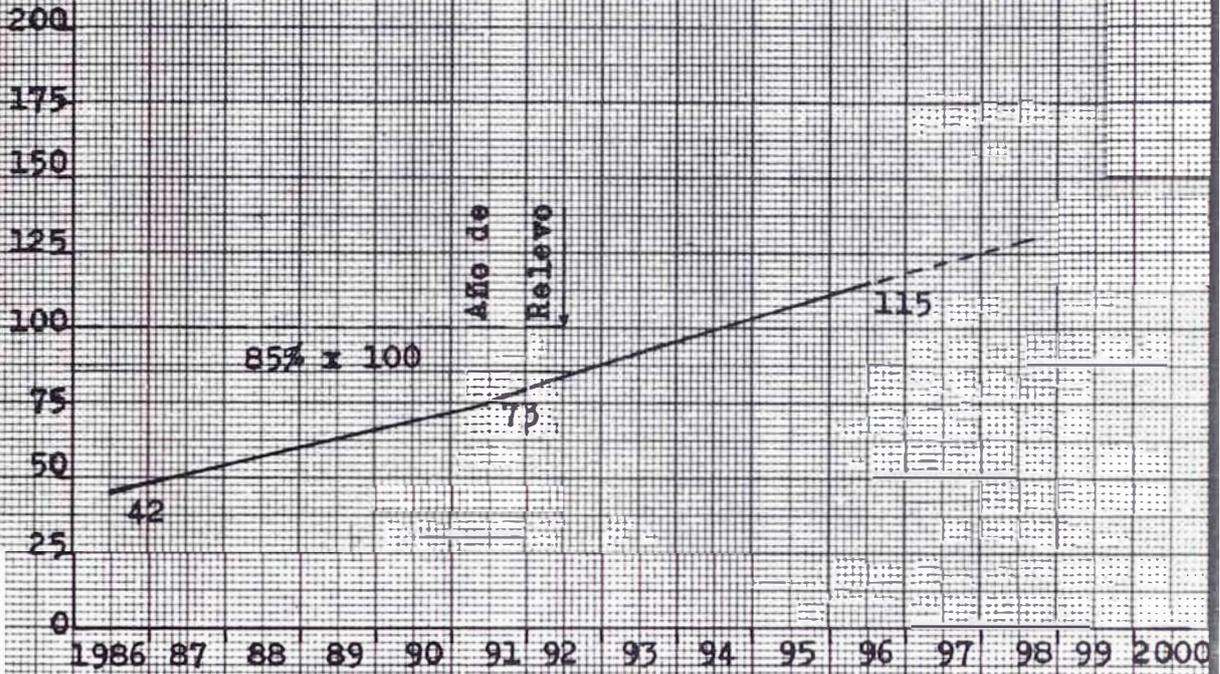


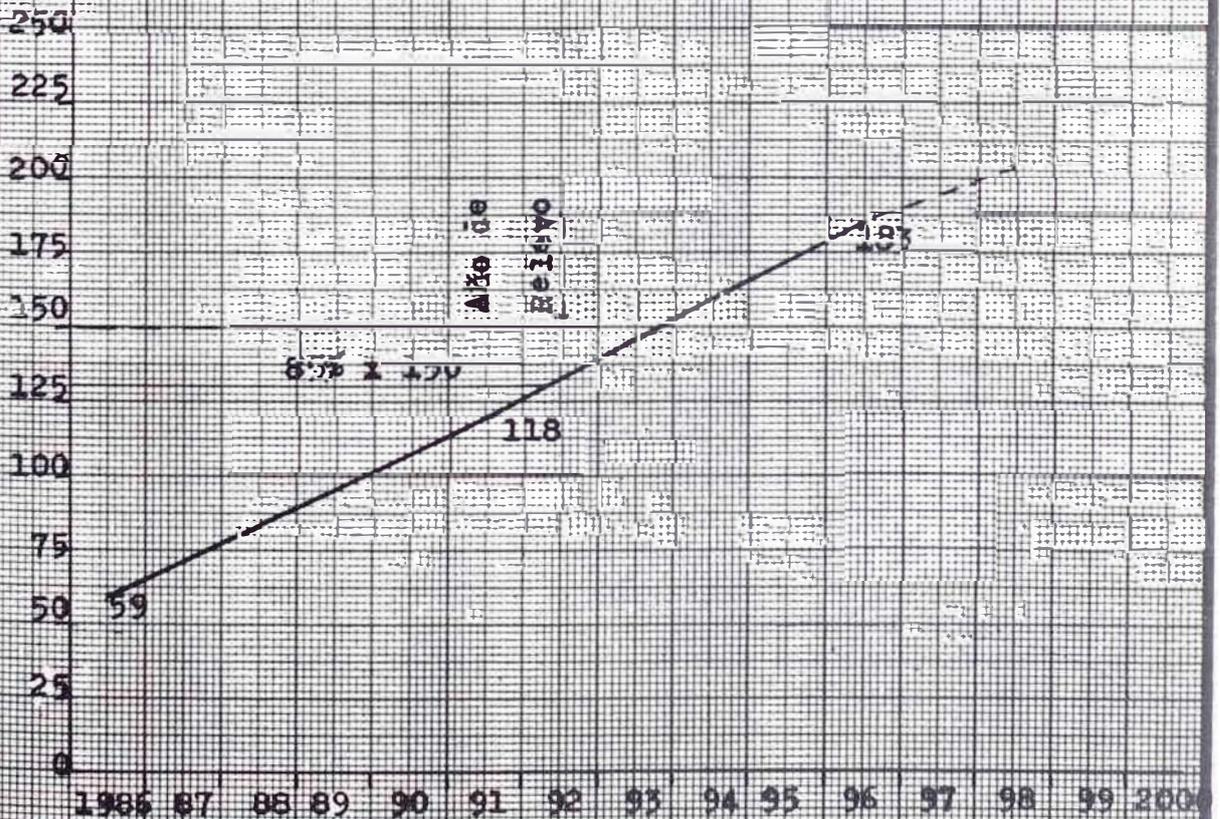
Gráfico N° 8

AÑO DE RELEVO DEL CABLE ALIMENTADOR

SECTOR I : CABLE A - 100 pares



SECTOR II : CABLES A-1 - 150 pares



1.3.5 Diseño de la Red Secundaria (Distribución)

La red secundaria ó de distribución es proyectada para atender la demanda a 15 años a partir de la fecha de corte.

La red de distribución está constituido por dos armarios y el área de atención directa.

1.- Número de pares y calibre del cable distribuidor

Para determinar la capacidad de los cables distribuidores se procede de la siguiente forma:

- La distribución de la demanda se agrupa en pequeñas áreas de influencia para cada terminal con un grado de utilización del 40 % al 70% (pares utilizados/pares conectados).
- Los límites de las áreas de influencia de los terminales se determina considerando lo siguiente:

Demanda	Tipo		Observaciones
	Caja Terminal	Bornera	
4-7	10 pares		Resid./Comer.
8-14	20 pares		"
14		30/50 p.	Edificio comercial ó Industrias

- La disposición óptima de los cables de distribución dentro del D.S.A. es la configuración tipo "Arbol de pino", teniendo como objetivo que los cables se direccionen al pun

to de ubicación del armario, en el caso de los -
D.S.A.; para el área de atención directa, los ca-
bles se direccionan a las rutas alimentadoras,

- Se proyectó reservas en puntos donde se espera -
haya un crecimiento futuro y también en zonas en
donde no es conveniente la instalación inmediata
de un cable distribuidor.

- Empezando de la periferia de la ciudad y con la-
sumatoria progresiva de los tamaños de los termi-
nales se obtendrá los tamaños de los cables de -
distribución.

- La numeración de la caja terminal y de la reser-
va está de acuerdo a la cuenta del cable.

El calibre del cable de distribución será de 26AWG
(0.4 mm) lo cual cumple con los requisitos de --
transmisión de la red.

2.- Selección de Postería

La ubicación de los postes se ha determinado de
acuerdo a su función y a las facilidades del terre-
no. Los postes con caja terminal se ubica de tal -
manera que la longitud del cable de acometida sea-
como máximo 80 m.

A.- Cálculo de la altura del poste:

La altura del poste se determina con las si-
guientes longitudes:

a.- Altura mínima del cable respecto al nivel-
del piso de 5.5 m.(para cruce de calles)

- Flecha máxima 0.8 m.

- Tres niveles de cable a 0.6 m, 0.9 m. y 1.30 m del cima
 - Longitud de empotramiento que varía de 1/5 a 1/6 de la longitud
- luego:

$$5.5 \text{ m} + 1.30 \text{ m} + 1/6 L + 0.8 = L$$

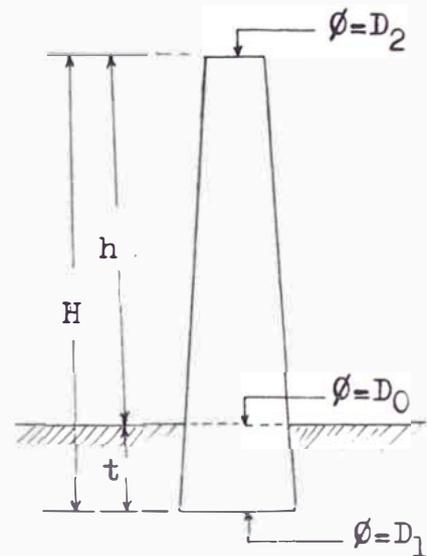
$$7.6 = L(1 - 1/6)$$

$$7.6 = L(5/6)$$

$$L = 9 \text{ m.}$$

por tanto la longitud del poste $L = 9 \text{ m.}$

- b.- Altura mínima del cable respecto al nivel del piso de 7.0 m (para cruce de carreteras)



- Flecha máxima 0.8 m
 - Tres niveles de cable a 0.6 m, 0.9 m. y 1.4 m. del cima
 - Longitud de empotramiento, que varía de 1/5 a 1/6 de la longitud
- luego:

$$7.0 \text{ m} + 1.4 \text{ m} + 1/6 L + 0.8 = L$$

$$9.2 \text{ m} = L (5/6)$$

$$L = 11 \text{ m.}$$

por tanto la longitud del poste $L = 11 \text{ m.}$

B.- Cálculo del Esfuerzo en la punta:

- Cálculo de las fuerzas laterales horizontales

Momento debido al viento sobre el poste M_{vp} y

se calcula mediante la fórmula:

$$M_{vp} = 165 \times 10^{-5} h^2 P_v (D_1 + 2D_2)$$

donde:

D_1 = diámetro en la Coz25.5 cm.

D_2 = diámetro en la Cogolla.....12.0 cm.

h = altura libre del poste..... 7.5 m.
sobre el terreno

P_v = presión del viento(Kgr/m²).....24 Kgr/m²

$$P_v = 0.0042 V^2$$

V = velocidad del viento75 km/hr.

reemplazando datos en la fórmula para M_{vp} :

$$M_{vp} = 165 \times 10^{-5} (7.5)^2 \cdot 24 [25.5 + 2(12.0)]$$

$$M_{vp} = 110.26 \text{ Kgr} - \text{m} \dots \dots \dots (1)$$

Momento debido al viento sobre el cable(suponemos cable de 400 pares de calibre 26 AWG). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$M_{vc} = 50 \times 10^{-5} P_v h' (n)(d)(L_1 + L_2) \text{ Kgr} - \text{m}.$$

donde:

M_{vc} = momento a nivel del terreno en Kgr - m.

P_v = 24 Kgr/m²

h' = altura del cable sobre el terreno en el centro del vano6.8 m.

n = número de cables.....1

d = diámetro del cable...43 mm.

L_1 y L_2 = longitudes de los vanos continuos...50 m.
cada uno

reemplazando datos en la fórmula para M_{vc}

$$M_{vc} = 50 \times 10^{-5} (6.8)(24)(1)(50 + 50)(43)$$

$$M_{vc} = 350.9 \text{ Kgr} - \text{m} \dots\dots\dots(2)$$

Momento debido a la acción del viento sobre el cable mensajero (diámetro = 6.35 mm.)

$$M_{vs} = 50 \times 10^{-5} \times 6.8 \times 24 \times 1 \times 6.35(50 + 50)$$

$$M_{vs} = 51.82 \text{ Kgr} - \text{m} \dots\dots\dots(3)$$

Luego el esfuerzo debido al viento sobre el poste, el cable y el cable mensajero en el empotramiento es:

$$R_v = \frac{M_{vp} + M_{vc} + M_{vs}}{3.13 \times 10^{-5} (C)^3}$$

donde:

C = longitud de la circunferencia del poste a nivel del suelo (cm.), tomado a 1.5 m. de la base del poste.

el cálculo del diámetro en la base se hará mediante la siguiente expresión:

$$D_0 = \frac{h D_1 + D_2 t}{h + t}$$

$$D_0 = \frac{7.5(0.255) + 1.5(0.120)}{7.5 + 1.5}$$

$$D_0 = 23.3 \text{ cm.}$$

$$C = \pi D_0 = 73.04 \text{ cm.}$$

$$C^3 = 392211.58 \text{ cm}^3$$

reemplazando el valor de C en Rv:

$$R_v = \frac{110.26 + 350.9 + 51.82}{3.13 \times 10^{-5} (392211.58)} \text{ Kgr /cm}^2$$

$$R_v = 41.78 \text{ Kgr /cm}^2 \dots\dots\dots(4)$$

- Cálculo del esfuerzo debido a la acción de cargas ver

tales.

Este se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R_c = \left[\frac{W}{S} \right] \cdot \left[1 + \frac{K h^2 \times S}{M \times I} \right] \text{ Kgr/cm}^2$$

donde:

W = sumatoria de cargas verticales

- peso de un operario = 70 Kgrs.
- tiro vertical = 0
- peso de ferretería = 20 Kgrs.
- peso del poste = 500 Kgrs.

$$W = 500 + 20 + 70 = 590 \text{ Kgrs.}$$

K = coeficiente de seguridad del poste debido a la resistencia vertical2

S = sección de empotramiento

$$\frac{\pi D_0^2}{4} = \frac{\pi (23.3)^2}{4} \dots 426.38 \text{ cm}^2.$$

h = longitud del poste, fuera del terreno7.5 m

M = constante que depende del tipo de empotramiento0.25

I = momento de inercia de la sección de empotramiento

$$\frac{\pi D_0^4}{64} \dots\dots\dots 14467.54 \text{ cm}^4$$

reemplazando datos en R_c tenemos:

$$R_c = \frac{590}{426.38} \left[1 + \frac{(2.0)(7.5)^2 \times 426.38}{0.25 \times 14467.54} \right] \text{ Kgr/cm}^2$$

$$R_c = 19.74 \text{ Kgr /cm}^2 \dots\dots\dots (5)$$

El esfuerzo total aplicado será:

$$R_C = R_v + R_c$$

$$R_C = 41.78 + 19.74 = 61.52$$

$$R_C = 61.52 \text{ Kgr/cm}^2$$

Si para poste de concreto centrifugado el es fuerzo de rotura es aproximadamente 500 Kgr/cm^2 , adoptando un coeficiente de seguridad igual a 2 y trabajando en condiciones normales, el esfuer zo máximo de trabajo admisible es:

$$R_{tn} = 500 \div 2 = 250 \text{ Kgr/cm}^2.$$

en operación normal:

$$R_v + R_c \leq R_{tn}$$

$$61.52 \text{ Kgr/cm}^2 \leq 250 \text{ Kgr/cm}^2$$

Luego, el poste es de 9 m. de longitud y 250 Kgr de carga de trabajo y con un factor de seguridad 2; los postes de 11 m. son escogidos por su altura, -- que por aumentar la carga de trabajo.

Los postes de concreto centrifugado están estandarizados:

Longi - tud total m.	Diámetro de cabeza mm.	Diámetro de base mm.	Carga de trabajo Kgr.	Coef. de seguridad	Carga de rotura en la punta Kgr.
9	120	255	250	2	500
11	140	305	350	2	700

3.- Cálculo del Cable Mensajero

La suspensión de cables debe realizarse con cable mensajero de acero galvanizado, y el cálculo de éste será para un cable de 400 pares calibre 26 AWG(0.4 mm.)

Las características de los elementos a utilizar son:

cable: 400 pares calibre 26AWG

peso = 1.67 Kgr/m

cable mensajero:

tensión de rotura $T_R = 2700$ Kgr

coeficiente de seguridad C.S. = 3

coeficiente de dilatación

lineal $\alpha = 12.6 \times 10^{-6}$ /°C

módulo de elasticidad $E = 15466$ Kgr/mm²

diámetro $d = 6.35 \times 10^{-3}$ m.(1/4")

sección $s = 31.67$ mm²

densidad lineal inicial $W_i = 0.25$ Kgr/m.

vano promedio $A = 50$ m.

temperatura mínima inicial $\theta_i = 0^\circ$ C

temperatura máxima final $\theta_f = 30^\circ$ C

presión del viento $P_v = 24$ Kgr/m²

Debemos hallar la máxima flecha a 30°C, para lo cual aplicaremos la ecuación cúbica de cambio de estado:

$$T_f^2 \left[T_f - T/s + E\alpha \Delta\theta + \frac{E/24 (W_i \times A)^2}{(T)^2} \right] =$$

$$= \frac{E \times (W_f \times A)^2}{24 \times s^2}$$

$$R = E \alpha \Delta \theta + \frac{E}{24} \left(\frac{W_i \times A}{T} \right)^2$$

$$M = T/s - R, \quad N = \frac{E}{24} \left(\frac{W_f \times A}{s} \right)^2$$

donde:

T_f = tensión final mínimo de rotura unitario del cable Kgr/mm²

W_f = densidad lineal final del cable

La densidad final del cable mensajero sometido a viento está dada por la siguiente fórmula:

$$W_f = \sqrt{(W_i)^2 + (P_v \times d)^2} \quad \text{Kgr/m}$$

La máxima tensión de trabajo será:

$$T = \frac{T_R}{C.S.} = \frac{2700}{3}$$

$T = 900$ Kgr, ésta tensión será aplicado en-

la peor condición: 0° C

Cálculo de W_f , R , M y N :

$$W_f = \sqrt{(0.25)^2 + (24 \times 0.00635)^2} = 0.293 \text{ Kgr/m.}$$

$$R = 15466 \left[12.6 \times 10^{-6} (30-0) + \frac{1}{24} \left(\frac{50 \times 0.293}{900} \right)^2 \right]$$

$$R = 6.02 \text{ Kgr/mm}^2$$

$$M = \frac{900}{31.67} - 6.02 = 22.39 \text{ Kgr/mm}^2$$

$$M = 22.39 \text{ Kgr/mm}^2$$

$$N = \frac{15466}{24} \left(\frac{0.293 \times 50}{31.67} \right)^2 = 137.89 \text{ Kgr/mm}^2$$

luego reemplazando valores en la ecuación de estado:

$$T_{f'}^2 (T_{f'} - 22.39) = 137.89$$

$$T_{f'} = 22.659 \text{ Kgr/mm}^2$$

$$T_{\text{máx}} = T_{f'} \times s = 717.61 \text{ Kgr.}$$

$$T_{\text{máx}} = 717.61 \text{ Kgr.}$$

Cálculo de la flecha máxima (f):

$$f = \frac{W \times A^2}{8 \times T}$$

donde:

W = peso total = cable + mensajero + ferretería

$$W = 2 \text{ Kgr/m.} = 1.67 + 0.25 + 0.015$$

$$A = \text{vano promedio} = 50 \text{ m.}$$

$$T = \text{tensión final de trabajo} = 717.61 \text{ Kgr.}$$

luego:

$$f = \frac{2 \times (50)^2}{8 \times 717.61} = 0.87 \text{ m.}$$

Para facilidades de trabajo podemos considerar una flecha de 0.9 m a 30° C para cables de 400 pares 26 AWG, por tanto la tensión para obtener la flecha debe ser constante para todos los cables que utilicen mensajero de 1/4". Esta tensión es:

$$T = \frac{(50)^2 (2.0)}{8 \times 0.9} = 695 \text{ Kgr.}$$

$$T = 695 \text{ Kgr} \leq 900 \text{ Kgr} (\text{tensión máxima de trabajo})$$

4.- Cálculo del cable mensajero para riostra

Para el cálculo del cable para riostra es necesario tener la máxima tensión en el cable en la peor condición es 0° C. Aplicamos la ecuación cúbica de cambio de estado:

$$T_{f'}^2 \left[T_{f'} - T/s + E \alpha \Delta \theta + \frac{E/24 (W_i \times A)^2}{T^2} \right] = \frac{E}{24} \left(\frac{W_f \times A}{s} \right)^2$$

donde:

temperatura inicial..... $\theta_i = 30^\circ \text{ C}$

temperatura final $\theta_f = 0^\circ \text{ C}$

tensión inicial..... $T = 695 \text{ Kgr}$

$$T_{f'} = \frac{695}{71.25} = 9.75 \text{ Kgr/mm}^2$$

cable mensajero:

tensión de rotura $T_R = 5200 \text{ Kgr}$

coeficiente de seguridad C.S. = 3

coeficiente de dilatación

lineal $\alpha = 12.6 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$

módulo de elasticidad $E = 15466 \text{ Kgr/mm}^2$

diámetro $d = 9.5 \text{ mm} (3/8")$

sección $s = 71.25 \text{ mm}^2$

densidad lineal $W_i = 0.366 \text{ Kgr/m}$

longitud promedio $A = 10 \text{ m.}$

La densidad final del cable mensajero sometido a -

viento está dado por la siguiente fórmula:

$$W_f = \sqrt{(W_i)^2 + (P_v \times d)^2} \quad \text{Kgr/m}$$

$$W_f = \sqrt{(0.366)^2 + (24 \times 0.0095)^2} = 0.431$$

$$W_f = 0.431 \text{ Kgr/m.}$$

reemplazando datos en la ecuación:

$$(9.75)^2 \left[9.75 - \frac{T}{71.25} + 15466 \times 12.6 \times 10^{-6} \times 30 + \frac{15466}{24} \left(\frac{0.431 \times 10}{T} \right)^2 \right] = \frac{15466}{24} \cdot \left(\frac{0.431 \times 10}{71.25} \right)^2$$

luego la tensión $T = 1110 \text{ Kgr}$

si se considera que el ancla se coloca a 3 m. del -
poste tendremos:

$$\frac{T}{T_r} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + (5.5)^2}}$$

$$T_r = \frac{6.8}{4} \times 1110 = 1887 \text{ Kgr.}$$

$$\text{coeficiente de seguridad C.S.} = \frac{5200}{1887} = 2.76 \approx 3$$

$$\text{C.S.} = 3$$

lo cual indica que la riostra es de cable de acero-
de $\phi = 3/8"$ y la tensión de rotura de 5200 Kgr.

5.- Bloque de Concreto

Se utilizará bloque de concreto de 400 mm de la-
do y 100 mm de espesor, con agujero central de 30mm
de diámetro; con varilla de 2.40 m y $3/4"$ de diáme-
tro, esfuerzo mínimo a la rotura de 6000 Kgr..

Este block es enterrado a 1.5 m de profundidad.-

La fuerza T_r es como máximo 1887.0 Kgr, ésta fuerza debe ser equilibrada por el block y el terreno

Las características del terreno son: ángulo de talud natural 35° y el peso específico es 1300 Kgr/m^3

$$\text{luego: } P_{\text{block}} + P_{\text{tierra}} = 1887.0 \text{ Kgr.}$$

$$P_{\text{block}} = \text{volúmen} \times \text{peso específico}$$

$$P_{\text{block}} = (0.4 \times 0.4 \times 0.1)(2500 \text{ Kgr/m}^3)$$

$$P_{\text{block}} = 40 \text{ Kgr.}$$

$$P_{\text{tierra}} = \text{volúmen} \times \text{densidad}$$

$$= \frac{1}{3} [h(S + s + Ss)] \times \text{densidad}$$

$$h = 1.5 \text{ m}$$

$$s = 0.4 \times 0.4 = 0.16 \text{ m}^2$$

$$S = \left(2 \times \frac{1.5}{\text{tg } 55^\circ} + 0.4 \right)^2 = 6.25 \text{ m}^2$$

$$P_{\text{tierra}} = (3.71 \text{ m}^3)(1300 \text{ Kgr/m}^3)$$

$$P_{\text{tierra}} = 4823 \text{ Kgr}$$

luego:

$$P_{\text{block}} + P_{\text{tierra}} \geq 1887.0 \text{ Kgr.}$$

$$40 + 4823 \geq 1887.0$$

$$4863 \text{ Kgr.} \geq 1887.0 \text{ Kgr.}$$

1.3.6 Diseño de Canalización

La canalización es dimensionada para un período de vida de 30 años.

1.- Determinación del N° de vías

a.- Entre la galería de cables y la cámara principal (0 - 0), está en relación directa con el número de líneas de la central telefónica y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ de vías} = 1.2 \left[\frac{\text{Líneas de Planta interna} \times 1.1}{1200} + \frac{\text{Líneas de Planta interna} \times 0.3}{600} \right]$$

donde: N° de líneas de planta interna es igual a 3000

$$\text{N}^\circ \text{ de vías} = 1.2 \left[\frac{3000 \times 1.1}{1200} + \frac{3000 \times 0.3}{600} \right]$$

$$\text{N}^\circ \text{ de vías} = 4.25$$

para la transferencia de troncales de larga distancia se necesita 2 vías más, luego:

$$\text{N}^\circ \text{ de vías} = 6$$

b.- Entre cámaras, se obtiene del gráfico N° 9 , - el cual relaciona el número inicial de las líneas en la ruta con el número de ductos y la razón de crecimiento de la demanda, y de la tabla N° 1 ; para nuestro caso se tiene una razón de crecimiento de la demanda de 6.9% .

- Entre las cámaras 0 - 0 y 0 - 1 :

Tiene un cable de 1200 pares, del gráfico N°- 9 , se obtiene que le corresponde aproximadamente 6 vías.

- Entre las cámaras 0 - 1 y 0 - 2 :

Tiene un cable de 600 pares, del gráfico N° 9 , se que corresponde 4 vías.

- Entre las cámaras 0 - 1 y 0- 1- 1:

Tienen dos cables: uno de 200 pares y otro de 100 pares, del gráfico N° 9 , para una capacidad inicial - de 300 líneas, le corresponde aproximadamente 2 vías. Y así sucesivamente para los demás tramos.

Tabla N° 1

Ocupación prevista para los ductos	Capacidades típicas de cables proyectados		
	300 a 400 pares	600 a 900 pares	1200 a 2400 pares
Solo cables de abonados	2 a 4 vías	4 a 6 vías	6 a 12 vías
Solo cables troncales	4 a 6 vías	4 a 6 vías	4 a 6 vías
Cables troncales y abonados	6 a 10 vías	8 a 12 vías	10 a 18 vías

Nota:- Para la utilización de dos cables en paralelo, los valores de la tabla deberán ser duplicados, para tres cables triplicados y así sucesivamente.

- El dimensionamiento del número de vías es para un período de vida de 30 años.

El número de vías está en relación directa con el número de pares que acoge el ducto según como se indica - en el cuadro siguiente:

DUCTO	Diámetro interior	Diámetro exterior del cable que se puede acoger (mm)
DE:	4" (mm)	
PVC	104.2	hasta 90

- para cables:

2400 pares con diámetro exterior $\phi = 85$ mm

1200 " " " $\phi = 76$ mm

900 " " " $\phi = 67$ mm

como $\phi_{\text{cable}_1} \leq 90$ mm será un cable por ducto inicialmente, para los siguientes cinco años será un cable más y para los restantes un cable - por cada cinco años, luego para 30 años serán 6 ductos, considerando una reserva de 30%, el número de vías totales serán: $6 \times 1.3 = 8$ vías, - éste valor se observa en la tabla N° 1 .

- para cables:

300 pares con diámetro exterior $\phi = 41$ mm

400 " " " $\phi = 46$ mm

600 " " " $\phi = 56$ mm

entonces:

$$\phi_{\text{cable}_1} + \phi_{\text{cable}_2} \leq 90 \text{ mm}$$

para cables de 300 y 400 pares será un ducto -- por cada dos cables; considerando que se tiene un cable para los primeros cinco años y otro - para los siguientes, serán 6 cables para 30 a-- ños, que serían 3 ductos; con una reserva del - 30% serán: $3 \times 1.3 = 4$ vías, éste valor se ob--

serva en la tabla N° 1 .

2.- Determinación del tipo y clase de Cámara

El tipo de cámara está determinado por la bifurcación y cambio de dirección de las canalizaciones y de los cables, siendo las cámaras:

- 0 - 0tipo T
- 0 - 1 " L
- 0 - 2 y 0 - 3 tipo D
- 0-1-1tipo X

La clase de cámara está determinado por el número de vías para los cables proyectados y/o longitud de empalmes:

a.- Empalme recto en línea con el ducto

$$\text{long. mínima} = 2 L + P \quad (\text{mm})$$

b.- Empalme recto que no está en línea con el ducto

$$\text{long. mínima} = 2 L + 6 DS + P \quad (\text{mm})$$

c.- Empalme múltiple con cables entrando y saliendo en línea con el eje del empalme

$$\text{long. mínima} = 2 L + P + 300 \quad (\text{mm})$$

d.- Empalme múltiple con cables entrando y saliendo que no está en línea con el eje del empalme

$$\text{long. mínima} = 2 L + 6 DS + P + 300 \quad (\text{mm})$$

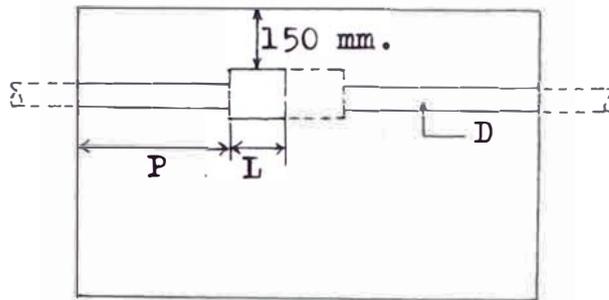
donde:

L = longitud de la manga

D = diámetro del cable

S = N° de curvas

P = distancia necesaria a la posición del cable (150 mm como máximo)



Para la cámara 0 - 0, hay un empalme de 1200/1200/150 y entre la galería de cables y la cámara 0 - 0 hay 6 vías; los diámetros exteriores de los cables son:

1200 pares 76 mm

150 pares 31 mm

la longitud de la manga $L = 812.8$ mm

$$\begin{aligned} \text{long. mínima} &= 2 L + P + 300 \\ &= 2(812.8) + 150 + 300 \end{aligned}$$

$$\text{long. mínima} = 2075.6 \text{ mm}$$

según la tabla N° 2 , para éste valor y por el N° de -- vías la cámara 0 - 0 será clase B.

Para la cámara 0 - 1, hay un empalme de 1200/600/600 y entre la cámara 0 - 0 y 0 - 1, hay 6 vías; los diámetros exteriores de los cables son:

600 pares 55.5 mm

la longitud de la manga $L = 812.8$ mm

$$\text{long. mínima} = 2(812.8) + 150 + 300$$

$$\text{long. mínima} = 2075.6 \text{ mm}$$

según la tabla N° 2 , para éste valor y por el N° de -- vías, la cámara 0 - 1 será clase B.

Para la cámara 0 - 2, hay un empalme de 600/300/200/150 y hay 4 vías entre las cámaras 0 - 1 y 0 - 2, los diámetros exteriores de los cables son:

300 pares 41 mm

200 pares 37 mm

la longitud de la manga $L = 812.8$ mm

$$\text{long. mínima} = 2(812.8) + 150 + 300$$

$$\text{long. mínima} = 2075.6 \text{ mm}$$

según la tabla N° 2 , para éste valor y por el N° de vías, la cámara 0 - 2 será de clase B.

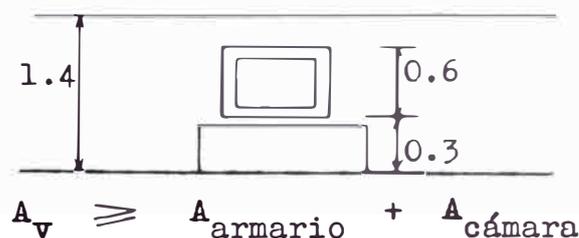
Y así sucesivamente para las demás cámaras.

Cámara	Tipo	Clase
0 - 0	T	B
0 - 1	L	B
0 - 2	D	B

Las cámaras de la red distribuidora serán tipo X y la clase lo determina el número de vías y el lugar de ubicación.

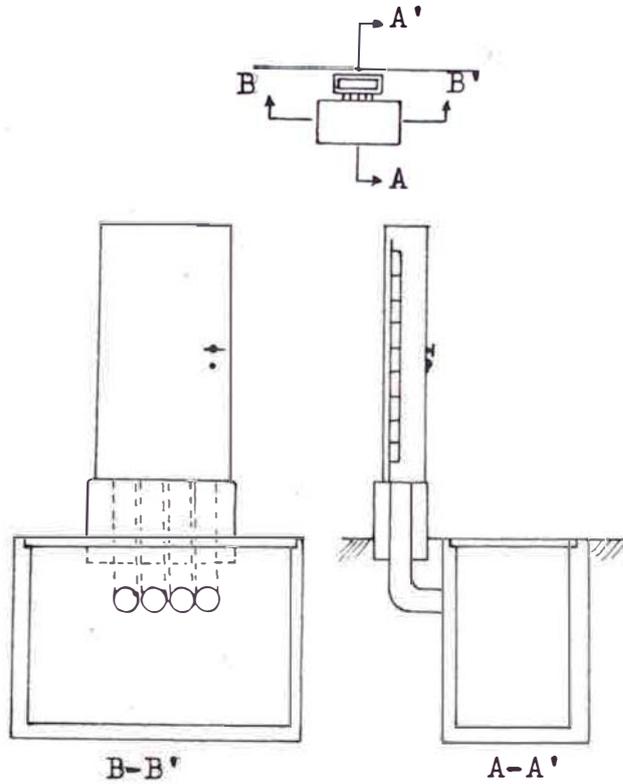
- La cámara de paso para el armario 101-1: tiene 4 vías de comunicación, la ubicación será de acuerdo al ancho de la vereda A_v

$$\text{para } A_v \geq 1.20 \text{ m.}$$



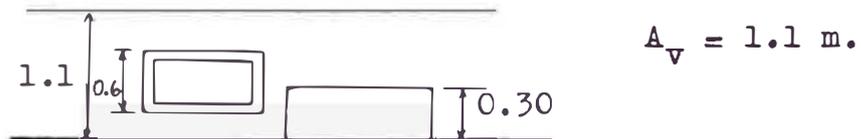
$$1.4 \geq 0.3 + 0.6$$

por tanto la cámara será de clase B, de acuerdo a la tabla N° 2 .

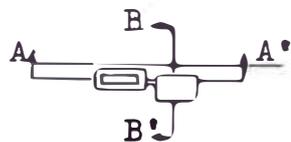


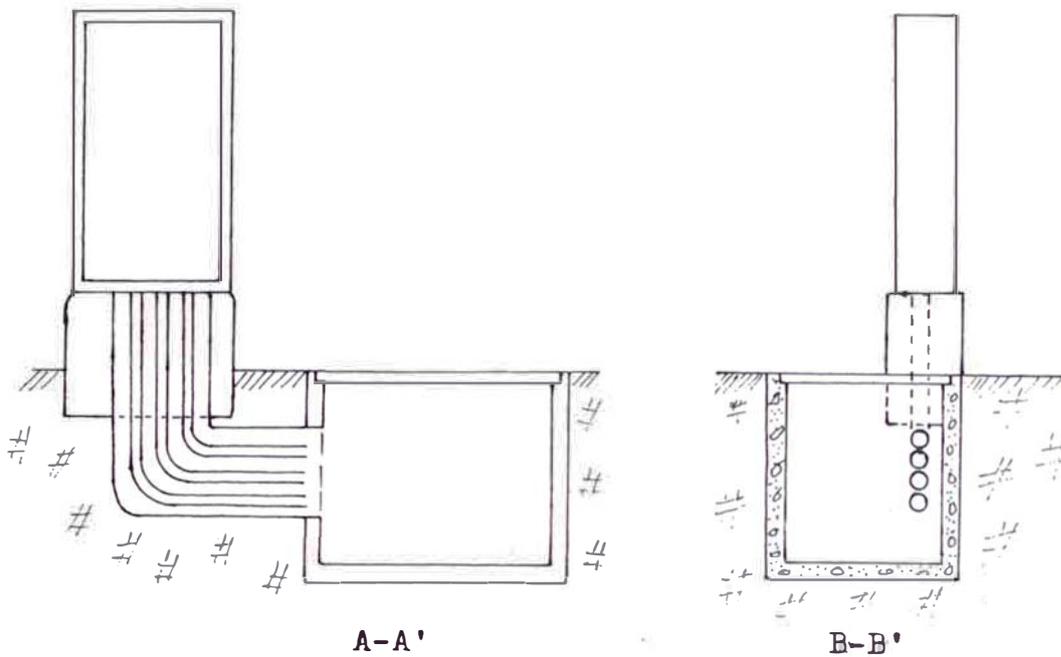
- La cámara de paso para el armario 201 - 1, tiene 4 vías de comunicación, la ubicación será de acuerdo al ancho de la vereda A_v

$$\text{para } 0.9 \text{ m} \leq A_v < 1.20 \text{ m.}$$

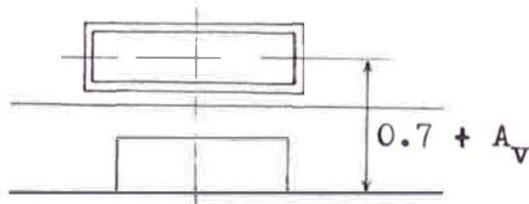


la cámara será de clase B, de acuerdo a la tabla N° 2





- Para un ancho de vereda $A_V < 0.9$ m., la cámara será clase A, distribuidor en pista, de acuerdo a la tabla N° 2 .



La distancia entre cámaras.-

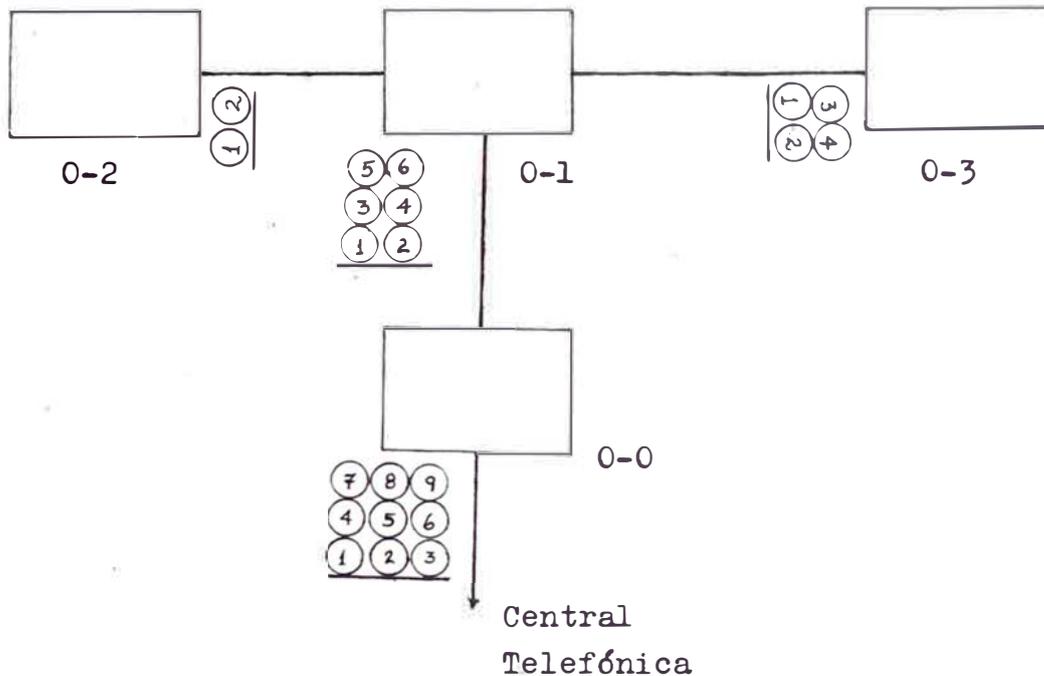
Se determina considerando la bifurcación y subida de los cables, la forma de la ductería y las condiciones de otras redes subterráneas y topográficas:

Para ductos de PVC la distancia promedio será de 250

m. La distancia de un tramo se determinará por el índice de tráfico vehicular, el radio que debe tener más de 10 m. y el número de curvas de dicho tramo.

La numeración de los ductos.-

Es de izquierda a derecha, comenzando por los ductos que están a mayor profundidad y tomando como sentido de avance desde la central telefónica, como se muestra en el esquema siguiente:



Disposición de los ductos.-

La ductería principal se debe disponer tal como se describe en el cuadro siguiente y los ductos de entrada a la oficina central de acuerdo a la disposición de los cables dentro de la galería de cables.

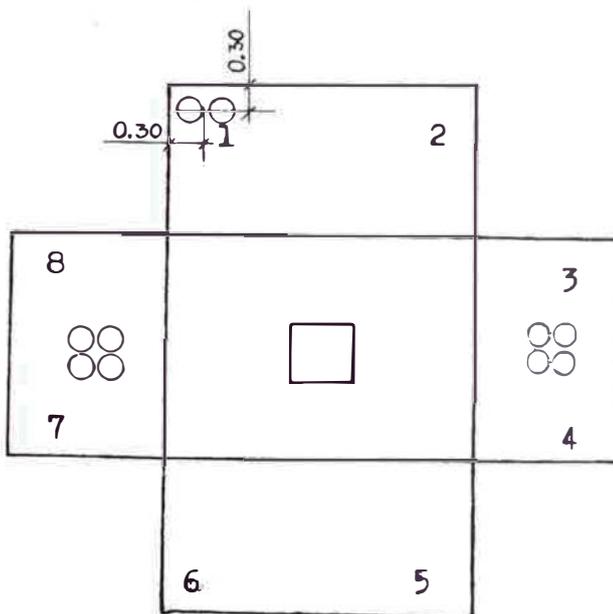
Distribución	Total de vías			
	1 - 4	5 - 8	9 - 12	Más de 13
Nº de columnas	1-2	2	4	4

Distribución \ Total de vías	1 - 4	5 - 8	9 - 12	Más de 13
Nº de niveles	1-2	3-4	3-4	4.
Tipo de Cámara	C	B	A	Especial

Los ductos para conexión cámara-poste.-

Deberán ser ubicados en la parte superior de la pared y cerca de esto con la pared lateral adyacente. El esquema siguiente contempla solamente una situación pero los números indican las alternativas posibles. Esto es válido para las cámaras tipo D, T y L.

Conexión cámara a poste ó fachada



En los planos de canalización se ven los tipos de cámaras a lo largo de la canalización.

Gráfico N° 9

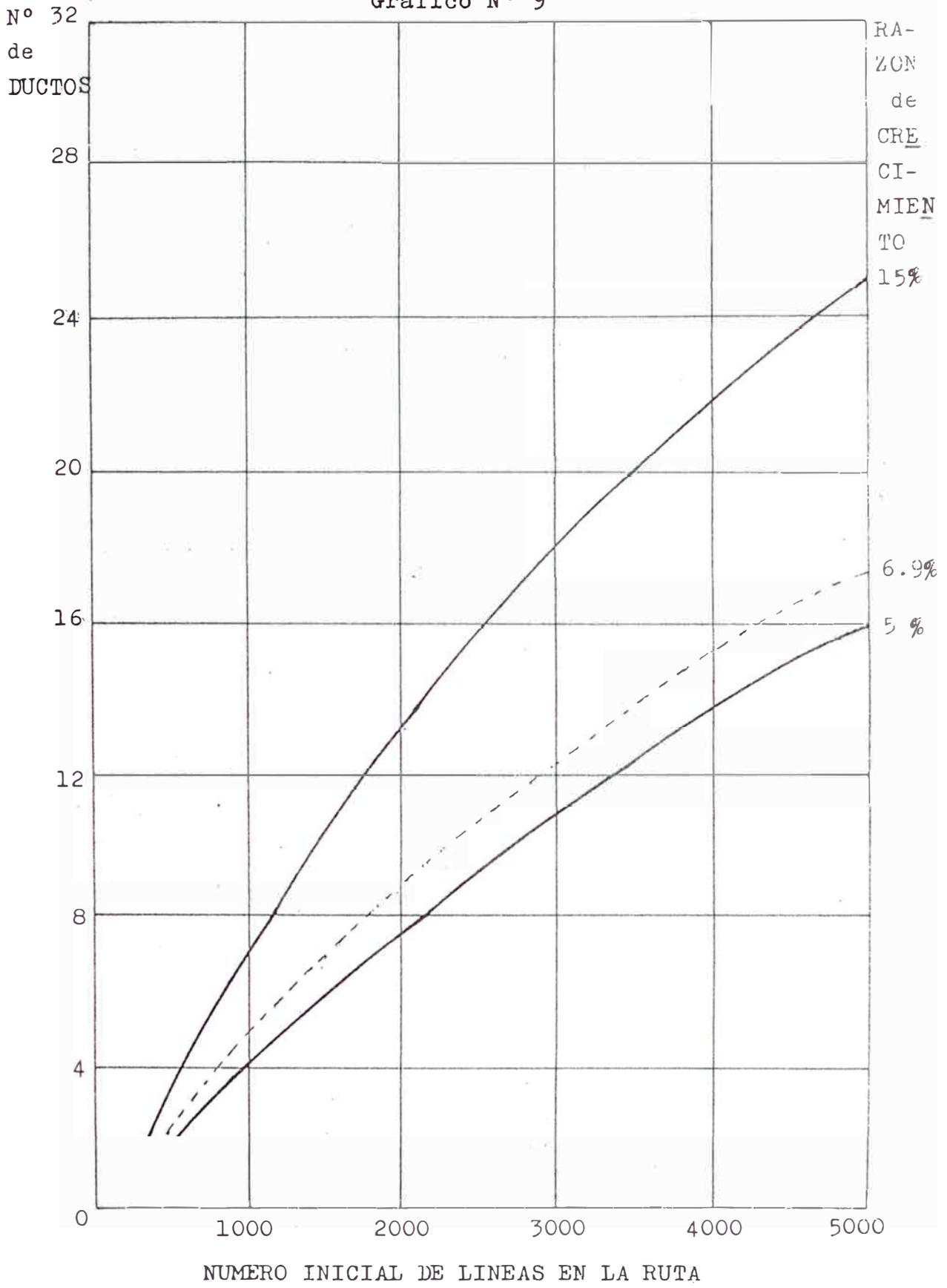


Tabla N° 2
TIPO DE CAMARAS NORMALIZADAS

TIPO	CLASE	INTERIORES			VIAS	ESPESOR			NOTA
		Largo	Ancho	Alto		Techo	Pared	Piso	
D	D - A	3.40	1.80	1.80	9 - 12	0.20	0.20	0.25	Para alimentador 
	D - B	2.50	1.30	1.70	5 - 8	0.20	0.20	0.25	
	D - C	1.90	1.10	1.60	1 - 4	0.20	0.20	0.25	
L	L - A	3.40	1.80	1.80	9 - 12	0.20	0.20	0.25	Para alimentador 
	L - B	2.50	1.30	1.70	5 - 8	0.20	0.20	0.25	
	L - C	1.90	1.10	1.60	1 - 4	0.20	0.20	0.25	
T	T - A	3.40	1.80	2.00	9 - 12	0.20	0.20	0.25	Para alimentador 
	T - B	2.50	1.30	1.80	5 - 8	0.20	0.20	0.25	
	T - C	2.50	1.30	1.60	1 - 4	0.20	0.20	0.25	
X	X - A	1.50	1.00	1.20	1 - 4	0.20	0.20	0.25	Para distribuidor en pista
	X - B	1.20	0.60	1.00	1 - 4	0.15	0.15	0.15	Para distribuidor en vereda
	X - C	0.96	0.56	0.70	1 - 2	---	0.10	0.15	

Nota: 1.- Para más de 12 vías se utilizan cámaras especiales.

2.- La cámara tipo "cruz" es una tipo "T" adaptada.

1.4 Diseños Especiales

1.4.1 Protección Eléctrica

A.- Protección eléctrica de la red aérea

Continuidad eléctrica.-

La continuidad eléctrica del blindaje de los cables debe ser mantenida a -- fin de proveer un trayecto a tierra para las corrientes y también como protección contra las inducciones.

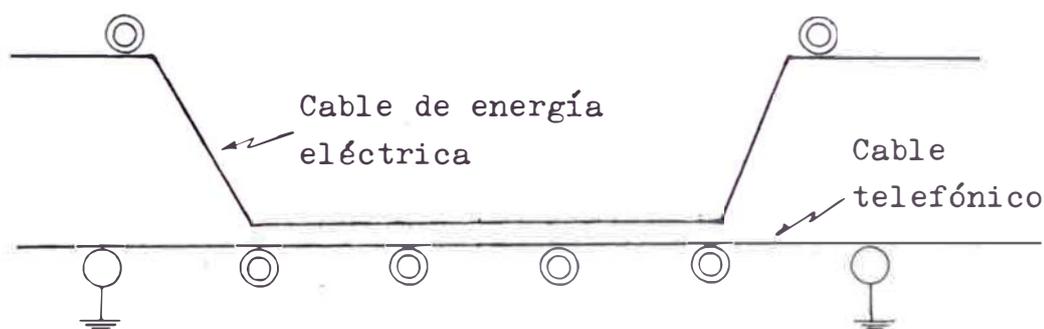
- Aterramientos.-

Con la finalidad de limitar la ten -- sión en la capa del cable, proveniente de fuentes externas, tales como: contac -- tos con líneas de energía eléctrica ó descargas atmosféricas y asegurar una rá -- pida desenergización, deberán ser hechos aterramientos del mensajero del cable au -- tosoportado, a intervalos no mayores de -- 500 m., dependiendo de la resistividad -- del suelo, de la incidencia de descargas atmosféricas, posibles contactos con lí -- neas de energía eléctrica de alta ten --- sión y de la corriente máxima que podría circular por la capa del cable. Por e -- llo los aterramientos deberán ser cons -- truídos al más próximo posible de suelos de baja resistividad, para que la resis -- tencia de aterramiento sea mínima, sin -

que haya necesidad de utilización de recursos para la reducción de la resistencia de la tierra.

Se debe efectuar tierra en los siguientes puntos:

- a.- en postes de subida y postes finales
- b.- en caso de utilizarse compartidamente varios postes de energía se hará conexión a tierra en el -- punto donde ambos postes telefónicos se separan - de los postes de energía. Ver figura siguiente:



Nota: ⊙ poste de energía eléctrica
 ○ poste telefónico

- c.- en el límite de cable común y líneas abiertas
- d.- en el amplificador y repetidor (por ejemplo en el P.C.M. ó coaxial) con cable para alta frecuencia.
- e.- en el concentrador y armario.

Vinculación.-

La finalidad de la vinculación es reducir la total resistencia para tierra, igualar potenciales, mantener la continuidad de un camino a tierra próximo al local donde ocurre el disturbio y reducir la probabilidad de arco y quemadura en la capa del cable.

Las vinculaciones deberán ser efectuadas de preferencia en los empalmes y la continuidad del mensajero

del cable autoportado deberá ser mantenida.

El blindaje del cable deberá ser vinculada al mensajero del cable autoportado en los siguientes casos:

- a.- en postes metálicos
- b.- en postes donde existen conductores de tierra
- c.- en postes con equipamientos de energía eléctrica, como transformadores, llaves de aparatos de señalización.
- d.- en las subidas de cables (lateral)
- e.- en las extremidades de los cables aéreos.

Si más de un cable es instalado en la misma estructura los mensajeros de los cables autoportados deberán ser unidos, en una única vinculación, en el inicio y en el término del paralelismo y en las situaciones mencionadas.

Los mensajeros de los cables autoportados que se cruzan, deberán ser unidos entre sí.

En los postes metálicos con equipamientos de energía eléctrica, los mensajeros de los cables autoportados deberán estar eléctricamente aislados.

- Cables Telefónicos aéreos paralelos a líneas de energía eléctrica, en estructura propia.-

El paralelismo entre líneas de energía eléctrica -- trifásica y cables telefónicos son constituidos problema de peligro é interferencias en el caso de defectos ocurridos en las líneas de energía eléctrica, que entonces presentarán desequilibrios en sus fases. Para la protección de las líneas telefónicas contra indu --

cción de las líneas de energía eléctrica, son utilizados cables telefónicos con capas metálicas, que producen un buen efecto de blindaje.

La distancia de separación:

La separación que se debe obtener entre un cable telefónico y uno de energía es como se muestra en el cuadro siguiente:

Separación	Conductores Suministradores en línea abierta		
	220/400 V	1/30 KV	Mayor 30 KV
Paralelo	1.8 m.	20 m.	20 m.
Cruce	0.6 m.	1.8 m.	1.8 m.

La separación de los cables telefónicos con otros cables ajenos será mínimo de 0.6 m.

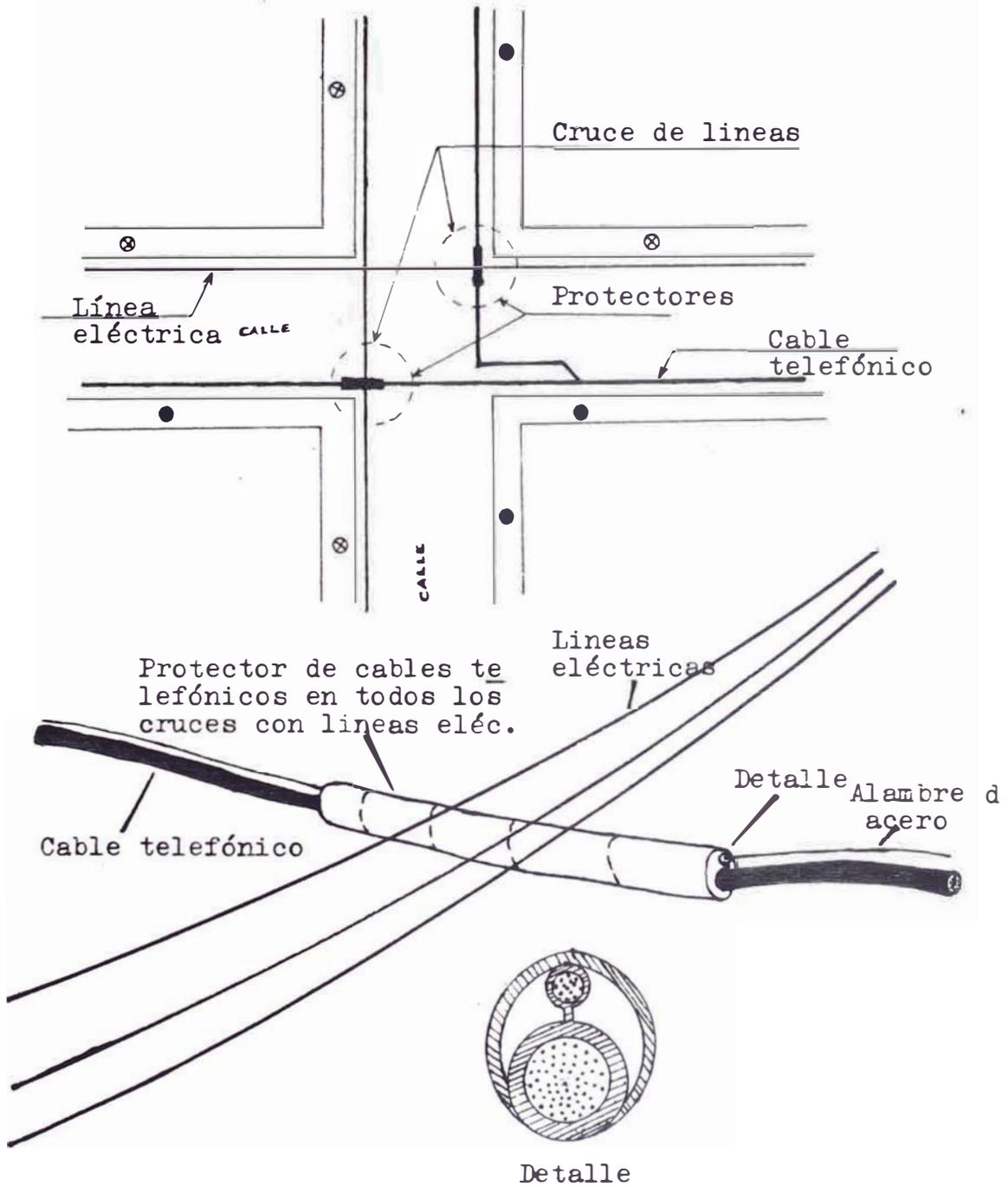
- Paso Subterráneo(Sifón).-

En un paso subterráneo, el blindaje del cable telefónico deberá ser vinculada al mensajero y la continuidad eléctrica del mensajero debe ser mantenida.

- Cables Telefónicos aéreos en cruzamiento con líneas de energía eléctrica.-

Cuando hubiere un cruzamiento de la red de cables telefónicos con conductores de alta tensión, deberá ser efectuada un paso subterráneo(sifón) para el cable telefónico. Cuando ésto no fuera posible, el cable telefónico deberá ser vinculado al mensajero en ambos lados de los postes de la travesía y al menos -

uno de éstos postes deberá ser aterrado, ó también se utilizará protectores para los cables telefónicos en el área afectada, como se muestra en la siguiente figura.



B.- Protección eléctrica del empalme de cables telefónicos aéreos y subterráneos

En el empalme de los cables aéreos y subterráneos, las capas metálicas de los cables deberán ser eléctricamente vinculadas y aterradas.

C.- Protección eléctrica de la red subterránea

Los cables telefónicos subterráneos y enterrados deberán tener sus capas metálicas aterradas: a intervalos no mayores de 500 m., al inicio y al final del tramo, y los aterramientos adicionales podrán ser realizadas para reducir el ruido.

En cámaras subterráneas, donde pasan varios cables, los blindajes de los mismos deberán ser vinculadas entre sí a lo máximo cada 6 empalmes. En caso se constate la presencia de corrientes extrañas, la vinculación deberá ser aterrada.

En los planos de distribución de redes del R-02 al R-04 se puede observar la protección eléctrica efectuada.

1.4.2 Protección contra la Corrosión

La corrosión ó destrucción de los materiales -- por agentes electroquímicos, puede atacar diversas partes del sistema telefónico, como postes metálicos, cables telefónicos, conductores de tierra, cables mensajeros, debiendo por lo tanto, ser evita-

da a través de protección adecuada, para que los equipamientos tengan una vida útil más larga.

El primer paso para el control de la corrosión de la red telefónica es el uso de una capa plástica sobre el blindaje de los cables.

Los métodos más utilizados para el control de la corrosión son: protección catódica con suministro de corriente continua, mejoramiento de las condiciones de retorno a fuente de las corrientes parásitas (con alimentadores negativos u otro medio), pinturas anti corrosivas y secado del suelo.

La corrosión es básicamente un proceso electroquímico, los átomos de los metales son oxidados para formar iones positivos (cationes) mientras que otras sustancias químicas (ejem.: O_2 y H_2O , ó cationes existentes) son reducidos. Esto resulta en el flujo de electrones desde un lugar de la superficie metálica a otro lugar.

La reacción corrosiva del acero y el agua puede ser establecida como:



La reacción completa puede ser considerada como la suma de dos reacciones diferentes:



Las reacciones descritas en la ecuación (2) y (3) ambas ocurren en la superficie del metal. Las áreas donde ocurre la oxidación son definidas como "ánodos

y aquellas donde toma lugar la reducción como "cátodos".

Un potencial eléctrico existe entre las áreas del ánodo y el cátodo.

Tal como se muestra en la Fig. 3, los electrones liberados en el ánodo son consumidos en el cátodo, de tal manera que fluye una corriente, esto se traduce como una pérdida de metal en ciertas áreas de la superficie metálica.

Existen diferentes tipos de corrosión dependiendo de los metales utilizados y su medio ambiente involucrado y el proceso de corrosión por el cual el daño es creado. El tipo de "corrosión uniforme" ocurre en áreas grandes de la superficie metálica y es la más común y la más fácil de medir. Hay otros tipos como la "corrosión galvánica", "corrosión por erosión", "corrosión intergranular", etc.

El caso que interesa, es la acción de la corrosión en superficies metálicas expuestas al medio atmosférico ó aquellas que se encuentran parcialmente ó completamente bajo tierra a igualdad de medios de exposición, la corrosión será mayor en algunos metales y menor en otros, por ejemplo hay una mayor acción corrosiva en partes hechas de acero que en aquellas de aluminio, desde éste punto de vista sería más conveniente utilizar las partes fabricadas de aluminio, pero hay otras consideraciones como ser propiedades físicas ó de costo que hacen prohibitivo el uso del aluminio.

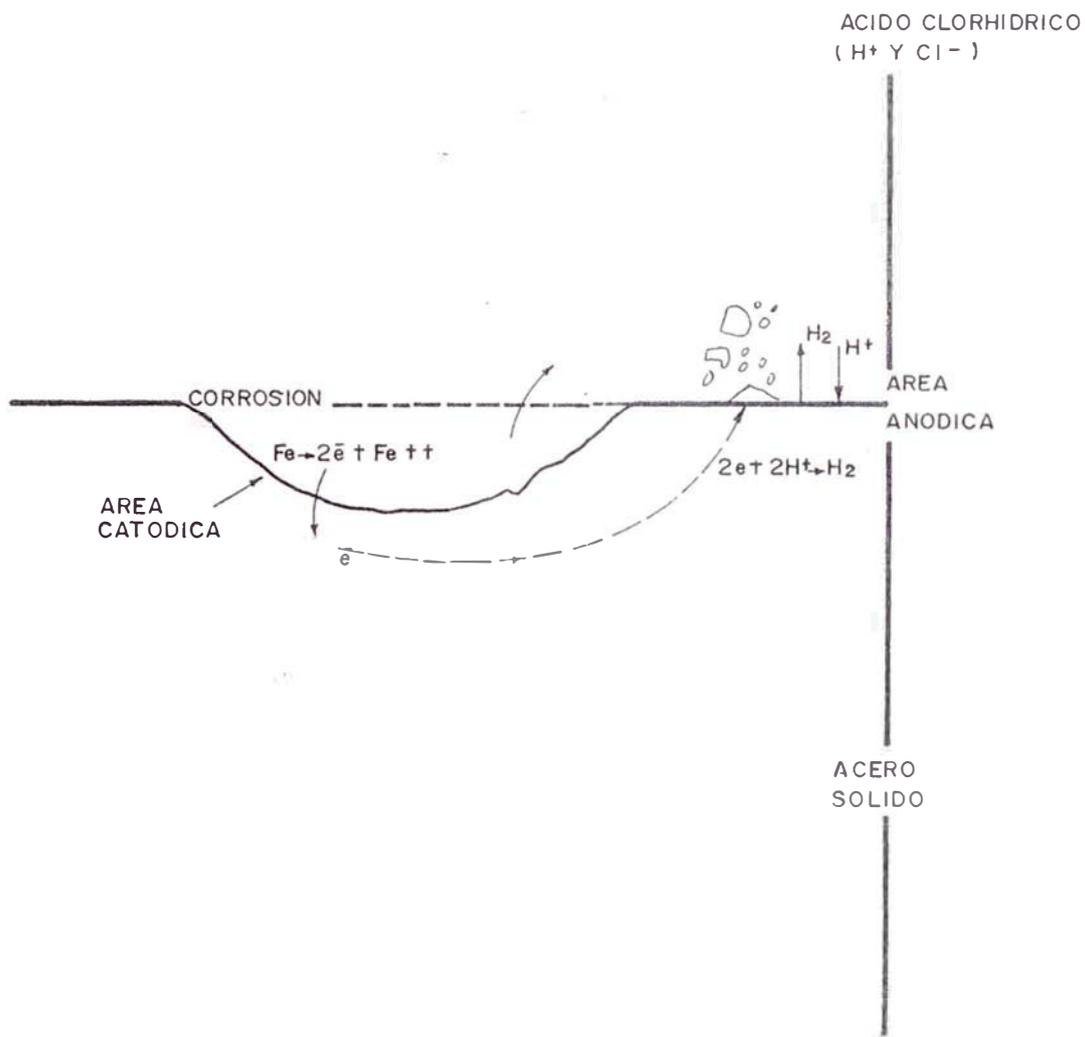


FIG. N° 3. DIAGRAMA DEL PROCESO DE CORROSION

Una de las soluciones más comunes que se adopta para minimizar el efecto de la corrosión sobre las partes fabricadas de acero, es darle un tratamiento especial durante su fabricación como es el caso del "galvanizado en caliente", ésto asegura un uso prolongado de las partes de acero durante 10 ó más años antes que se debiliten - por efecto de la corrosión, ésto es válido para las partes expuestas al medio atmosférico ó aquellas bajo tierra.

Si uno quisiera asegurar aún más la vida útil de la parte metálica en los casos que se encuentra bajo tierra, antes de su instalación podría someterse a la protección de una "pintura anticorrosiva" la cual deposita una pequeña capa delgada de pintura que protege ó aísla de la acción del medio ambiente (humedad de la tierra) que forma parte del proceso de corrosión, éste es caso - por ejemplo de los rieles para anclaje, en otros casos - como es el de las varillas de tierra, grapas para las - mismas varillas, ó del alambre para tierra, se prefiere utilizar piezas fabricadas de cobre electrolítico, copperweld ó de bronce que tiene una mayor resistencia a - la corrosión.

Se puede decir que al igual que en los casos de tendidos de líneas ó cables eléctricos, las partes metálicas(ferretería) expuestas a los medios ambientes usuales(atmosférico ó bajo tierra) no requieren de un tratamiento especial adicional al que se fabrican, solamente en casos muy especiales como es en instalaciones cerca-

al mar (caso de la costa) que no es nuestro caso, sí es necesario tener cuidado especial, se deberán realizar mediciones del grado de corrosión y contrastarla con los efectos ocurridos en instalaciones antiguas, de tal manera que se recomienden aleaciones adecuadas ó métodos de protección contra la corrosión para prolongar la vida útil de las partes metálicas, es necesario hacer un análisis de los costos que significaría reponer las piezas metálicas en tiempos relativamente cortos (5 a 8 años) versus los gastos que ocasiona tomar medidas de protección-anticorrosivas, en caso de redes grandes sí se justificaría tomar medidas anticorrosivas adicionales con el fin de abaratar los costos de mantenimiento.

En el cuadro siguiente se muestra la relación de la ferretería utilizada en planta externa, indicando el tipo de material utilizado y el tipo de protección contra la corrosión.

ITEM	MATERIAL
1. Protector para riostra	Acero galvanizado en caliente, según norma Itintec 341-067
2. Borne de 1 vía para riostra	Aleación de cobre especial resistente a la corrosión
3. Brazo para ancla	Acero galvanizado en caliente
4. Pasador final torcido (Bolts thimble eye guy)	Acero galvanizado en caliente resistente a la corrosión
5. Pasador final recto	Acero galvanizado en caliente

ITEM	MATERIAL
(Bolts thimble eye guy)	resistente a la corrosión
6. Tuerca de ojo(thimble e-ye)	Una sola pieza de acero de alto grado galvanizado en caliente, según norma Itintec 344-067
7. Mensajero para riostra	Acero galvanizado formado por 7 hilos ASTM A 475-62T y zinc ASTM B6
8. Chapa de sujeción para mensajero de riostra (clamp guy)	Piezas laterales de aluminio ó acero galvanizado en caliente
9. Alambre galvanizado para amarre en el mensajero	Acerado y galvanizado en caliente
10. Soporte tipo J (J hook)	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067
11. Chapa de suspensión para autosoportado	Piezas laterales de aluminio ó acero galvanizado en caliente. Pasadores y tuercas de acero galvanizado en caliente. Huachas de presión de acero galvanizado.
12. Perno de cabeza cuadrada(square head bolt)	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067
13. Tuerca cuadrada	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067

ITEM	MATERIAL
14. Pasador doble rosca (double arm bolt)	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec
15. Arandela curva	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-07
16. Chapa de cruce (crossover clamps)	Chapas laterales de acero <u>gal</u> vanizado en caliente. Pernos y tuercas de acero galvaniza- do en caliente.
17. Protector U para subida	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067
18. Reductor para protector	Acero galvanizado en caliente resistente a la corrosión
19. Collarín de 4 ganchos	Anillos (2) de alambroón de fierro. Ganchos de acero gal- vanizado en caliente (4) sol- dado a los anillos.
20. Grapa para varilla de tierra (clamp ground)	Bronce resistente a la corro- sión. Perno y tuerca de acero galvanizado en caliente.
21. Alambre para tierra 6 AWG (ground wire)	El conductor de cobre electro lítico ASTM-B-56
22. Grapa para tierra en el mensajero	Acero galvanizado en caliente según Itintec 341-067
23. Cinta acerada	Acero inoxidable resistente a la corrosión

ITEM	MATERIAL
24. Presilla	Acero inoxidable resistente a la corrosión
25. Mensajero para devanado	Acero altamente resistente a la corrosión
26. Grapa para alambre devanado	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067
27. Alambre para continuidad	Aleación de cobre especial resistente a la corrosión
28. Tuerca exagonal ciega	Acero galvanizado en caliente según norma Itintec 341-067
29. Arandela cuadrada	Pieza de acero galvanizado ó de aleación de cobre especial resistente a la corrosión
30. Varilla de tierra (ground rods)	Cobre ó copperweld resistente a la corrosión empalmada con el alambre de tierra
31. Varillas para ancla	Acero galvanizado en caliente armado
32. Bloque de concreto	Concreto armado con resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con fierro de acero grado 60
33. Cable mensajero $\varnothing 1/4"$	Galvanizado y zincado, 7 hilos
34. Chapa de sujeción para	Galvanizado en caliente
35. Riel para anclaje(3 m)	Con un extremo protegido a la corrosión (galvanizado ó con pintura anticorrosiva).

1.4.3 Diseño de Terminación de Cables en la Central

Los cables alimentadores llegan a la galería de cables, donde se empalman con los cables de cubierta de plomo y éstos a su vez pasan al distribuidor principal(MDF) en el cual se reparten en los blocks verticales con capacidad de 100 pares c/u; cada 8 blocks ubicados secuencialmente en forma vertical forman un bastidor con capacidad de 800 pares.

En éste caso se tiene un cable alimentador de 1200 pares con aislamiento de plástico y núcleo relleno de compuesto gelatinoso de calibre 0.4 mm, el cual se empalma en la galería de cables con 3 cables de 400 pares con cubierta de plomo, calibre 0.5 mm, y éstos se reparten en los 12 blocks verticales del MDF.

En el plano U - 02 se muestran los detalles de: Ubicación de cables en la galería y distribución en el MDF(Main Distribution Frame).

II

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES

2.0 Generalidades

Las especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben cumplir los diferentes materiales a ser suministrados por los proveedores locales ó extranjeros.

Se especifican materiales comúnmente empleados por Entel-Perú y también de otros materiales como alternativa a ser usada.

Los materiales en base de hierro tendrán un recubrimiento de zinc por inmersión en caliente con un espesor mínimo de 400 grs/m², según Norma ASTM 153/78.

2.1 Especificaciones Técnicas para Canalización

1.- Ductos

a.- Ducto de P.V.C. con campana, de 114 mm. de diámetro exterior y 6m. de largo, clase 5 (pesado).

b.- Ducto de fierro galvanizado (FoGo) de 60mm. de diámetro exterior.

2.- Curvas

a.- Curva de PVC con campana para ducto, de 114 mm. de diámetro exterior, 90° de curvatura, clase 5 (pesado).

- b.- Curva de fierro galvanizado (FoGo) para ducto, de 60 mm. de diámetro exterior, 90° de curvatura.

3.- Separadores

- a.- Separador de concreto de fondo, para 2 ductos de PVC, tipo 1, de 320 mm. de largo, 90 mm. de altura y 120 mm. de diámetro. Ver figura N° 1.
- b.- Separador de concreto intermedio, para 2 ductos PVC, tipo 1, de 320 mm. de largo, 150 mm. de altura y 120 mm. de diámetro. Ver fig. N°1.

2.2 Especificaciones Técnicas para Cámaras

1.- Marcos y Tapas

- a.- Circulares.- De fierro fundido y concreto de 29" de diámetro.
- b.- Rectangulares.- De fierro fundido y concreto - de 1,024 mm. de largo, 624 mm. de ancho, 50 mm. de espesor.

2.- Gancho de Tiro de acero galvanizado en caliente y 7/8 de diámetro.

3.- Regleta para soporte de cables, de acero galvanizado en caliente, de 610 mm. de largo y 50 mm. de ancho. Ver fig. N° 2.

4.- Soporte para cables, de acero galvanizado en caliente, de 465 mm. de largo y 50 mm. de ancho.

5.- Buje de expansión, de acero galvanizado en caliente, perno de 81 mm. de largo, 12.7 mm. de diámetro y tuerca de cabeza cuadrada, de 13 mm. de diámetro.

2.3 Especificaciones Técnicas para Fostería

- 1.- Poste de concreto centrifugado de 9m. con carga a 30 cm. de la punta de 250 kgrs., con factor de seguridad 2.
- 2.- Poste de concreto centrifugado de 11m., con carga a 30 cm. de la punta de 350 kgr., con factor de seguridad 2.

2.4 Especificaciones Técnicas para Cajas Terminales

1.- Cajas Terminales para Poste y Fachada

Las cajas terminales son de 10 y 20 pares, con protección eléctrica, con cola de cable calibre - 0.5 mm.

Deben ser versátiles para ser instalados tanto en poste como en fachada y vendrán con todos los accesorios para su fijación.

Toda la parte metálica de la caja terminal, incluyendo la tapa, deberá tener un espesor mínimo de 1/16".

Para la protección contra la corrosión, la caja debe ser galvanizada en caliente con un espesor mínimo de zinc de 400 grs/m², según Norma ASTM 153/78.

2.- Bornera para Edificio

Bloque con terminales, de 50 pares, de material aislante termoplástico, con protector tipo de cargador de tubo de gas, terminales (bornes) de bronce fosforoso.

- Resistencia de Aislamiento: Entre cualquier borne

con 500 V, CD. aplicados durante 60 seg. será superior a 5,000 Mega-ohmios.

Rigidéz dieléctrica: Será superior a 2,000 VCA de 60 Hz, aplicados durante 60 seg.

2.5 Especificaciones Técnicas para Armarios y MDF

1.- Caja de 900 para armarios

2.- Bloques de conexión de 50 pares, para instalar en el armario.

3.- Bloques de conexión de 100 pares, para instalar en el MDF.

- Resistencia de Aislamiento: Entre cualquier borne con 500 V, CD. aplicados durante 60 seg. será superior a 5,000 M-ohmios.

Rigidéz dieléctrica: Será superior a 2,000 VCA de 60 Hz, aplicados durante 60 seg.

2.6 Especificaciones Técnicas para Cables

1.- Cable Urbano, tipo común "C"

Con aislamiento de polietileno, pantalla corrugada de aluminio y cubierta exterior de polietileno. De capacidades: 2400, 1800, 1200, 900, 600, 400, 300, 200, 150, 100, 50, 30, 20 y 10 pares.

Ver figura N° 4.

Resistencia de Aislamiento.- La resistencia de aislamiento medida a 500 V. de corriente continúa durante 1 minuto, debe ser mayor de 8,000 Megohmios - km.

AWG	Resistencia máx ohm/km.	Capac.Mutua nf/km.	Desbalance de resis-- tencia ohm/km.	Desbalance de capacidad pf/km.
26	144.4	54	2.95	45.3
24	90.2	54	1.97	45.3

2.- Cable para Formas Terminales "Pb"

Estos cables se emplean para las conexiones entre los cables alimentadores y el MDF (Bastidor principal de la central).

Los conductores serán aislados con PVC y tendrán una cubierta exterior de plomo. De Calibres N° 26 AWG y N° 24 AWG y capacidades: 600, 400, 300, 200, 100 pares.

Resistencia de Aislamiento.- La resistencia de aislamiento medida a 500 V. de corriente continua durante un minuto, de cada conductor medida contra todos los otros conductores conectados entre sí no debe ser menor de 500 megohms - km.

Capacitancia Mutua.- Medida a una frecuencia de 800 a 1000 Hz., no debe exceder de 0.100 microfaradios /km.

3.- Cable Autosoportado "S"

Con aislamiento de polietileno, pantalla corrugada de aluminio y cubierta exterior de polietileno. De calibres N° 26 AWG y N° 24 AWG y capacidades 400, 300, 200, 150, 100, 50, 30, 20 y 10 pares. Ver figura N° 3. La resistencia de aislamiento medida a 500 V. de corriente continua durante 1 minuto, debe ser mayor de -

8000 Megohmios-km.

AWG	Resistencia máxima ohm/km.	Capac. Mutua nf/km.	Desbalance de resis - tencia ohm/km.	Desbalance de capacidad pf/km.
26	143.0	53	2.95	45.3
24	90.2	56	1.97	45.3

4.- Cable Relleno "G"

Con aislamiento de polietileno y pantalla de aluminio polietinada, núcleo relleno de un compuesto gelatinoso a base de petrolato, de calibre N° 26 AWG y N°24 AWG y capacidades de: 2400, 1800, 1500, 1200, 900, 600, 400, 300, 200, 100, 50, y 30 pares . Ver figura N° 4.

La resistencia de aislamiento medida a 500 V. de corriente continua durante 1 minuto, debe ser mayor de 15000 megohmios-km.

AWG	Resistencia máxima ohm/km.	Capac. Mutua nf/km.	Desbalance de resis- tencia. ohm/km	Desbalance de capacidad pf/km.
26	143.0	53	2.95	45.3
24	90.2	56	1.97	45.3

2.7 Especificaciones Técnicas para Empalmes

1.- Los empalmes se cerrarán con mangas de plomo y se clasificarán en:

a.- Empalme con Sello Simple.- Esto se utilizará en la conexión de cables que tienen aislamiento de polietileno. El sellado se obtiene mediante la adherencia de la manga de plomo con la resina epotel y la adherencia de la cubierta del cable con la lámina de aluminio. Ver figura N° 5.

b.- Empalme con Doble Sello.- Esto se utilizará en la conexión donde por lo menos uno de los cables a empalmarse tiene aislamiento de papel. El sellado se obtiene mediante la adherencia entre las mangas, láminas de aluminio ó resina de epotel, así como también la adherencia por compresión de la goma cojín y pasta negra contra la cubierta del cable. Ver figura N° 6.

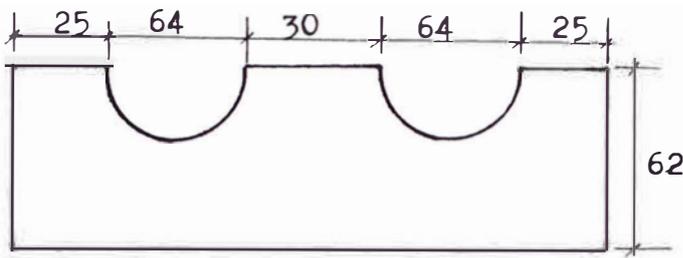
2.- Accesorios para la continuidad de pantalla

a.- Platina

b.- Grapa de unión tipo universal.

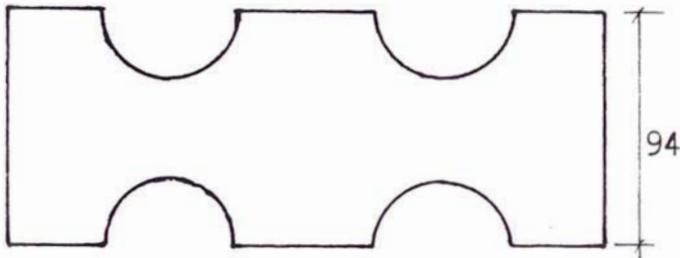
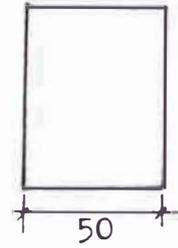
SEPARADORES

TIPO 1



DE FONDO

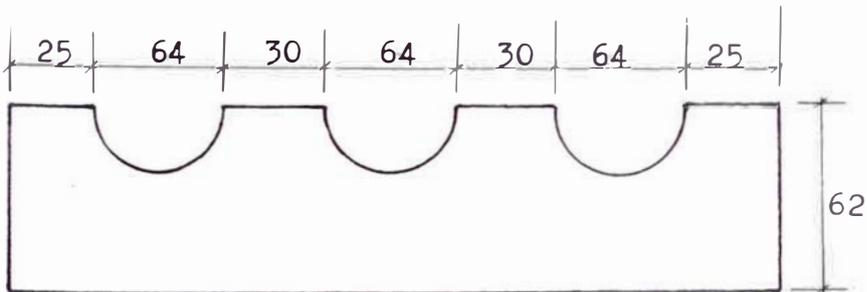
dimensiones en mm.



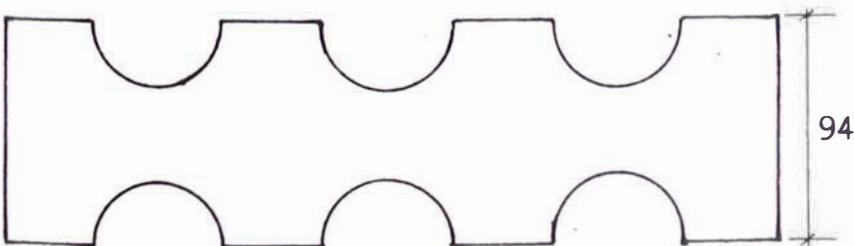
INTERMEDIO



TIPO 2



DE FONDO



INTERMEDIO



Fig. N° 1

REGLETA PARA CABLE SUBTERRANEO 14, HUECOS

COD. F 16.76-83

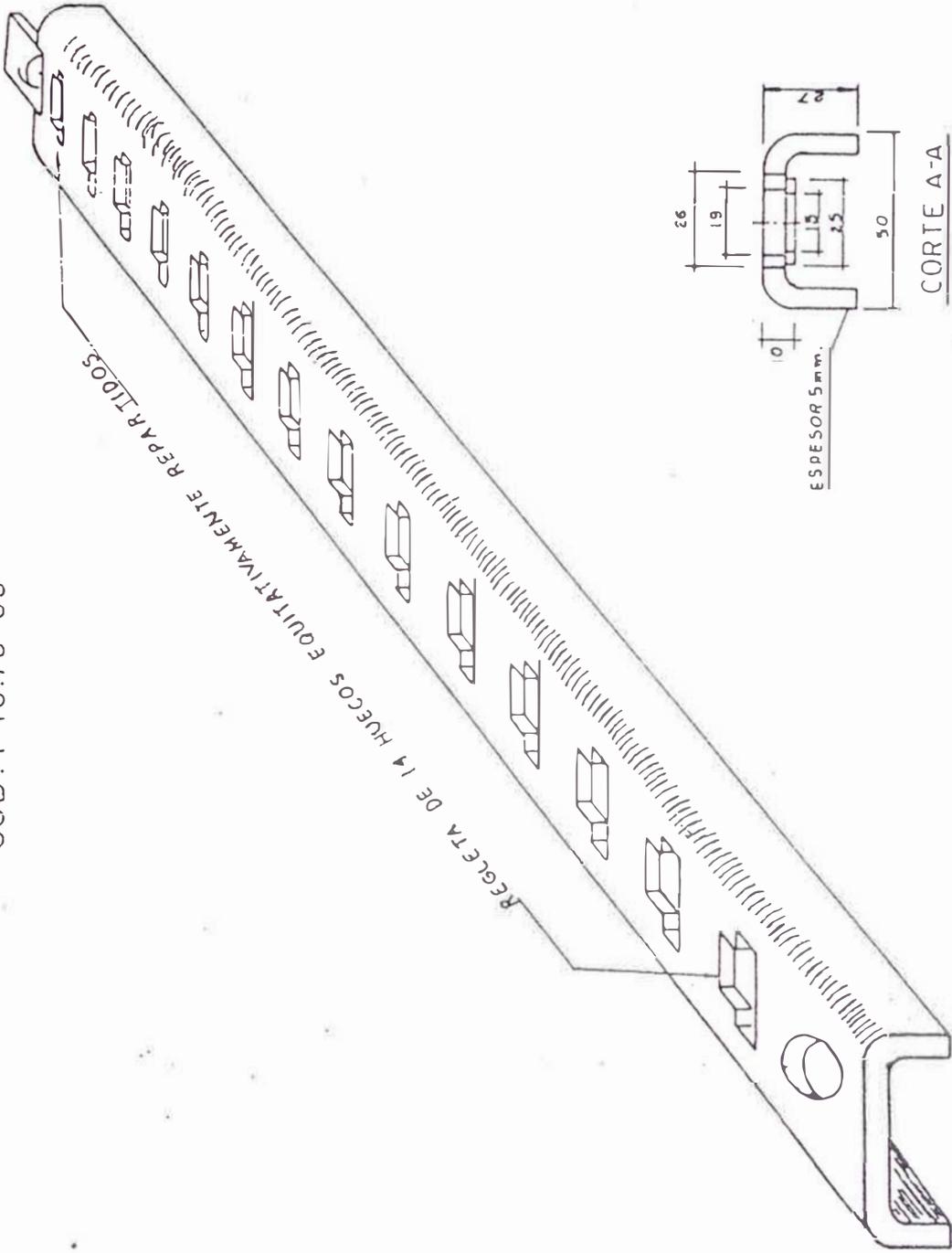
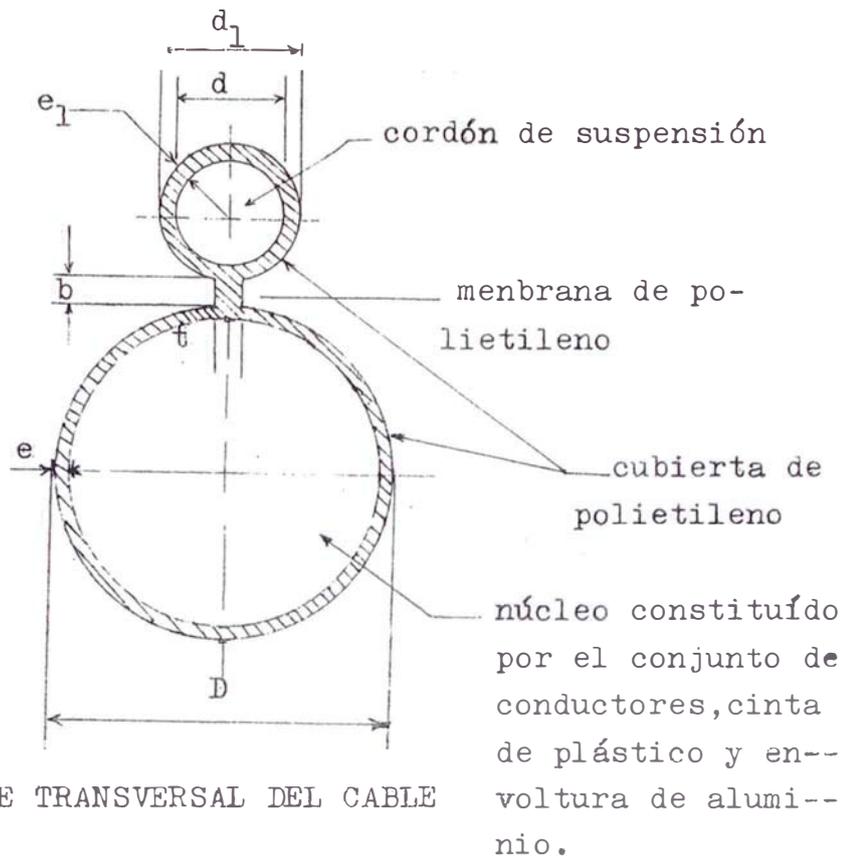


Fig. Nº 2

Fig. N° 3



CORTE TRANSVERSAL DEL CABLE

- e: espesor de la cubierta del núcleo del cable
- e_1 : espesor de la cubierta del cordón de suspensión
- t: ancho de la membrana de polietileno
- b: alto de la membrana de polietileno
- D: diámetro exterior del cable

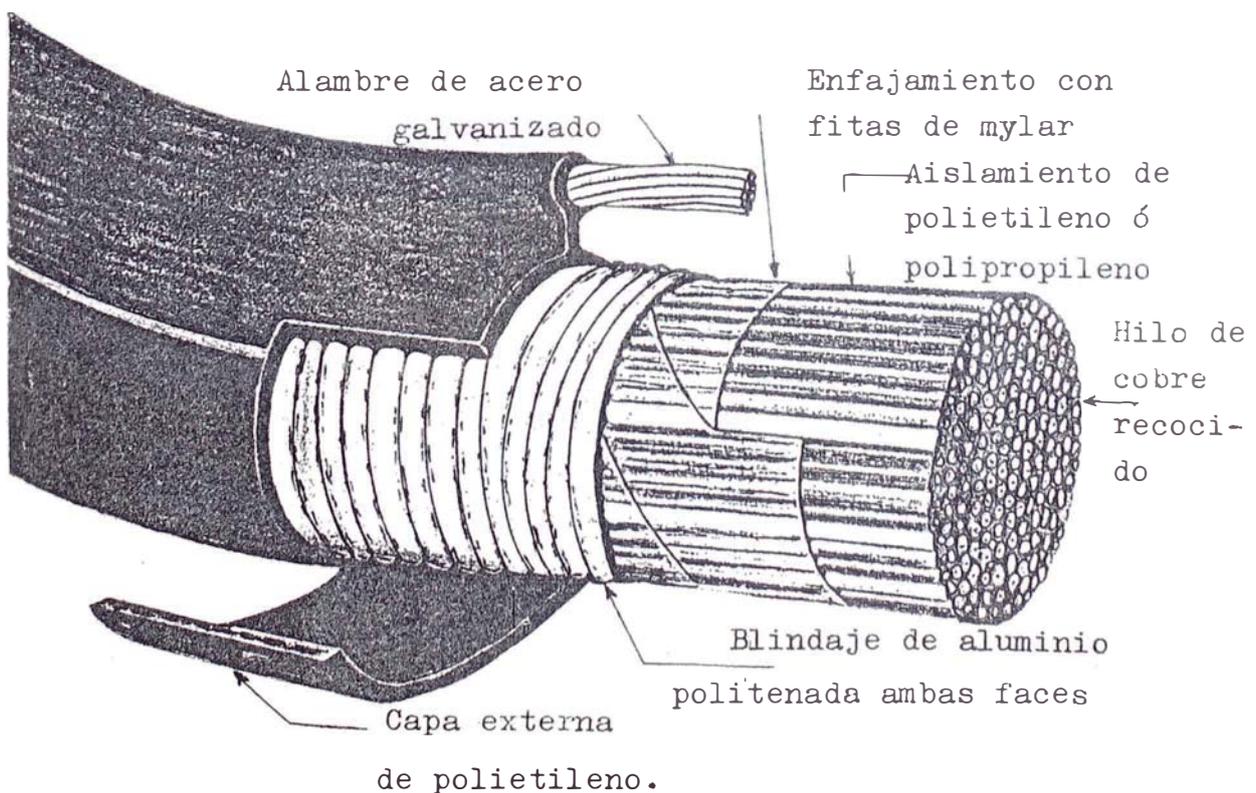
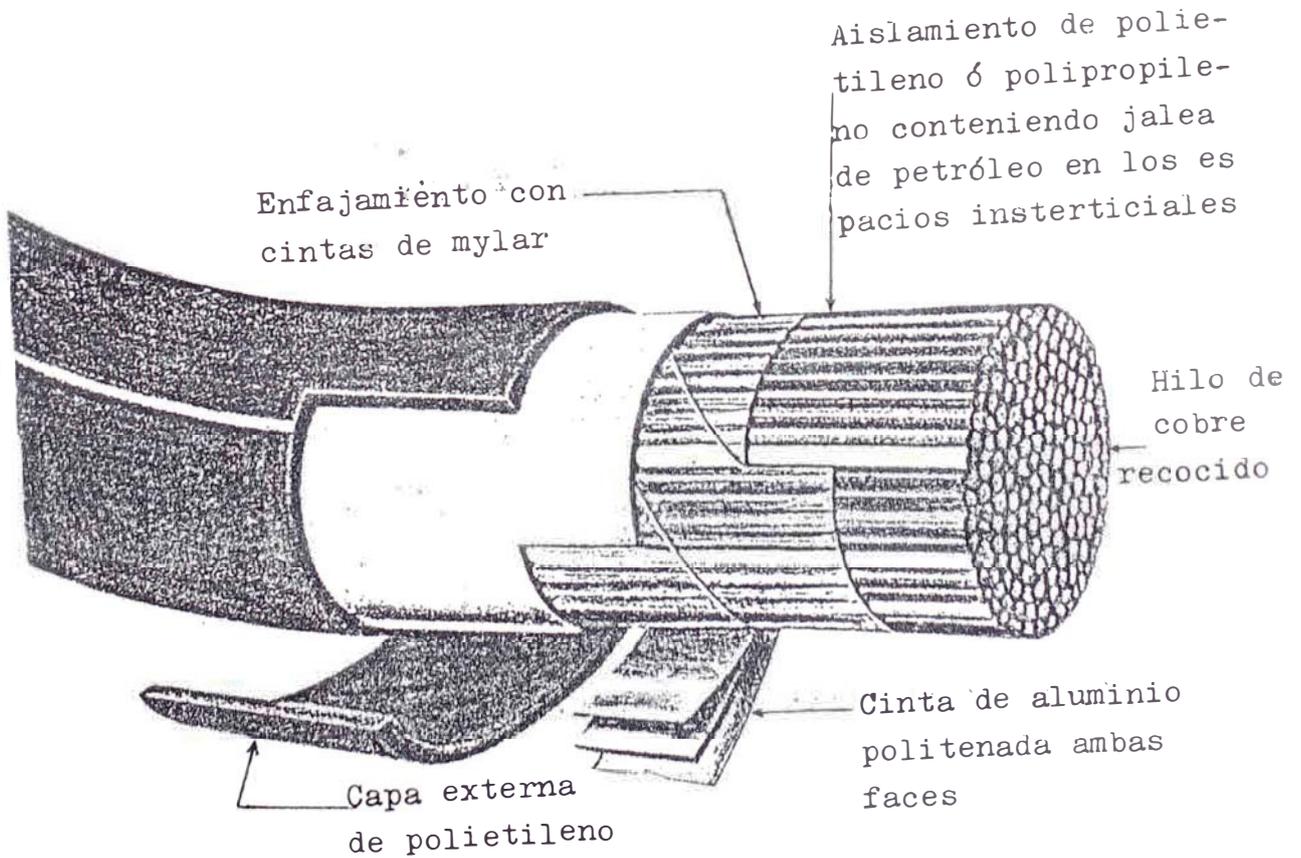
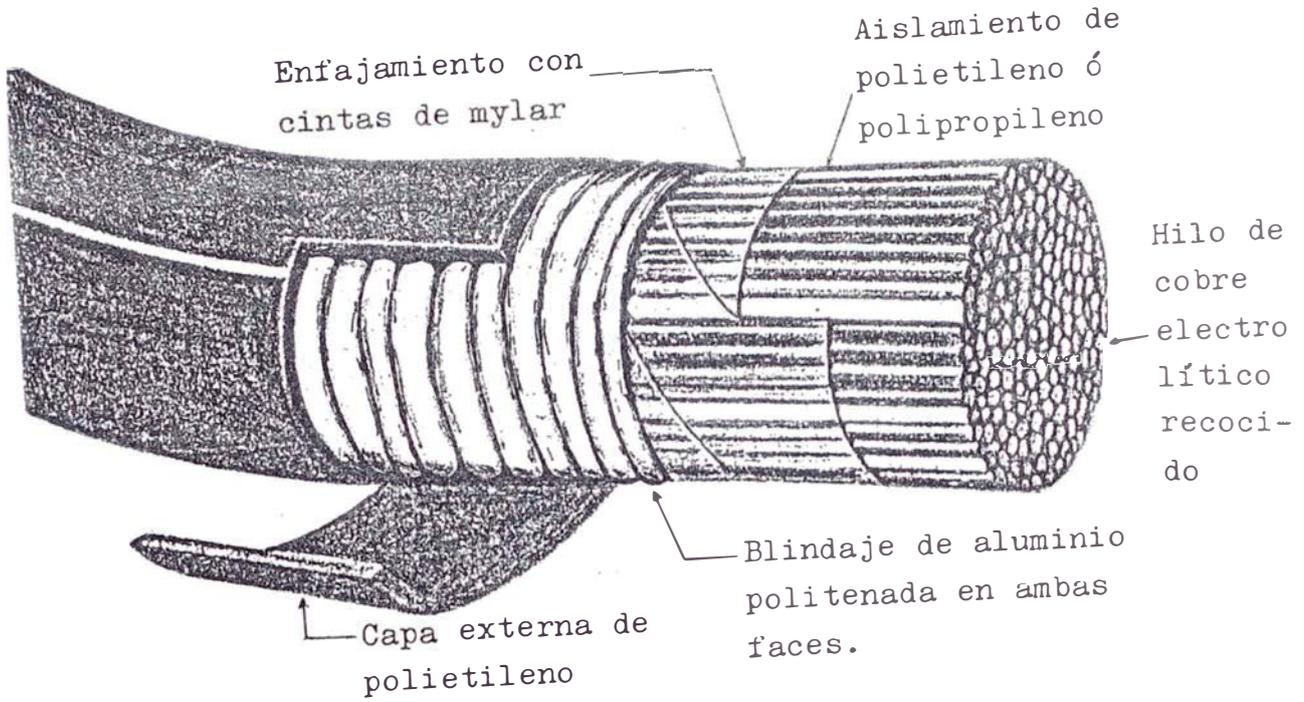
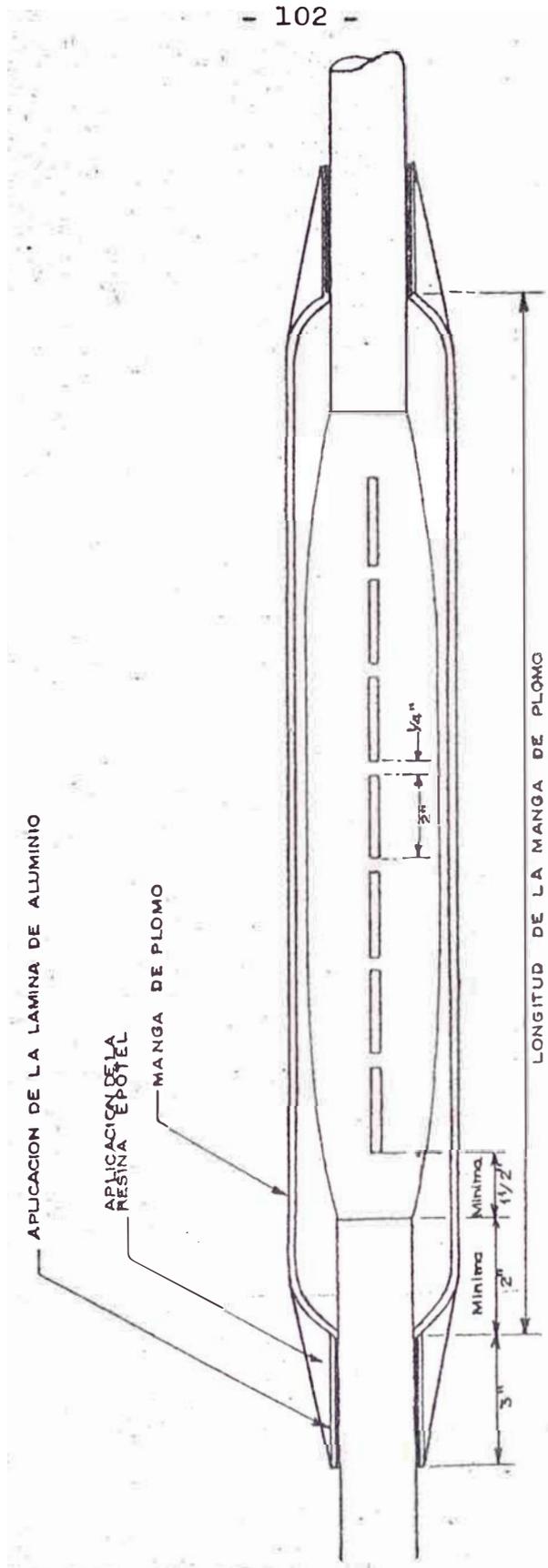


Fig. N° 4



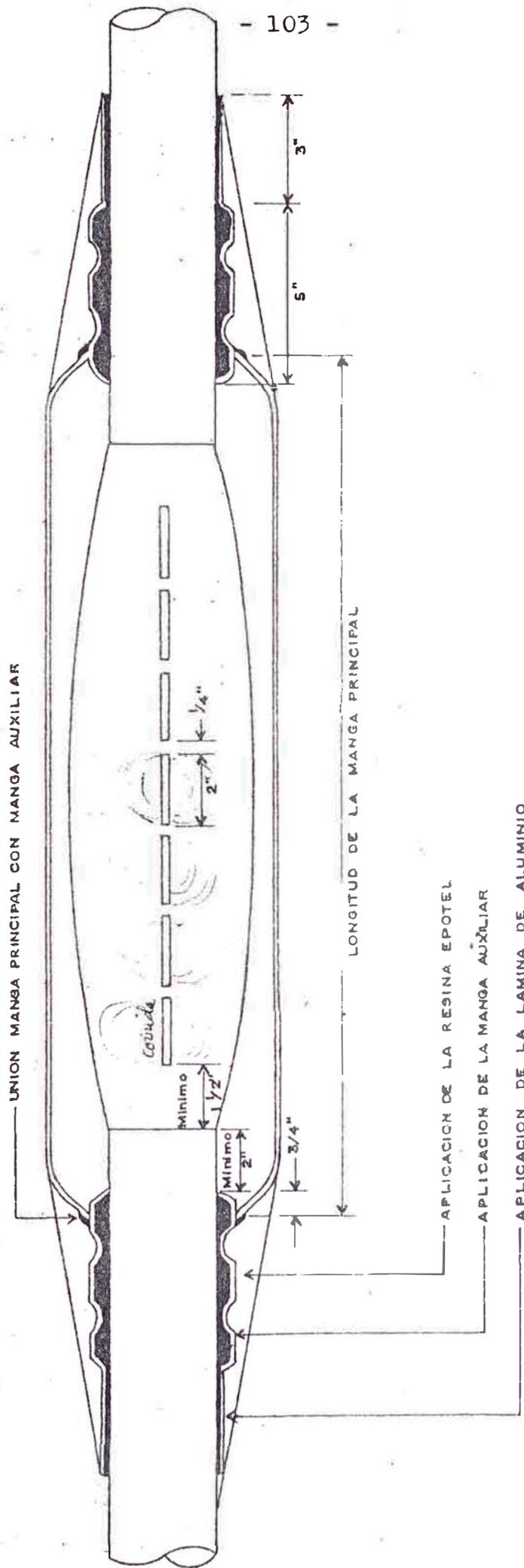
DISPOSICION DE LOS COMPONENTES EN UN CIERRE DE CONEXION
RECTO CON SELLO SIMPLE



EL PUNTO MEDIO DE LA MANGA DEBE COINCIDIR CON EL CENTRO DEL EMPALME Y DE LOS APOYOS (SOPORTES)

Fig. No 5

DISPOSICION DE LOS COMPONENTES EN UN CIERRE DE CONEXION RECTO
CON SELLO DOBLE



EL PUNTO MEDIO DE LA MANGA PRINCIPAL DEBE COINCIDIR CON EL CENTRO DEL EMPALME Y DE LOS APOYOS (SOPORTES)

Fig. N° 6

2.8 Especificaciones Técnicas para Ferretería

- 1.- Collarín de 4 ganchos, de concreto, para enganche del templador de cable de acometida, de 221 mm. - de diámetro exterior, con ganchos de fierro galvanizado, adecuado al poste de concreto seleccionado y tirafones de acero.
- 2.- Varilla para ancla tipo A, de acero galvanizado - en caliente, 3/4" de diámetro, 2.40 m. de largo, esfuerzo mínimo a la rotura de 600 kg., roscado - en ambos extremos, longitud de rosca de 2", con tuerca.
- 3.- Block de concreto para ancla de 400 mm. de lado y 100 mm. de espesor, con agujero central de 30 mm. de diámetro.
- 4.- Tuerca Hexagonal Ciega.- Será de una aleación especial de bronce de 50 mm. de longitud con un esfuerzo mínimo a la rotura de 6,000 kgr., la rosca interior de 5/8" de diámetro, para varilla de ancla tipo A.
- 5.- Riel de 3m. de longitud.
- 6.- Varilla de cobre para puesta a tierra, tipo A, con cola, de 5/8" de diámetro, y 1m. de largo.
- 7.- Arandela Cuadrada.- Plana, tipo 1, de acero galvanizado en caliente, 3" de lado, 1/4" de espesor, agujero central de 13/16" de diámetro, estará libre de rebabas y filos cortantes.
- 8.- Protector para riostra, de acero galvanizado en -

- caliente, 2.40 m. de largo, 1/16" de espesor, con su jetador de varilla, pernos, arandelas y tuercas.
- 9.- Brazo para ancla vertical, tubo de acero galvanizado en caliente, 2" de diámetro, 700 mm. de largo base curva de plancha de 1/4" de espesor soldado al tubo, con dos abrazaderas de acero, de 3/16" de espesor, 1" de ancho y 2 pernos de 1/2" de diámetro y 2 1/2" de largo, con tuercas.
- 10.- Chapa de sujeción, tipo 1, de acero galvanizado en caliente, de ranura paralela, adecuado para sujetar firmemente cable de acero de 5/16" a 7/16" de diámetro, con pernos, arandelas y tuercas.
- 11.- Cable mensajero de 3/8" de diámetro, de acero galvanizado y 7 hilos, con esfuerzo mínimo a la rotura de 5200 kgr.
- 12.- Pasador final torcido, tipo 1, de acero galvanizado en caliente, 5/8" de diámetro, 300 mm. de largo, 175 mm. de longitud roscada, abertura de ojo mínima de 1/2", esfuerzo mínimo de rotura de 4,000 kgr. con tuerca.
- 13.- Pasador final recto, tipo 1, de acero galvanizado en caliente, de 5/8" de diámetro, 300 mm. de largo, esfuerzo mínimo a la rotura de 4,000 kgr. con tuerca.
- 14.- Tuerca de ojo, será de acero maleable de una sola pieza, galvanizado en caliente con rosca de 11 hilos por pulgada para pernos de 5/8" de diámetro; deberá soportar un esfuerzo mínimo a la rotura de 4,000

kgr. y tendrá un canal central para albergar cómodamente un cable de acero de 1/2" de diámetro.

- 15.- Perno cabeza cuadrada, tipo 1, de acero galvanizado en caliente, 5/8" de diámetro, 10" de largo, con cabeza de sección cuadrada de 1" de lado, con una longitud de rosca de 6" y de 11 hilos por pulgada, vendrá previsto con su tuerca cuadrada.

Chapa de suspensión para cable autosoportado, de acero galvanizado en caliente, 170 mm. de largo, 45 mm. de ancho, con 2 pernos de cabeza redonda de 2" de largo, 1/2" de diámetro, 1 1" de longitud roscada arandelas de presión y tuercas.²

- 17.- Soporte tipo J, de acero galvanizado en caliente.
- 18.- Borne de 1 vía para riostra, de acero galvanizado, de 3/4" de diámetro, con agujero adecuado para pasar cable de hasta 12.7 mm. de diámetro. Con esfuerzo mínimo a la rotura de 5,200 kgr.
- 19.- Arandela curva tipo 1, de acero galvanizado en caliente, de 2 1/2" de lado, 3/16" de espesor, con agujero central de 11/16" de diámetro.
- 20.- Grapa para puesta a tierra del mensajero, será de acero galvanizado en caliente.
- 21.- Chapa de cruce para sujetar cable mensajero de 1/4" a 7/16" de diámetro, de acero galvanizado en caliente, con 2 pernos cabeza redonda de 1 3/4" de largo, 12 mm. de diámetro, 2 arandelas de presión y 2 tuercas cuadradas.
- 22.- Chapa de sujeción para mensajero, de acero galvaniza

do en caliente, con ranura adecuada para sujetar firmemente cable de acero de 3/16" a 1/4" de diámetro de 5 7/8" de largo, 1 5/8" de ancho, con 3 pernos de cabeza redonda de 1 1/2" de largo, 5/8" de diámetro y 3 tuercas cuadradas.

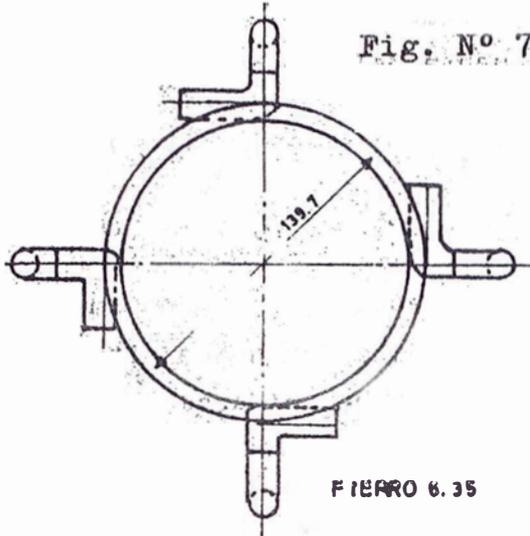
- 23.- Alambre para Devanado.- Será de acero bañado en níquel y de 1.15 mm y 1.65 mm. de diámetro.
- 24.- Grapa para alambre Devanado.- Será de acero galvanizado en caliente.
- 25.- Mensajero de 1/4" de diámetro, 7 hilos, de acero galvanizado, con un esfuerzo mínimo a la rotura de 2700-kgr.
- 26.- Cinta de acero inoxidable de 12.7 mm. de ancho por 0.9 mm. de espesor por 10m. de largo.
- 27.- Presillas de acero inoxidable adecuado para la cinta acerada.
- 28.- Grapa para varilla de puesta a tierra, de bronce, para conectar cable de cobre desnudo calibre 6 AWG, 5/8" de diámetro.
- 29.- Alambre de cobre Desnudo.- Será de cobre electrolítico N° 6 AWG, temple duro.
- 30.- Protector tipo U, para subida de cable en postes ó fachadas, tipo 2, de acero galvanizado en caliente, 34 mm. de diámetro, 2.40 m. de largo.
- 31.- Reductor de protector de cable, será de fino fundido. Deben quedar exentas de rebabas, sopladuras ó cualquier defecto visible. Deben cumplir las propiedades mínimas de la fundición Gris ASTM - 20.

Las dimensiones y formas se indican en la figura adjunta, N° 17.

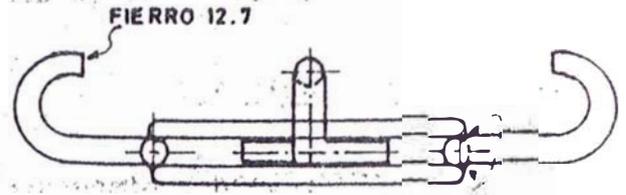
- 32.- Grapa de acero galvanizado en caliente, de 20 mm. de diámetro, 2 orejas con agujero de 6.4 mm. de diámetro con 2 tornillos para madera de cabeza redonda $1 \frac{1}{2}$ " de largo. $\frac{3}{16}$ " de diámetro.
- 33.- Alambre galvanizado N° 16 AWG, para amarre.
- 34.- Grapa para fijar protector de cable de subida, tipo "U", en postes ó fachadas, de acero galvanizado en caliente, tipo 2, con un radio de 86 mm. de diámetro, - fabricado con platina de 1" de ancho, $\frac{3}{16}$ " de espesor un agujero en cada extremo de 9 mm. de diámetro.
- 35.- Tirafón de acero galvanizado en caliente, de 3" y 1" de largo.
- 36.- Tarugo de madera de pino, de 3" de largo y 1" de diámetro.
- 37.- Tarugo de madera de pino, de 2" de largo y $\frac{3}{4}$ " de diámetro.
- 38.- Elementos pre-formados para cable mensajero de acero de diámetro: 4.8 mm., 6.4 mm., 8 mm. y 9.5 mm..

La ferretería correspondiente a los items 1 al 38 son similares a las figuras adjuntas, N°s (7, 8, 9, 10, - 11, 12, 13, 14, 15, 16 y 17).

Fig. N° 7

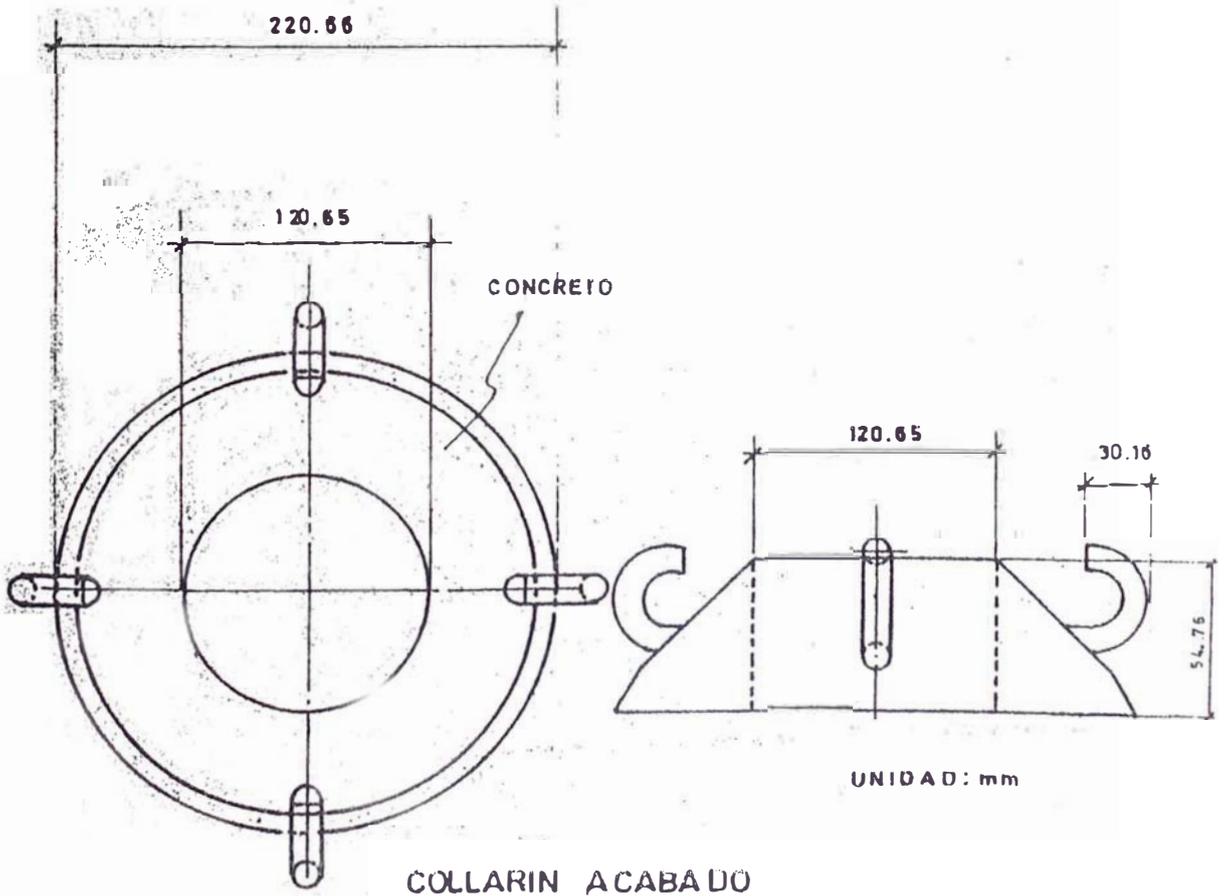
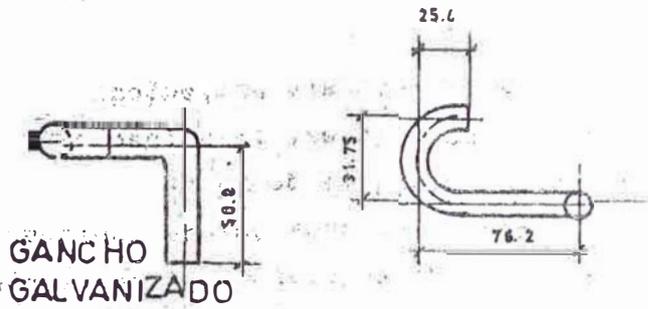


COLLARIN DE CUATRO GANCHOS



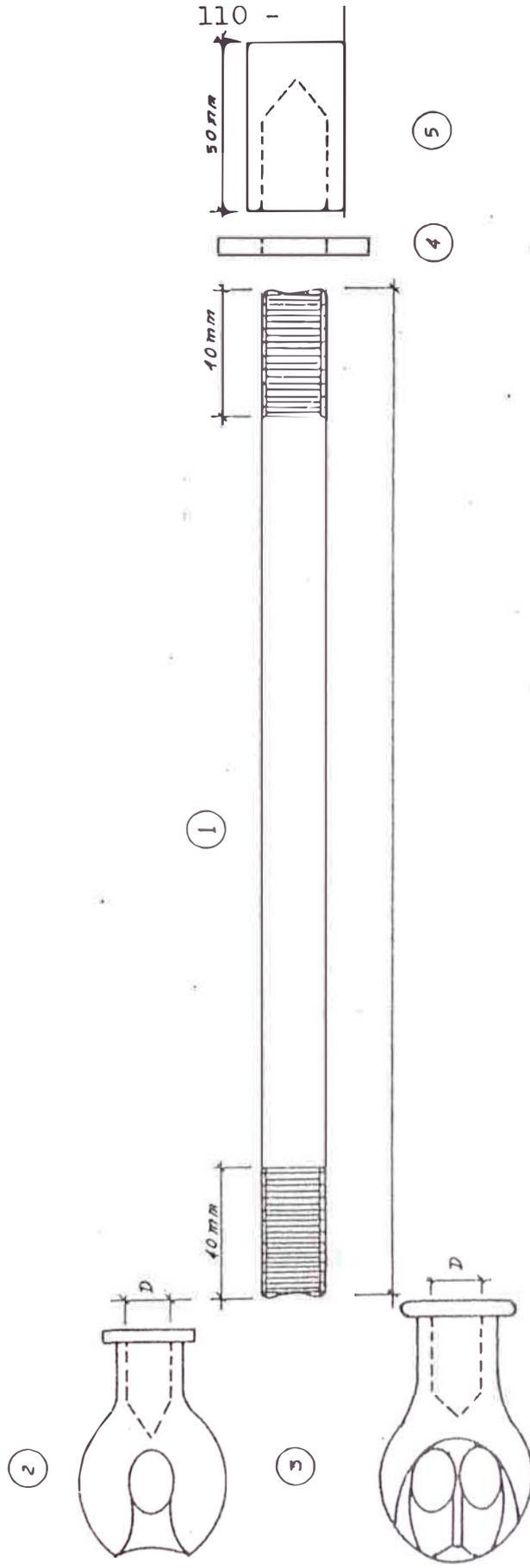
SOLDADURA

ARMAZON DE FIERRO



COLLARIN ACABADO

ANCLA VARILLA DE 3/4" ϕ x 9' Long. COD. F 117.00 - 83
 ANCLA VARILLA DE 1" ϕ x 10' Long. COD. F 120.17 - 83

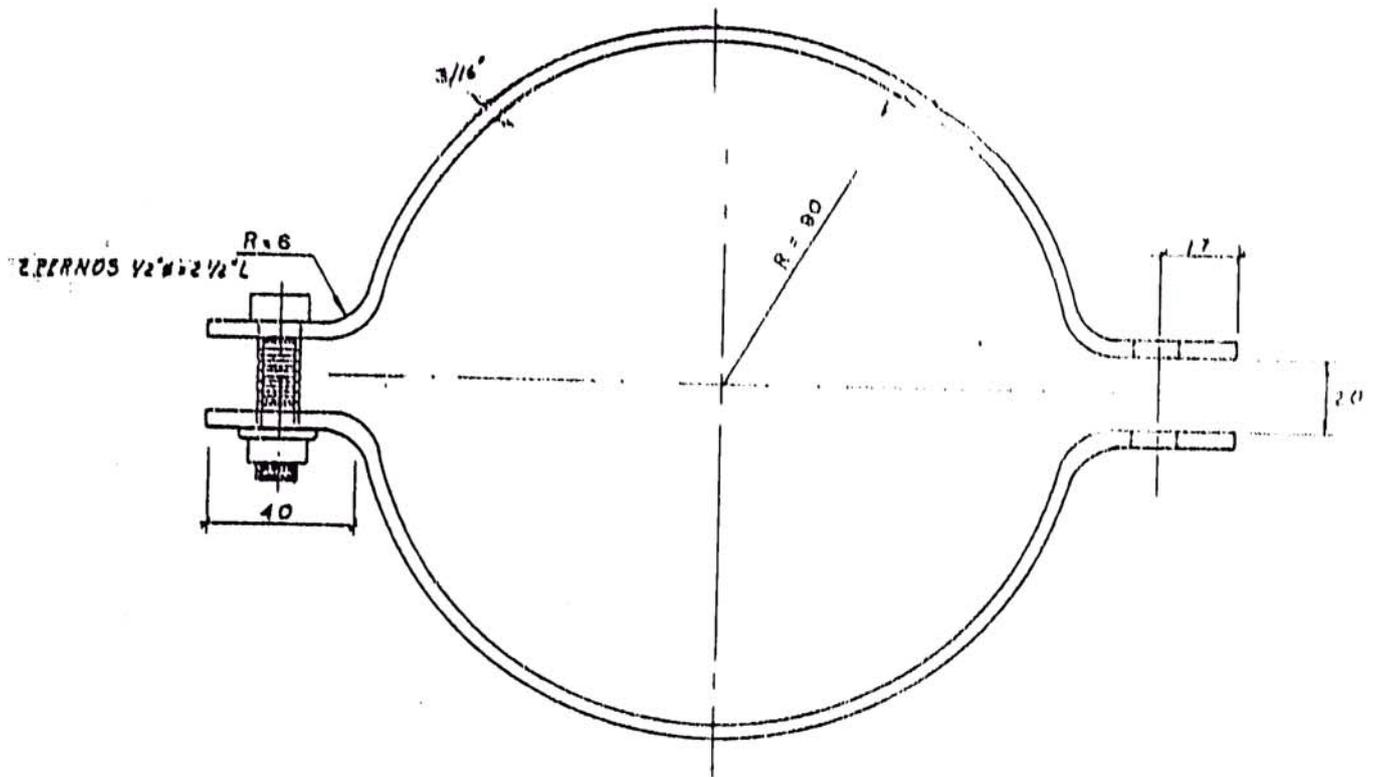


- 1 Varilla de anclaje
- 2 Varilla de anclaje de una via 008
- 3 Varilla de anclaje de 2 vias 009
- 4 Arandela cuadrada de 70mm de lado por 10 mm de espesor
- 5 Tuerca exagonal ciega

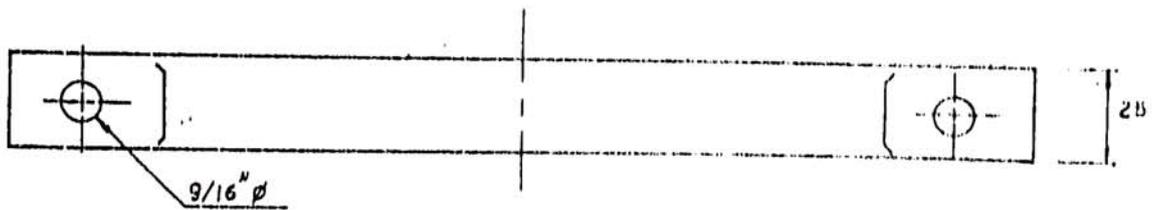
Fig. N° 8

Fig. N° 9

ABRAZADERA PARA ANCLAS
VERTICALES
COD. F 11-25-83



VISTA FRONTAL

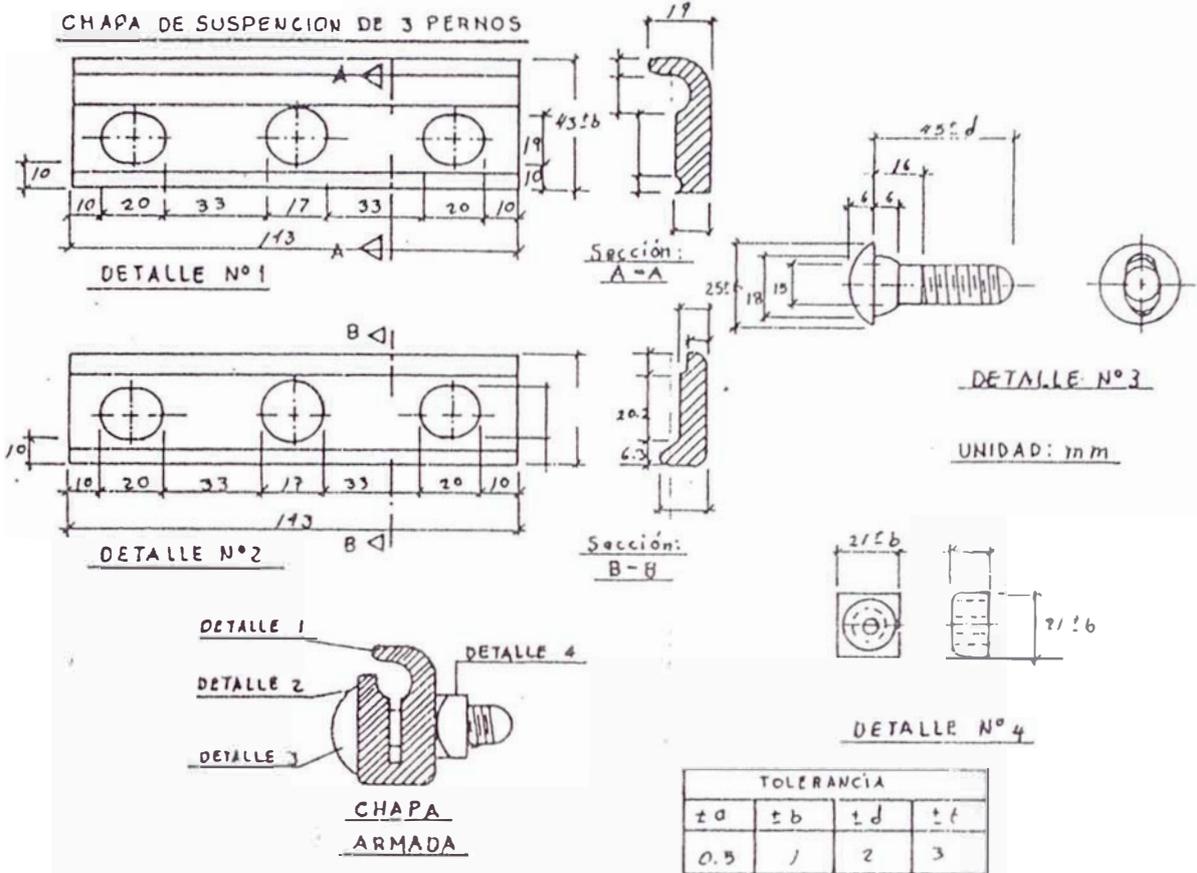


VISTA INFERIOR

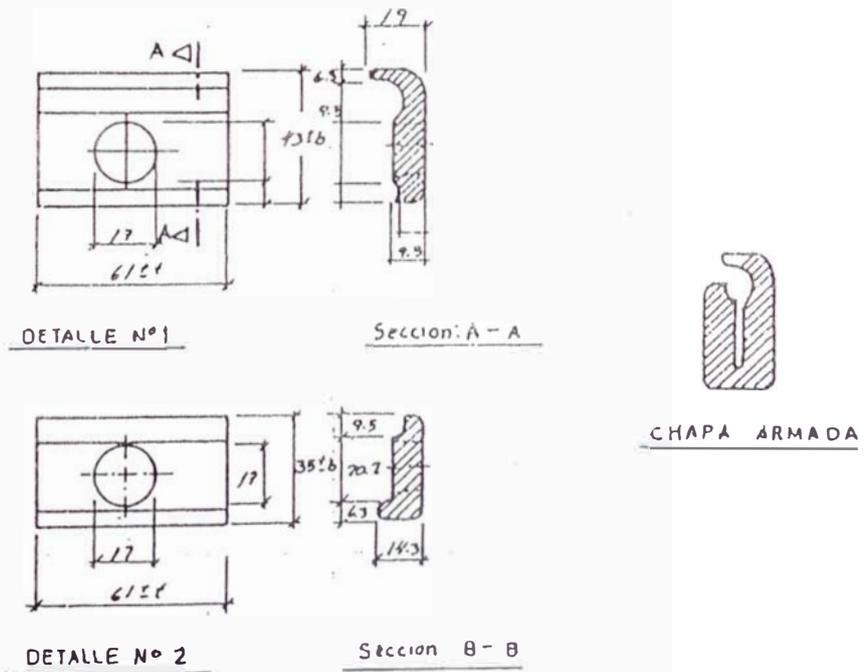
Material de acero SAE 1020
Suministrar con 2 pernos galvanizado $1/2" \phi \times 1/2"$ largo.
con tuerca cuadrada y arandela plana.
Dimensiones en m.m

CHAPA DE SUSPENSION

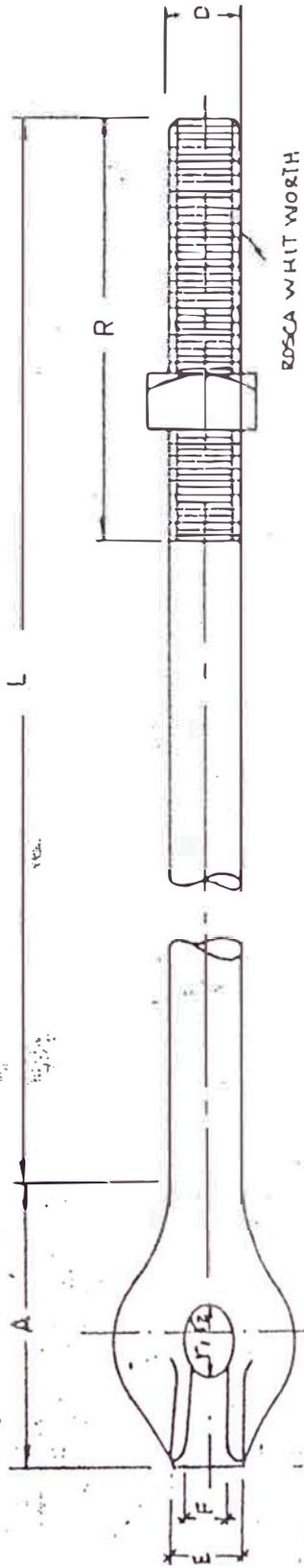
COD.F13.26-83



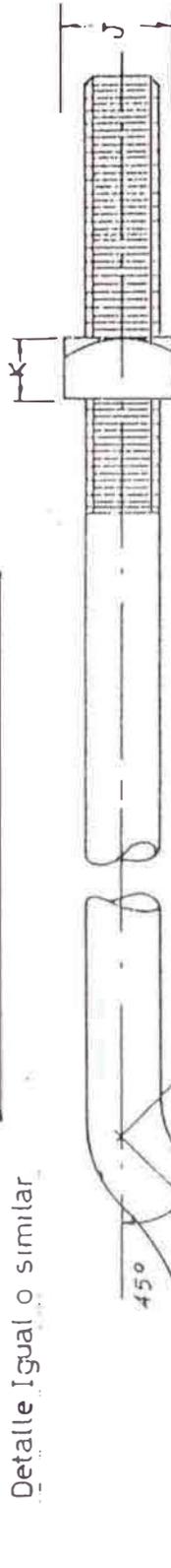
CHAPA DE SUSPENSION DE 1 PERNO



PASADOR FINAL RECTO COD. F13.05-83



PASADOR FINAL TORCIDO COD. F13.07-83



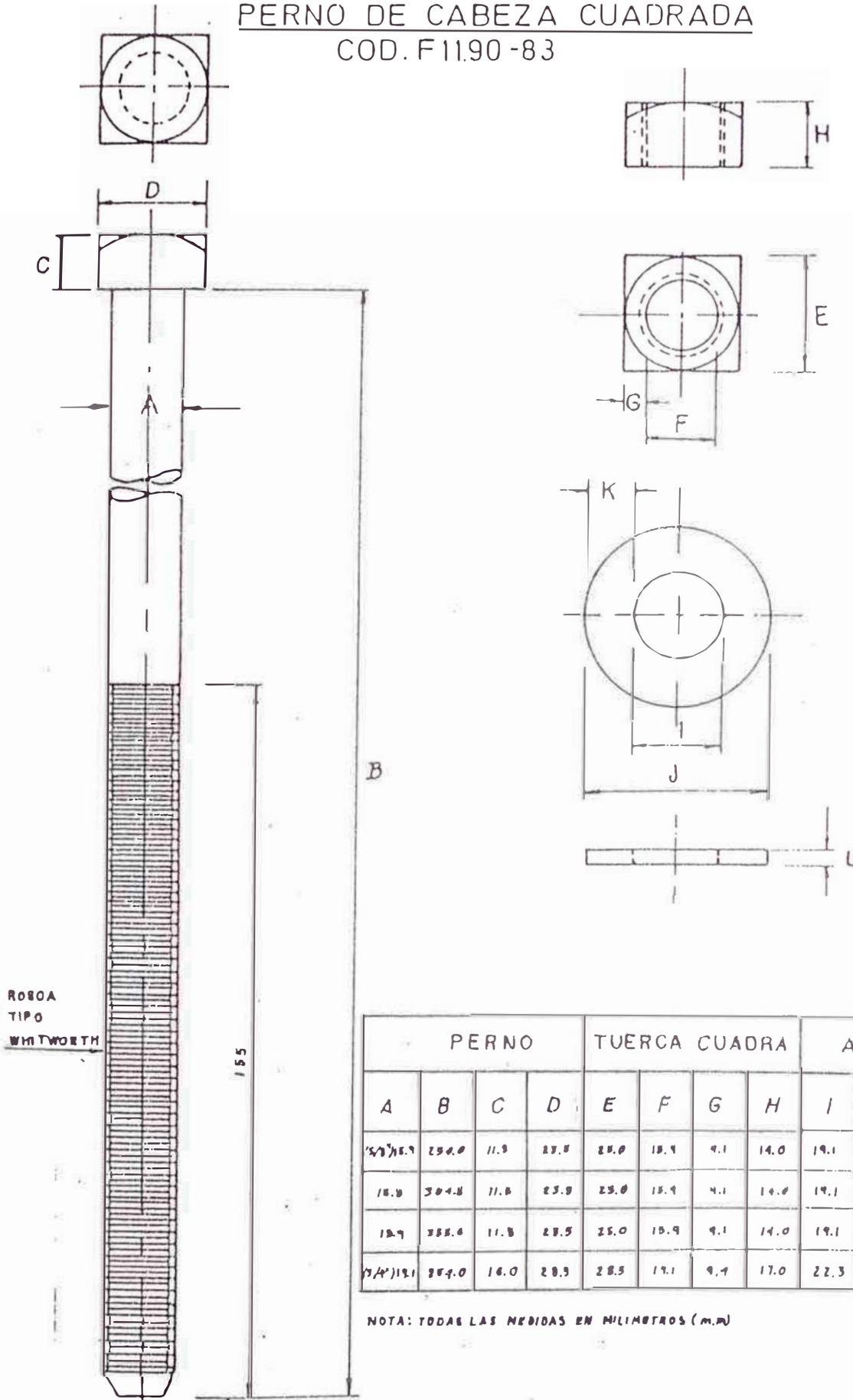
Detalle Igual o similar

DIAMET.	L	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	R	r ₁	r ₂
$\frac{5}{8}$ (15.9)	300	53	44	35	16	19	10	28	18	26	15	165	7	5
$\frac{3}{4}$ (19.0)	300	64	48	37	19	20	10	30	20	30	18	165	9	7
1 (25.4)	300	72	50	39	25	22	10	32	22	34	21	165	11	9
$\frac{5}{8}$ (15.9)	254	58	44	35	16	19	10	28	18	26	15	120	7	5
$\frac{3}{4}$ (19.0)	254	64	48	37	19	20	10	30	20	30	18	120	9	7

Fig. N° 11

Fig. N° 12

PERNO DE CABEZA CUADRADA
COD. F11.90-83

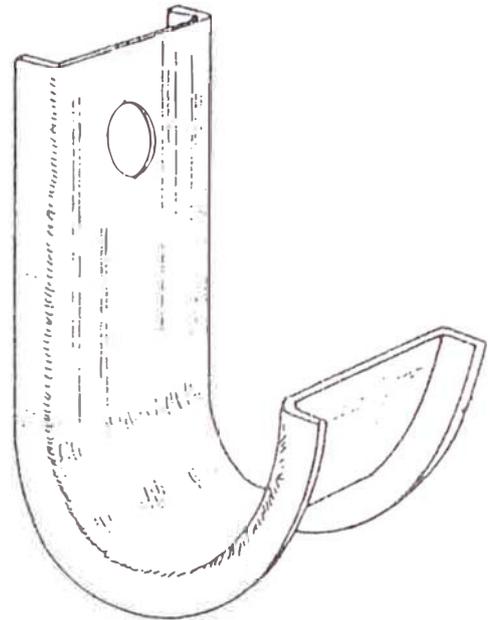
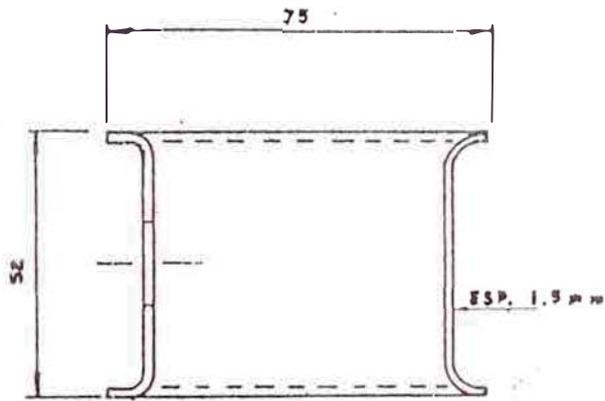


PERNO				TUERCA CUADRA				ARANDELA			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
5/8" 15.9	254.0	11.5	27.5	25.0	15.9	9.1	14.0	19.1	38.1	9.5	3
16.8	304.8	11.5	28.5	25.0	15.9	9.1	14.0	19.1	38.1	9.5	3
19.7	355.6	11.5	28.5	25.0	15.9	9.1	14.0	19.1	38.1	9.5	3
17/4" 19.1	354.0	16.0	28.5	28.5	19.1	9.9	17.0	22.3	38.1	7.9	3

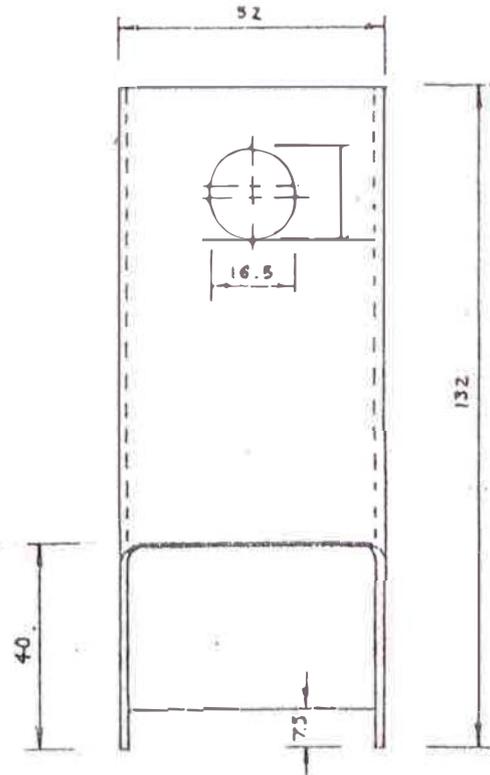
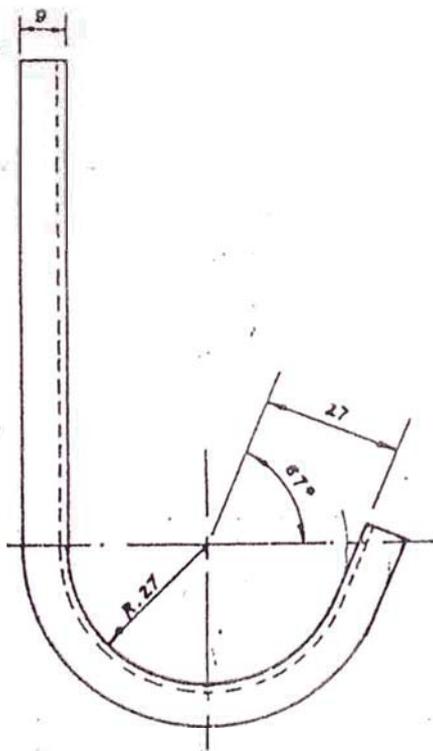
NOTA: TODAS LAS MEDIDAS EN MILIMETROS (m.m)

Fig. N° 13

SOPORTE TIPO 'J'



Perspectiva



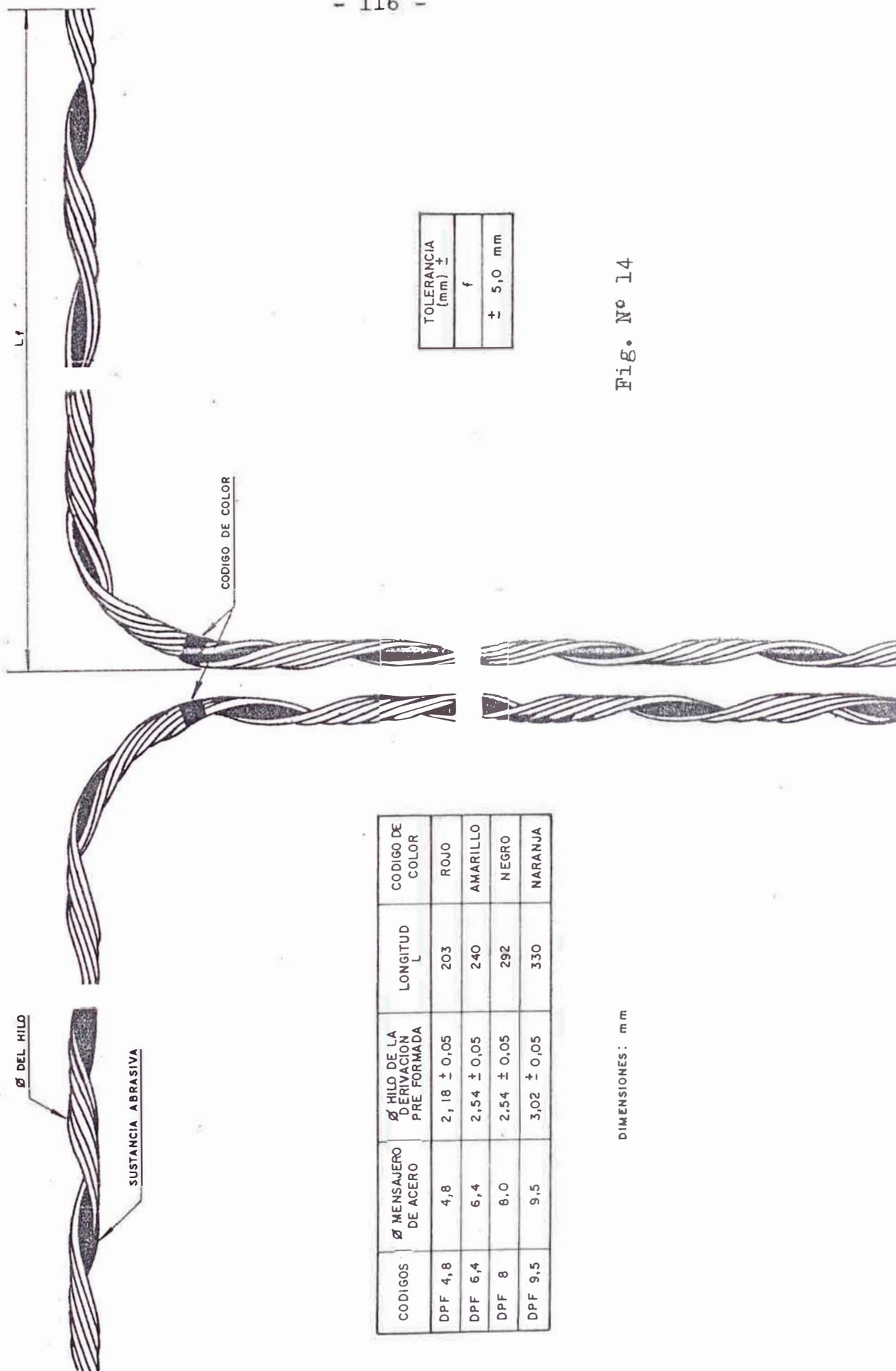
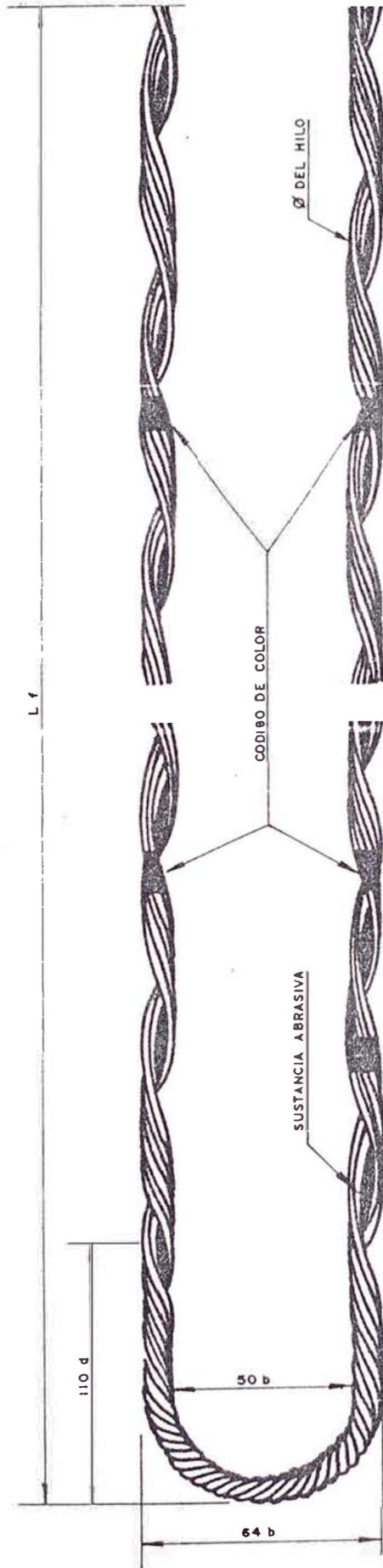


Fig. Nº 14

DIMENSIONES: mm

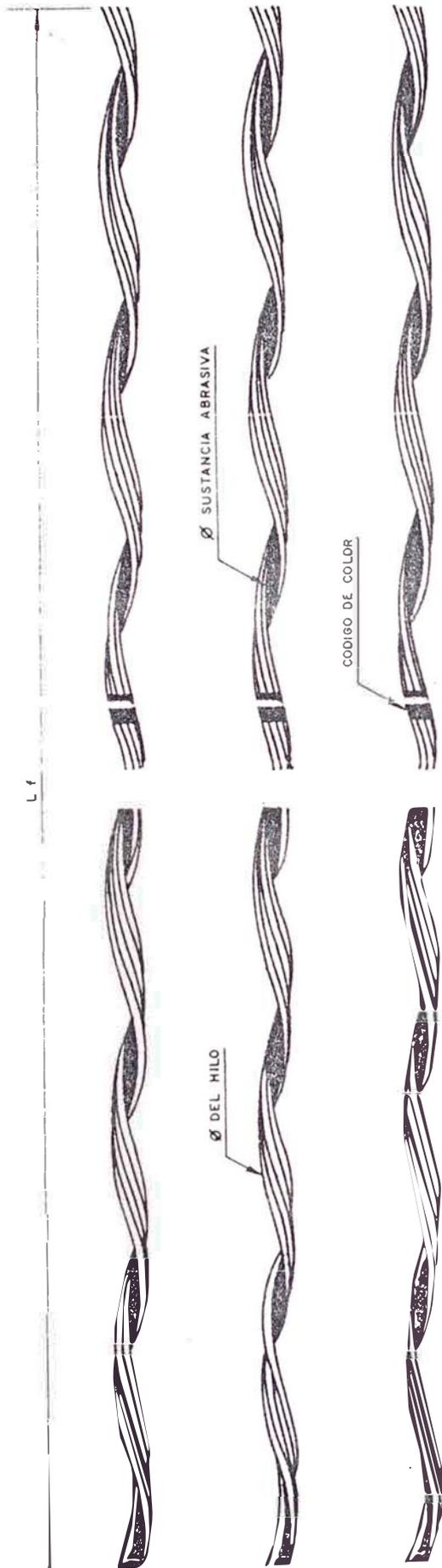


CODIGOS	Ø MENSAJERO DE ACERO	Ø HILO DEL ELEMENTO PRE-FORMADO	LONGITUD L	CODIGO DE COLOR
APF 4,8	4,8	2,18 ± 0,05	508	ROJO
APF 6,4	6,4	2,18 ± 0,05	635	AMARILLO
APF 8	8,0	2,54 ± 0,05	787	NEGRO
APF 9,5	9,5	2,54 ± 0,05	865	NARANJA

TOLERANCIA (mm) ±	
b	d
1,0	2,0
	f
	5,0

DIMENSIONES : mm

Fig. No 15



CODIGOS	Ø MENSAJERO DE ACERO	Ø HILO DEL EMPALME PRE-FORMADO	LONGITUD L	No. DE SUB-CONJUNTOS	CODIGO DE COLOR	CANTIDAD ACONDICIONADA
EPF 4,8	4,8	1,78 ± 0,05	686	2	ROJO	50
EPF 6,4	6,4	2,18 ± 0,05	889	2	AMARILLO	50
EPF 8	8,0	2,18 ± 0,05	1067	3	NEGRO	50
EPF 9,5	9,5	2,5 ± 0,05	1270	3	NARANJA	25

TOLERANCIA
± 5,0 (mm)

DIMENSIONES : m. m.

Fig. No 16

REDUCTOR DE PROTECTOR DE CABLE

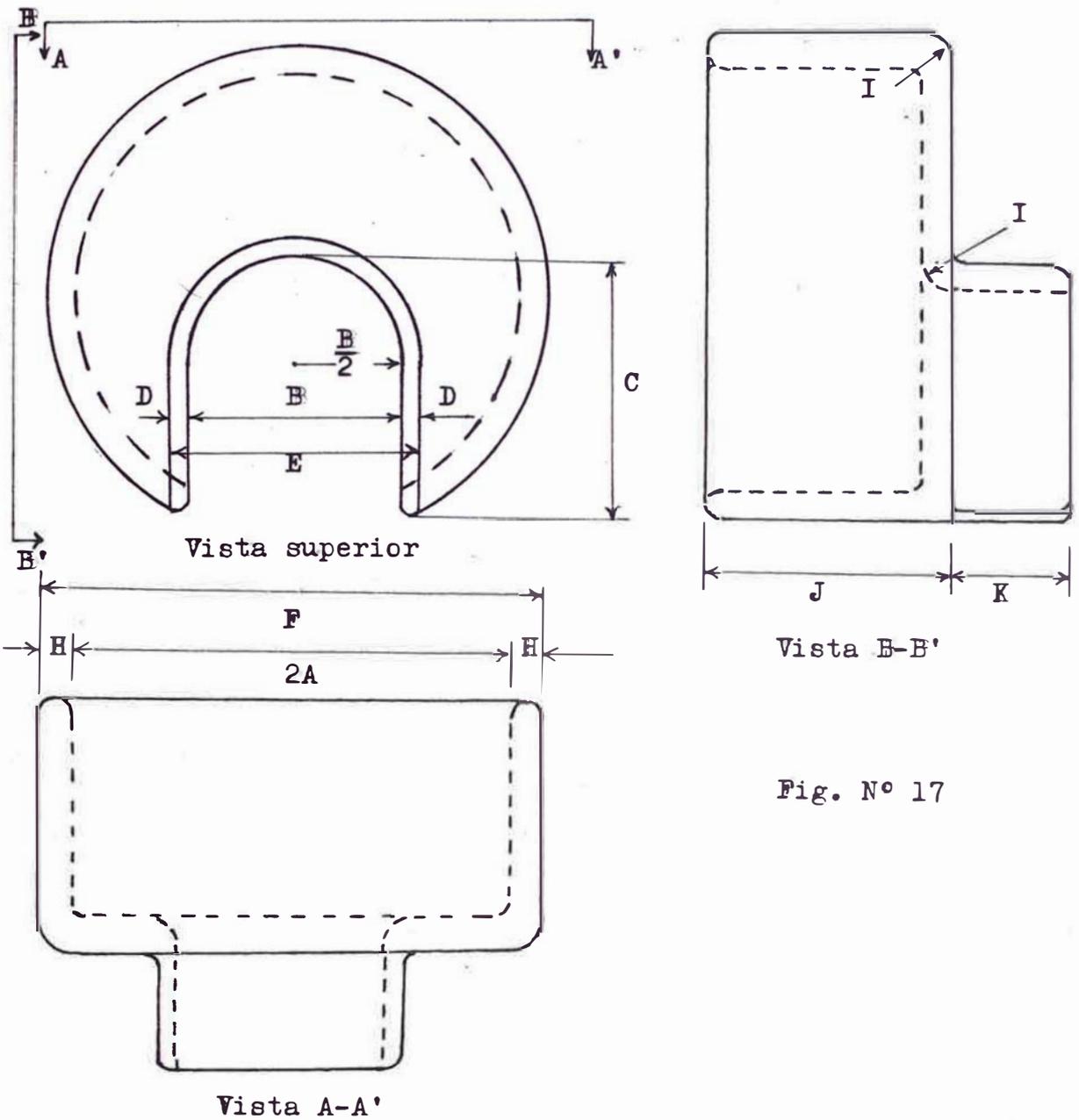


Fig. N° 17

TIPO	DIMENSIONES									
	A	B	C	D	E	F	H	I	J	K
N° 1	46	11	54	4	52	105	6.5	8	50	25
N° 2	46	69	70	4	77	105	5.5	8	50	25
N° 3	58	11	54	4	52	120	6.5	8	50	25

Unidad(mm)

.III

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION

3.0 Generalidades

Las especificaciones establecen las condiciones mí
nimas que se deben tener en consideración para la ins
talación de los diferentes elementos de la Planta Ex-
terna.

3.1 Construcción de Canalización

- Canalización con ductos de P.V.C. empleando espacia-
dores, cuyas dimensiones se muestran en la tabla
Nº 1.
- Ducto de P.V.C.- El empalme se realiza individual-
mente dentro de la zanja; la colocación de los es-
paciadores de fondo é intermedio se muestra en la
siguiente figura.

COLOCACION DE ESPACIADORES Y UNIONES

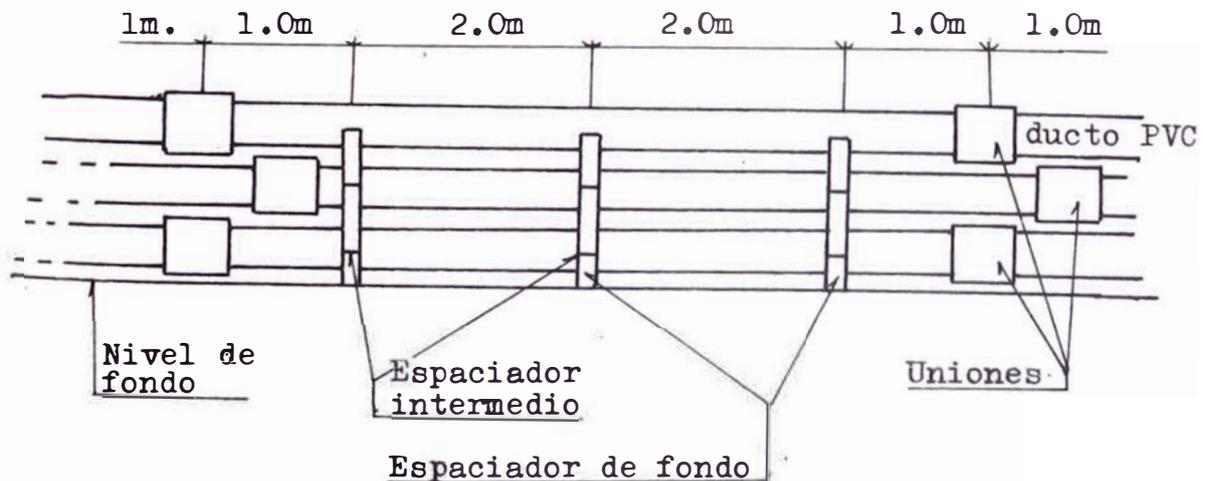
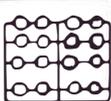


Tabla N° 1

DIMENSIONES DE LAS ZANJAS PARA DUCTOS DE
PVC EMPLEANDO ESPACIADORES

Dimensiones en metros

DESCRIPCION	Profundidad (P)	Ancho		Altura (H)
		Ancho base (B)	Abertura (A)	
Canalización de 2 vías 	0.6	0.72	0.80	0.75
	0.8	"	0.82	0.95
	1.0	"	0.84	1.15
Canalización de 3 vías 	0.6	0.87	0.95	0.75
	0.8	"	0.97	0.95
	1.0	"	0.99	1.15
Canalización de 4 vías 	0.6	0.72	0.81	0.90
	0.8	"	0.83	1.10
	1.0	"	0.85	1.30
Canalización de 6 vías 	0.8	"	0.85	1.25
	1.0	"	0.87	1.45
Canalización de 6 vías 	0.8	0.87	0.98	1.10
	1.0	"	1.00	1.30
Canalización de 8 vías 	0.8	0.72	0.88	1.55
	1.0	"	0.90	1.75
Canalización de 8 vías 	0.8	1.04	1.15	1.10
	1.0	"	1.17	1.30
Canalización de 9 vías 	0.8	0.87	1.00	1.25
	1.0	"	1.02	1.45
Canalización de 16 vías 	0.8	1.04	1.20	1.55
	1.0	"	1.22	1.75

3.2 Construcción de Postería

- Instalación de Postes

Se instalarán a una distancia promedio de 50 m.- y se ubicarán en las medianeras de los lotes, con excepción de los extremos, que serán ubicados de tal manera que permitan su anclaje.

Deberán quedar completamente alineados y verticales no debiendo exceder la verticalidad más de 3cm. en la punta con respecto al eje. Los agujeros que tienen el poste de concreto en su parte superior deberán estar orientados de manera tal que unos queden perpendiculares al alineamiento y los otros paralelos al alineamiento. Ver figura N° 4.

En alineamientos curvos serán ubicados a una distancia menor de 50 m., que dependerá de la magnitud de la curvatura. A fin de anular las fuerzas diagonales que se presentarán, se usará anclas verticales para anular este efecto.

Todos los postes de un alineamiento deberán ser de la misma longitud, salvo casos excepcionales como accidentes en el terreno, cruces de avenidas, calles ó propiedades que requieran una mayor altura.

El desnivel máximo permisible no deberá exceder de 1.5 m. en cualquier longitud de vano, a fin de evitar esfuerzos excesivos de compresión ó de tracción sobre el poste. Ver figura N° 2.

Ubicación referencial de postes con respecto a otros servicios y Accesos:

Otras Instalaciones ú Obstrucciones	Separación Horizontal aproximada (m)
Puertas, Balcones y Ventanas	1.00
Señales, Tomas de agua para incendios	1.00
Postes y Columnas de Energía	1.00 ó 2.00

La longitud de empotramiento de los postes varía entre 1/5 a 1/6 de la longitud total.

El corte de vereda se efectuará de una manera regular y continúa, en un diámetro suficiente para calzar el poste y efectuar los trabajos posteriores de relleno y apisonado.

Diámetro de Perforación = Diámetro de la base del poste + 17 cms. Ver figura N° 3.

Se deberá tomar las precauciones necesarias en el apisonado del terreno, a fin de evitar posteriores inclinaciones de los postes, debido a los esfuerzos a que estarán sometidos. Ver figura N° 5.

La numeración de los postes deberá ser colocada en el lado de los mismos que dá a la calle de alineamiento a una altura de 2.80 m. del nivel del suelo.

- Instalación de Riostras

Deberán ubicarse fuera de caminos ó lugares transitados, no se ubicarán frente a zonas de acceso a propiedad privada. En las figuras N° 6 y 7, se muestran la forma de instalación.

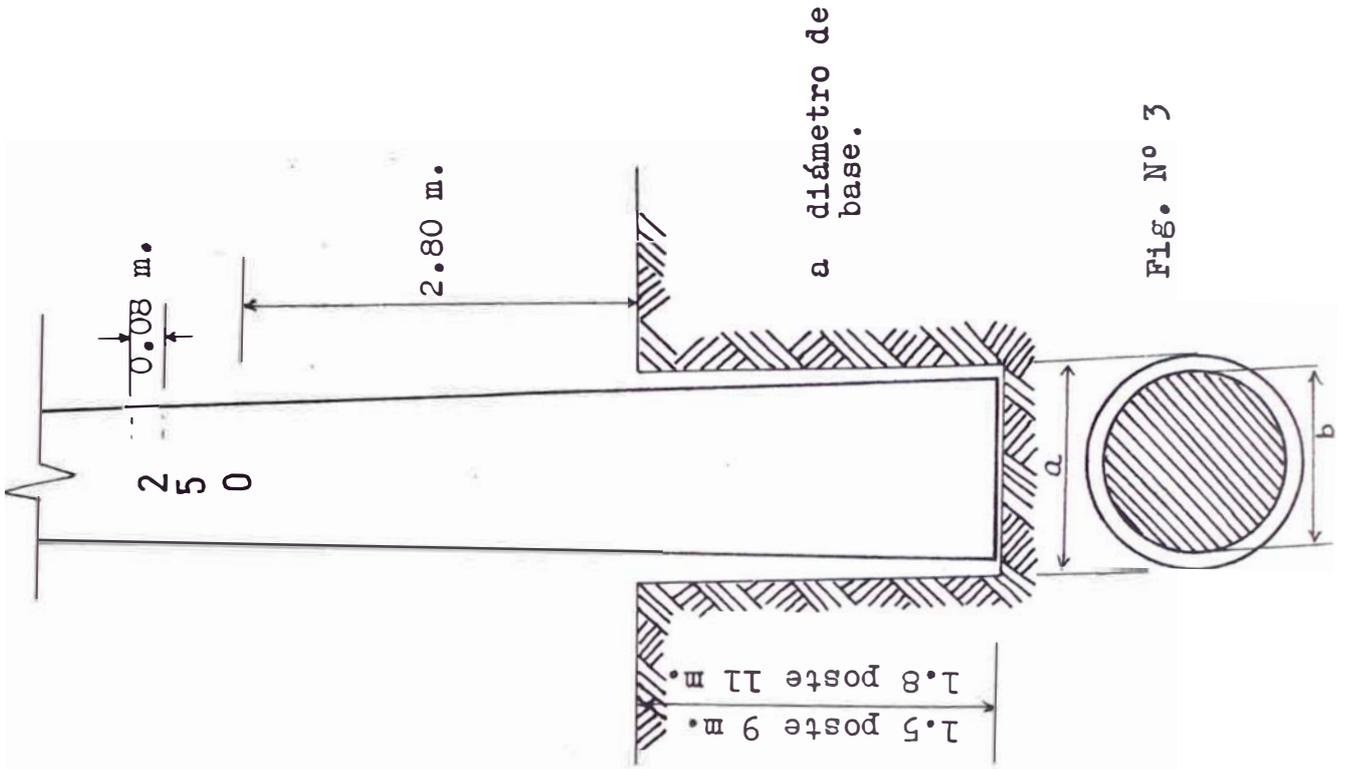
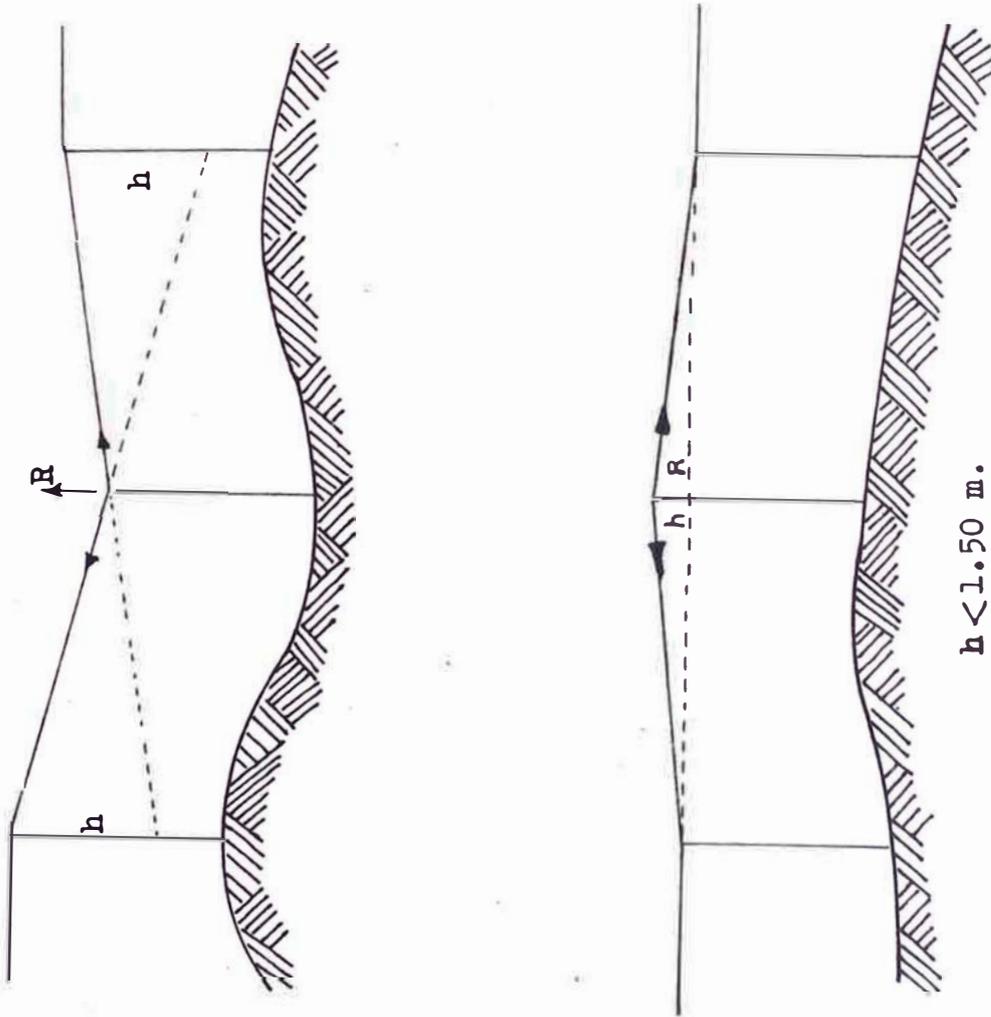


Fig. No 3



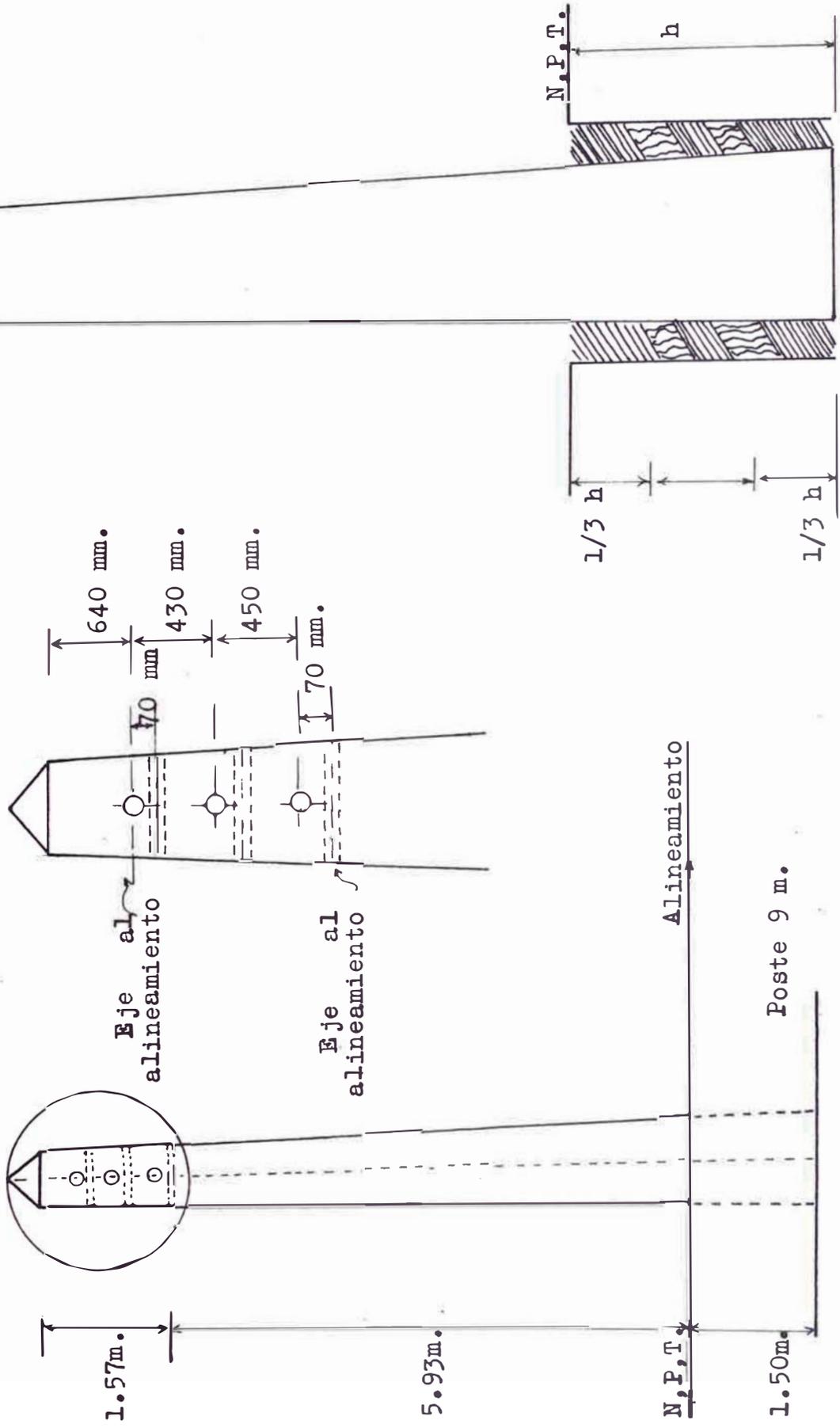


Fig. N° 5

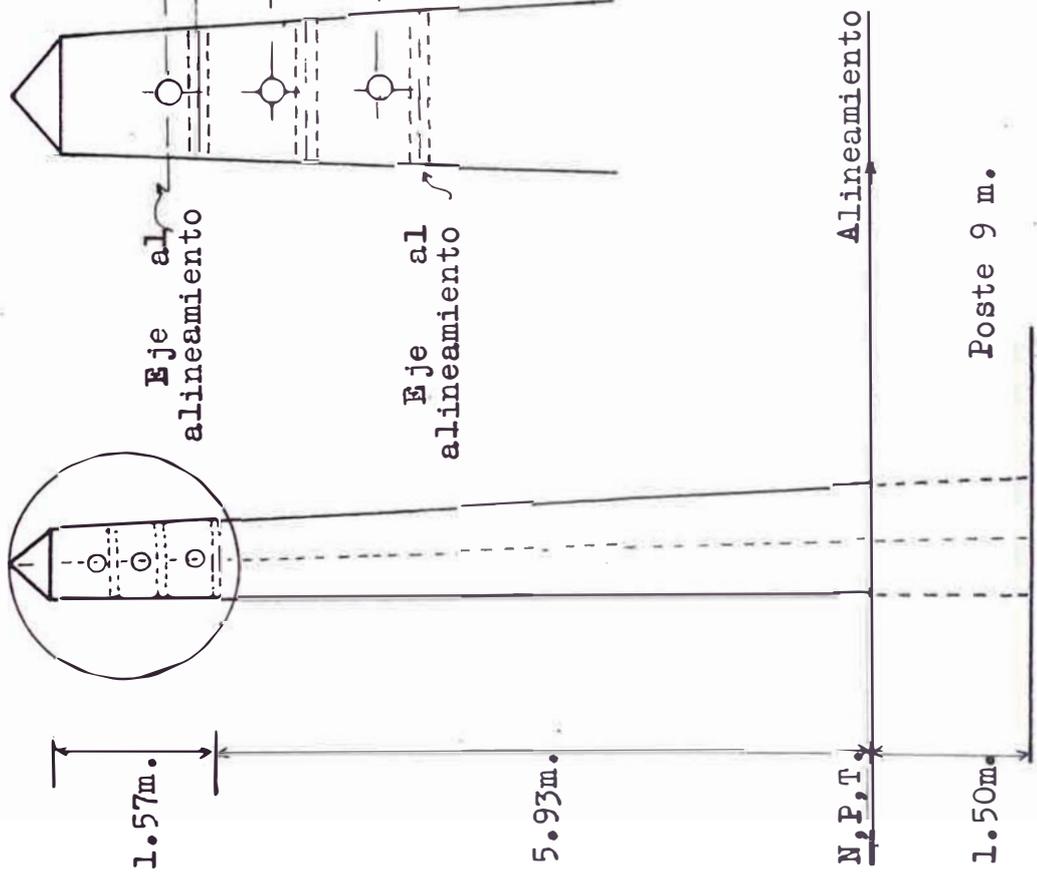


Fig. N° 4

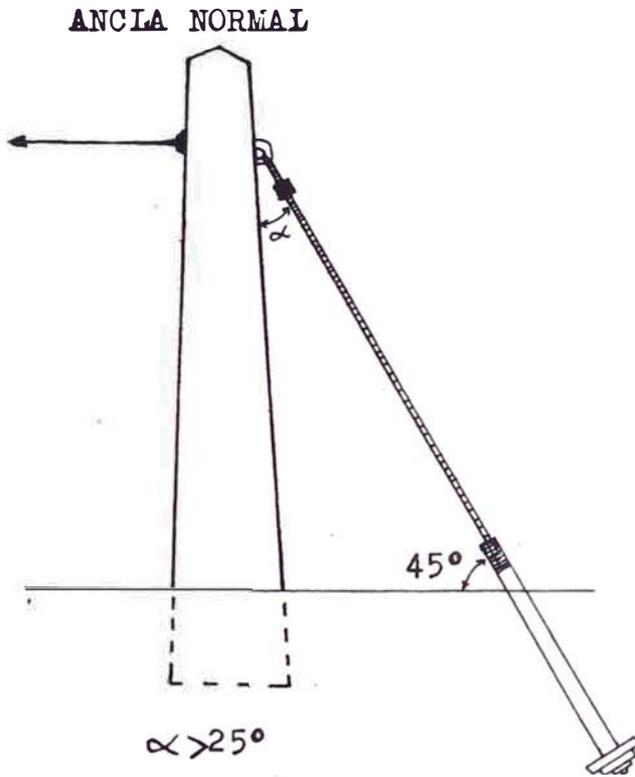


Fig. N° 6

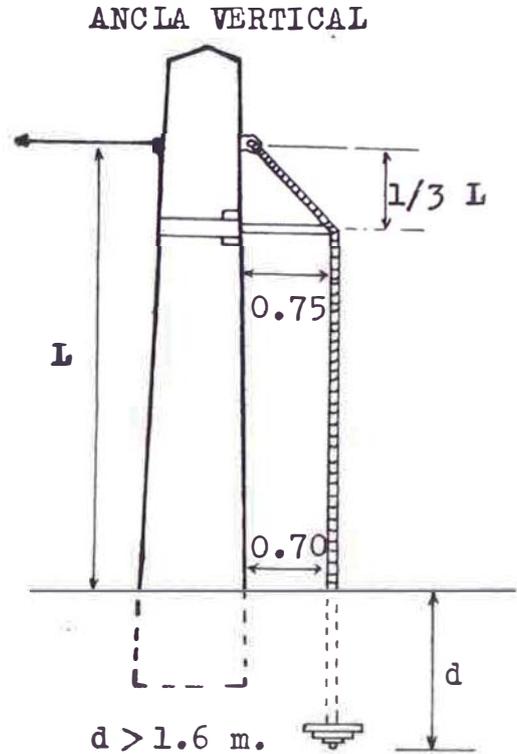


Fig. N° 7

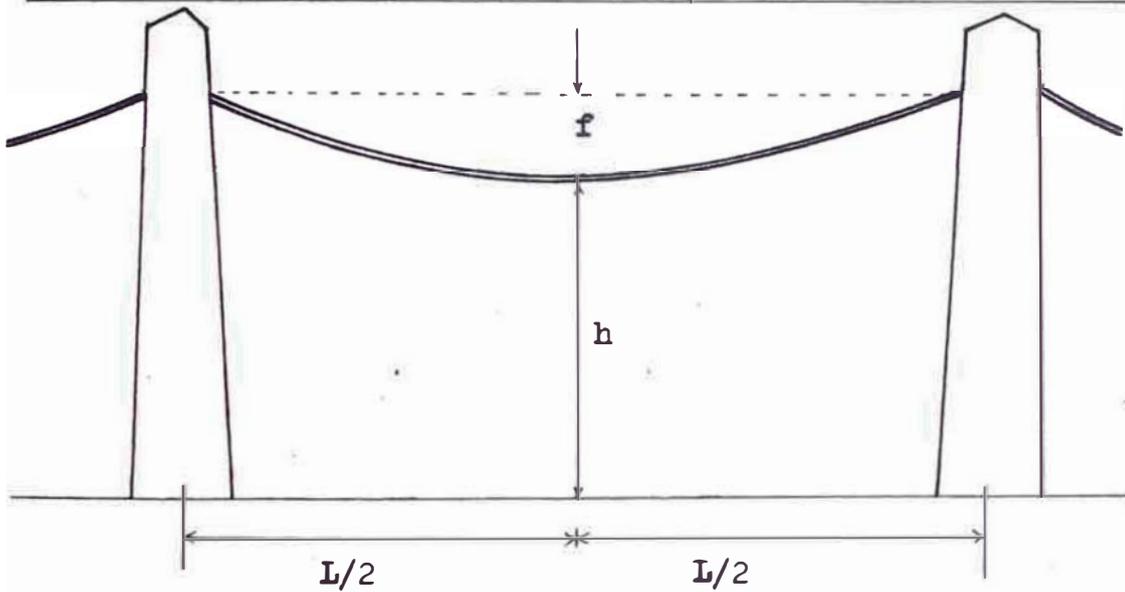
3.3 Instalación de Cableado

- Cable Aéreo

La tensión aplicada al mensajero considerando el margen de seguridad con respecto a la carga de rotura a fin de conseguir una flecha determinada, está íntimamente ligada a las alturas mínimas permitidas de los cables con respecto al nivel del piso, para lo cual se muestra en la tabla siguiente y figura - siguiente.

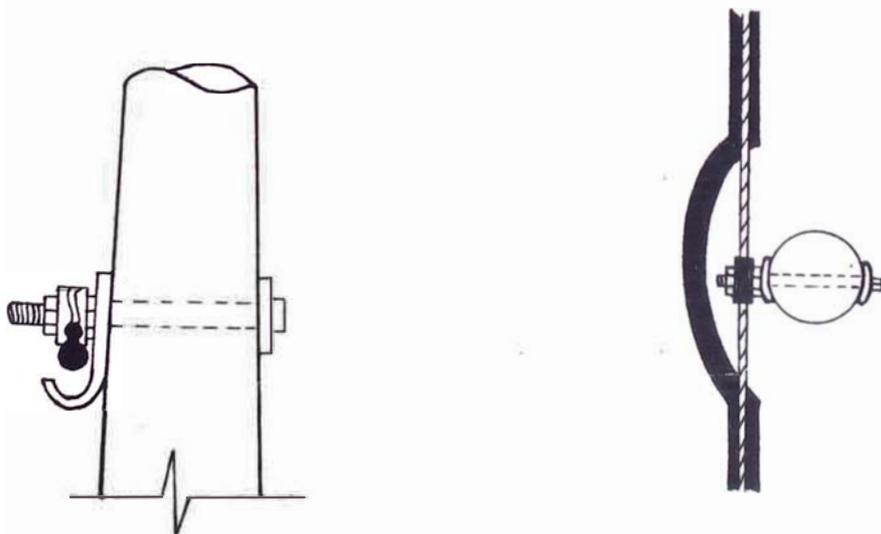
Tipo de Cruce	Altura Mínima en m. (h)
Cruce de Carreteras	7.00

Tipo de Cruce	Altura Mínima en m. (h)
Cruce de calle con circulación vehicular	5.50
Cruce de calle sin circulación vehicular	5.00



La carga máxima que se aplica al mensajero será de 1/3 de su carga de rotura.

La suspensión del cable autoportado se realiza - de acuerdo a la siguiente figura:



Como máximo se instalarán 2 cables aéreos cuya suma de capacidades sea menor ó igual a 400 pares.

Por ningún motivo se utilizará el uso compartido de postes con líneas de energía.

- Cable Subterráneo

El carrete se colocará en el lugar donde se empezará la instalación, teniendo en cuenta que el cable al introducirse a la cámara y al ducto no ofrezcan resistencia - ni rozamiento con las paredes, ni tensiones inadecuadas - que puedan dañar al cable. Para tal efecto, deberá siempre utilizarse guías que faciliten la instalación.

Lubricar con una mezcla líquida de betonita y agua, que se vertirá con un recipiente alrededor del cable a medida que el mismo penetre la guía. No usar grasa de petróleo.

La máxima velocidad de tendido para los cables grandes será 80 m./min., en forma uniforme de tal manera de no someter al cable a vibraciones ni esfuerzos innecesarios.

El tiro máximo recomendable es de 6 kgr./mm² de sección de cobre.

La forma gráfica de tendido se muestra en la figura N° 8; una vez terminada el tendido del cable, se sujetará el cable a los soportes, Ver figura N° 9, para cámaras intermedias y figura N°10 para cámara con empalme.

La punta que se utilizó para el tiro deberá ser desechada hasta una distancia de 1m. aproximadamente.

A cortar el cable instalado, se debe considerar la reserva para las curvas y el empalme en cámaras.

a.- 50 cm. para empalme normal.

b.- 110 cm. para empalme de bobina de carga.

Se debe procurar que los nuevos cables que se coloquen no crucen a los cables existentes en las paredes de las cámaras y además se cuidará de no obstruir el paso de los ductos vacantes.

La instalación de cable, de subida a poste:

Cuando se empieza la instalación por el lado del poste, se debe tener cuidado que la entrada al tubo esté protegida con la boquilla de alimentación para evitar que la superficie del cable se deteriore. Ver figura N° 11.

Cuando la instalación se empieza desde la cámara, la forma gráfica se muestra en la figura N° 12.

Una vez pasado el cable, se sujeta en el poste por medio de una cinta de acero, con un intervalo de 1m. incluyendo el protector y la punta se amarra provisionalmente al mensajero.

En la salida del tubo de salida al poste, se coloca un reductor y protector de cable para evitar el ingreso de tierra u otros residuos.

En el caso de instalaciones de subidas a fachadas, se efectúa del mismo modo que en los postes, teniendo cuidado que no falte el cable, dejando la punta amarrada y sellada provisionalmente, a una altura conveniente. La instalación del cable para forma:

El cable para forma se depaja de la cubierta desde 5cms. debajo del último ramal peinado que se va a conec

tar al block terminal. Se envuelve con muselina, en el punto donde quedan al descubierto los conductores, introduciendo la cinta hasta la mitad de su anchura debajo del forro de plomo. Se forma al cable en un ángulo de 45° , colocando un vasito de plomo unos 10 cms. más abajo de la parte descubierta, maceteando la parte inferior de este vasito alrededor del forro de plomo del cable y ferrarlo con cinta aislante negra. Ver figura N°13. La finalidad de este vasito es recepcionar la resina sellante. Es necesario dejar endurecer ésta resina antes de efectuar el tejido.

Siendo los blocks terminales de 100 pares, el cable de forma se separará en grupos de 100 pares. Se ordenan los grupos del 1 al 4 si el cable de forma es de 400 pares de acuerdo a su codificación. Se confeccionan los tejidos considerando la separación entre blocks y la longitud para el peine (80 cms.)

Se acomoda el cable en el MDF efectuando amarres en los soportes verticales en forma intercalada. Se amarra la bifurcación en el soporte horizontal; se debe evitar en todo momento que el cable se ondule.

La forma del peine de los pares se efectúa como en la figura N° 14, se pasan los pares por su agujero correspondiente, midiendo lo necesario para su soldada a cada borne del block. La numeración será de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante.

- Instalación de cajas terminales

La dirección de instalación se muestra en la figura

Nº 15. El terminal se instala a 60 cms. del cable instalado, como se muestra en la figura Nº 16. Se sujetará la cola del terminal al poste con cinta acerada y presilla. Para que el cable no sea averiado por la cinta, se protegerá con un pedazo de cubierta de PVC, envuelta con cinta de PVC.

- Instalación de Armarios

Una vez constatada la dimensión del armario y su correspondiente pedestal, se coloca sobre el pedestal y se alinea la base con el perfil ó bordes del pedestal, luego se le hecha cemento de secado rápido y se coloca la placa de fijación alineando los pernos de anclaje. Después se fija el armario al anclaje mediante las tuercas y se nivela mediante los ajustes de nivelación. Se conecta el alambre de tierra al punto de conexión de tierra. Luego, se colocan los accesorios de sujección de las bases.

El despojo de la cubierta se efectúa como se muestra en la figura Nº 17. El empalme entre el bloque alimentador y el bloque distribuidor se efectúa mediante puentes (Jumper).

Una vez terminada la comprobación de la conformidad de los pares se anota en la parte posterior de la puerta del armario el orden de los pares por bloque, y para diferenciar, los cables alimentadores se anotan en la parte frontal de la puerta del armario. Los números antes indicados se observan en la figura Nº 18.

4.4 Construcción de Empalmes

Empalme Subterráneo

El cerrado del empalme será efectuado usando una manga de plomo y mangas termocontraíbles auxiliares, para garantizar la hermiticidad del empalme, como se muestra en la figura N° 19.

Los empalmes serán efectuados de modo que a ambos lados del mismo quede espacio suficiente como para correr la manga a fin de evitar costuras longitudinales, si se tiene que abrir nuevamente el empalme por modificación ó mantenimiento.

Empalme de los cables de forma al cable principal:

Se prepara un disco de plomo con 6 agujeros si los cables de forma son de 400 pares y se acondiciona la manga de plomo adecuada, tal como se muestra en la figura N° 20. Se introducen los cables de forma al disco y se sueldan tal como se muestra en la figura N° 21. Los pares conectados al MDF, son identificados en el punto de empalme en grupos de 100. Se efectúa el empalme del cable principal ya preparado con el cable de forma identificado, con máquina de empalme. Se efectúa la conexión de continuidad de pantalla. El cierre se efectúa soldando el disco de plomo a la manga en el lado del abonado, tal como se muestra en la figura N° 22.

- Empalme Aéreo

El cerrado del empalme será efectuado usando una manga de plomo y mangas termocontraíbles auxiliares de alto grado de contracción para garantizar la hermiticidad del empalme, como se muestra en la figura N° 23.

5.5 Instalación de Protección Eléctrica

- Protección del MDF

- a.- Las tiras de tierra de cada uno de los bloques terminales verticales serán conectados en múltiple mediante un alambre aislado de tierra calibre 10 AWG, luego cada vertical así conectado será conectado a la Platina de Tierra del MDF con el mismo calibre.
- b.- Luego la Platina de Tierra del MDF será conectada mediante un conductor aislado de tierra, cuya resistencia total no exceda los 0.01 ohms hacia la Platina de Tierra Principal, la cual puede estar ubicada en el MDF ó en la Galería de Cables.
- c.- Todo conductor de tierra que se conecte a la Platina de Tierra Principal no deberá exceder los 0.01 de resistencia total y además debe ser aislado.
- d.- Todas las uniones deben ser soldadas con soldadura de alta conductividad, para asegurar una buena continuidad.
- e.- Las platinas de tierra deben ser aisladas de la estructura del MDF ó de la pared según sea el caso. ver fig. N° 24.

- Protección de la Galería

- a.- Todas las pantallas de los cables ubicados en la Galería deberán estar conectados mediante platinas de continuidad de tierra ó con conduc

tores de tierra calibre 6 AWG aislado.

b.- Luego todas ellas a través de un punto deberán ser conectados a la platina principal mediante un conductor de tierra aislado, cuya resistencia total sea de 0.01 ohms.

c.- De preferencia, las pantallas de los cables entrantes deberán tener un punto de conexión en la manga del empalme de los cables de forma.

d.- Para asegurar una buena continuidad de la conexión las uniones deberán ser soldadas. Ver fig N° 24.

- Protección del Cable Subterráneo

a.- En todos los puntos de empalme se asegurará la continuidad de la pantalla, mediante un sistema de -- platinas ó conductores de continuidad de mucha confiabilidad.

b.- En las cámaras donde tengan que instalarse regeneradores ó repetidores electrónicos se instalarán - uno ó más electrodos de tierra para un objetivo de tierra de 1 ohm. Las varillas serán unidas mediante un alambre de tierra según la configuración requerida y su punto de conexión será llevado a una platina y luego a ésta se conectarán la pantalla y la toma de tierra del regenerador . Todas las co--nexiones serán soldadas. El conductor de tierra será un alambre de tierra aislado N° 6 AWG.

c.- En caso de que los cables corran en paralelo con - líneas de C.A. muy próximas, se agregarán puntos - de tierra cada 1830 m. ó un punto de tierra, hasta

que se elimine la inducción, para lo cual se podría abrir el cable hasta exponer la pantalla y hacer la conexión de tierra, finalmente sellar el cable.

d.- En los casos aplicables anteriores, se proveerá - que los electrodos de tierra estén instalados antes de la construcción de las cámaras ó canalización.

e.- Las separaciones de los cables telefónicos subterráneos en ductos, en casos de paralelos ó cruces con las líneas eléctricas enterradas serán las siguientes:

SEPARACION	TIERRA	LADRILLO	CONCRETO
PARALELO	0.3 m.	0.1 m.	0.05 m.
CRUCE	0.1 m.	0.1 m.	0.10 m.

f.- En caso que los paralelos ó cruces de los cables-telefónicos queden expuestos en cámaras, se coordinará a fin de que las Empresas Eléctricas suministren una protección adecuada de su facilidad.

- Protección de Cable Aéreo

a.- En todos los puntos de empalme se asegurará la continuidad de pantalla, mediante un sistema de - platinas ó conductores de continuidad de gran confiabilidad.

b.- En todo momento se asegurará la continuidad del - cable mensajero mediante un sistema de unión ó empalme.

c.- En los tramos que existan líneas eléctricas para-

lillas se usará un sistema de tierras en base a varillas de tierra enterradas cerca a los postes . Los puntos de aterramiento se normalizarán de modo que se tenga un aterramiento efectivo de 10 ohms.

- d.- En caso que una configuración de tierra no cumpla con las condiciones para un aterramiento efectivo se aumentarán el número de varillas, su longitud ó se hará un tratamiento de la tierra para mejorar su resistividad.
- e.- En los tramos ó corridas de cable aéreo se colocarán un punto de tierra en cada poste terminal. El electrodo de tierra estará conectado a la pantalla y al mensajero para asegurar un mejor aterramiento.
- f.- Las separaciones de los cables telefónicos aéreos en casos de paralelos ó cruces con líneas eléctricas aéreas serán las siguientes:

SEPARACION	220/400 v.	1/30 KV.	MAYOR 30 KV.
PARALELO	1.80 m.	20 m.	20 m.
CRUCE	0.60 m.	1.80 m.	1.80 m.

- g.- En caso que las separaciones de (f) anterior no puedan cumplir se cambiaría de ruta ó se pasaría por canalización subterránea.
- h.- Los pases de la línea aérea telefónica por obstáculos como árboles, letreros, etc. se hará vía protector mecánico ó dieléctrico según sea el caso.

- Protección de los Armarios

- a.- En todos los casos se asegurará la continuidad de la pantalla entre las colas primarias y secundarias vía el punto de toma de tierra del cuerpo del armario.
- b.- El punto ó toma de conexión de tierra del armario deberá ser conectado al electrodo de tierra del armario.
- c.- El objetivo de tierra del/los electrodos de tierra del armario será de 1 a 2 ohmios.
- d.- En caso que el objetivo de tierra de 1-2 ohms no se pueda conseguir variando los electrodos, se tratará la tierra para conseguir el objetivo.
- e.- En caso que los armarios se deban ubicar en una zona de alto tráfico y pueda estar expuesto a una colisión, se le protegerá con una baranda cimentada en rieles de fierro.

- Protección de las Cajas Terminales

- a.- La pantalla de las colas de las cajas terminales aéreas estarán conectadas al punto de toma de tierra del chasis de la caja terminal y además este punto deberá conectarse al alambre de tierra (Nº 6-AWG) del electrodo de tierra y también a un punto del cable mensajero, ésta conexión será sellada.
- b.- En el caso de las cajas terminales aéreas de paso, el punto de conexión de tierra del chasis se conectará al cable mensajero, ésta conexión será sellada.

c.- En caso de cajas terminales sujetas a inducciones de alta tensión, por su proximidad a éstas líneas, los bornes terminales serán protegidos con protectores a gas y se agregará un retorno de tierra para la descarga de cada hilo.

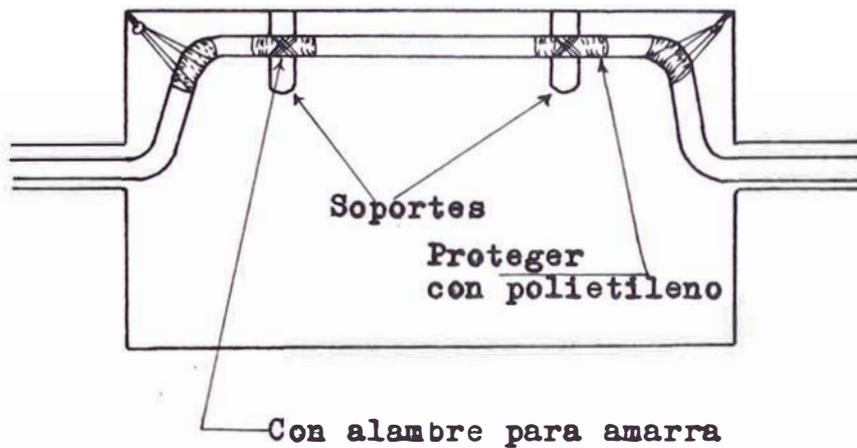


Fig. N° 9 (vista de planta)

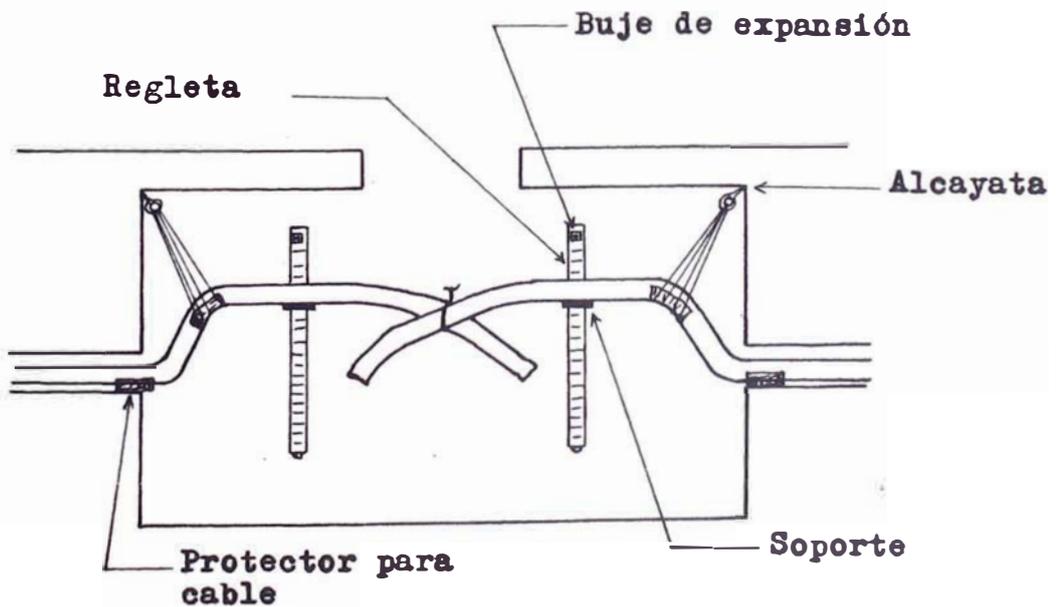
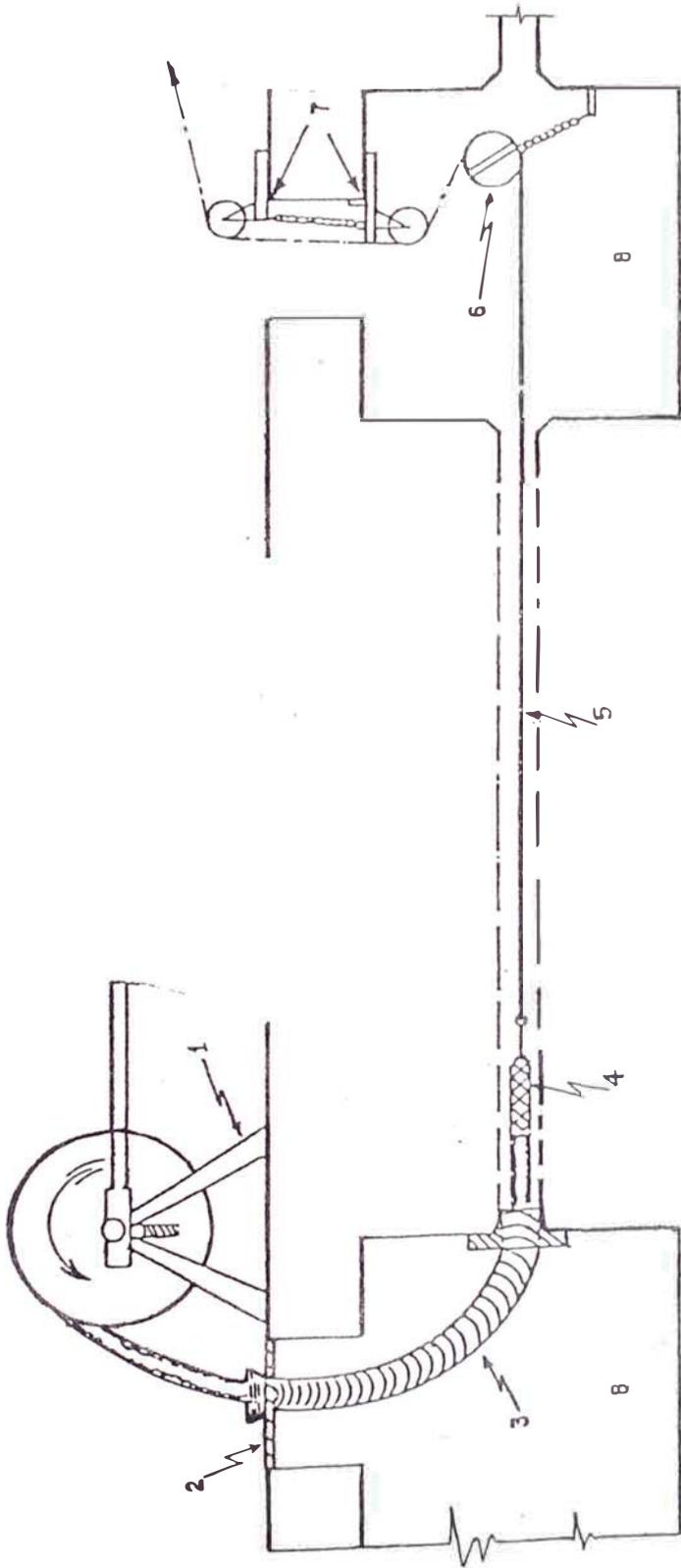


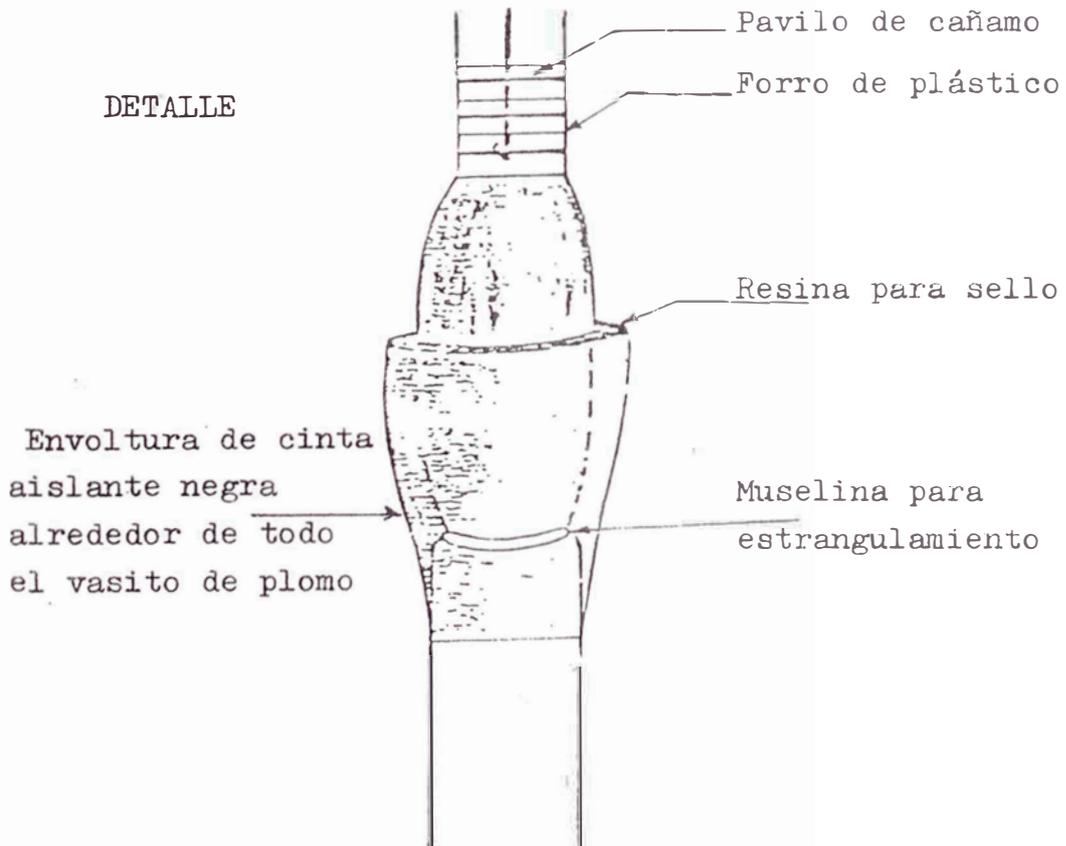
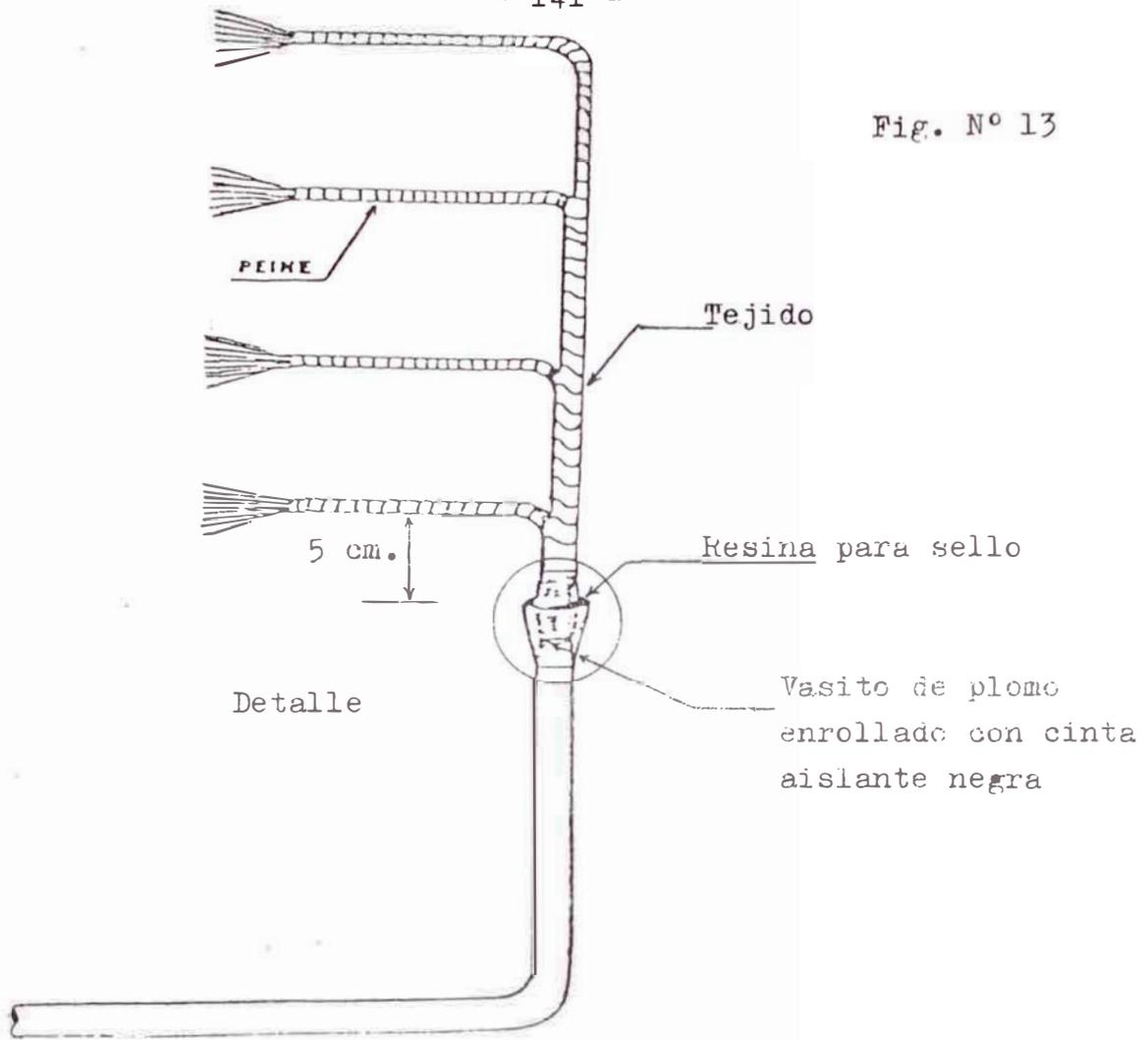
Fig. N° 10 (vista de perfil)



- 1.- Gato con rodillo
- 2.- Accesorio para soporte de alimentador
- 3.- Tubo alimentador
- 4.- Chupadera para el extremo
- 5.- Cable de tracción
- 6.- Polea
- 7.- Wincha
- 8.- Cámaras

Fig. N° 8

Fig. N° 13



BLOCK POSICION VERTICAL

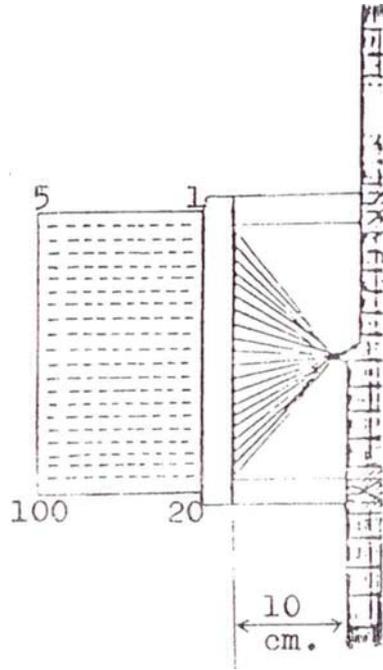


Fig. N° 14

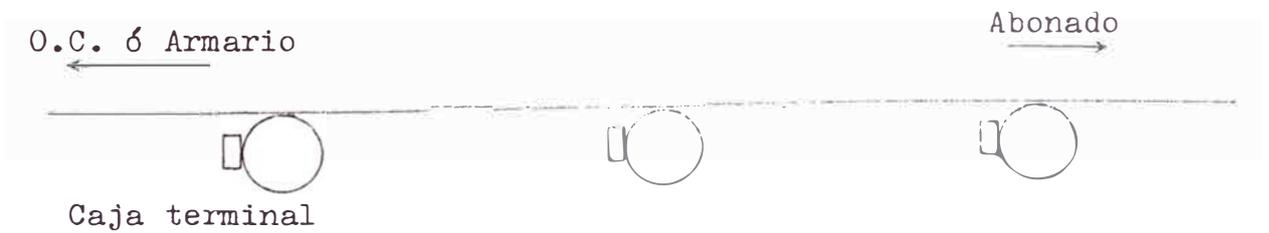


Fig. N° 15

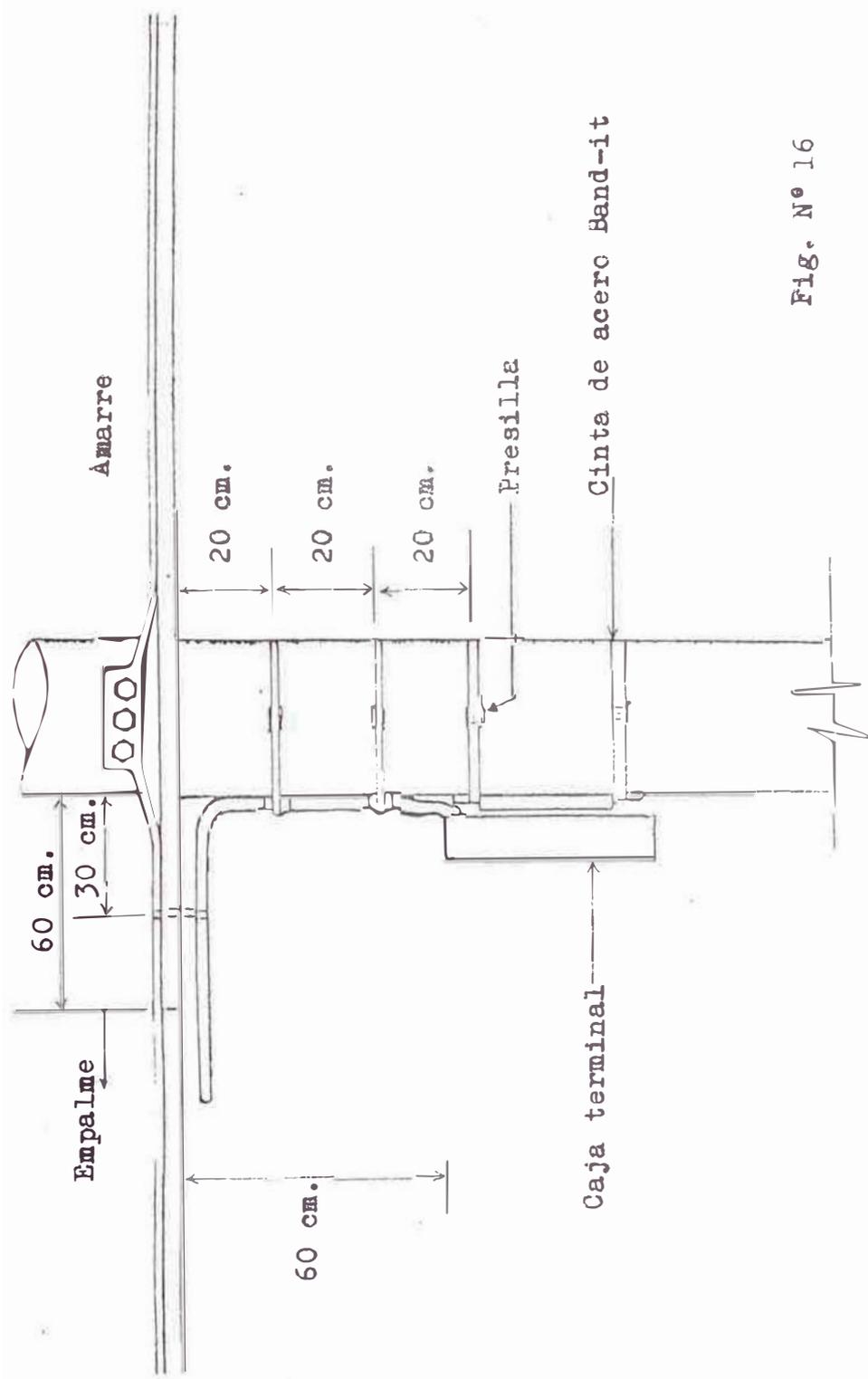


Fig. N° 16

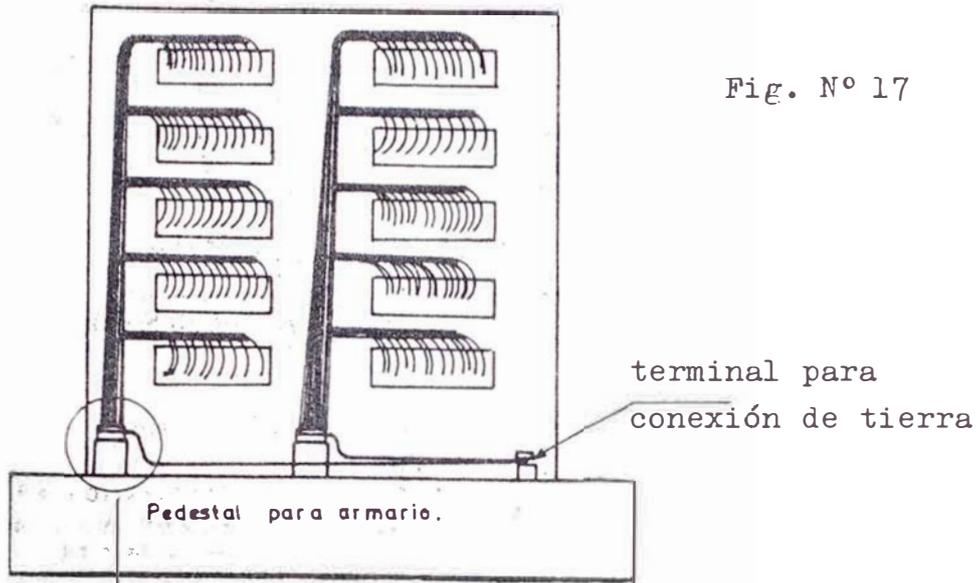


Fig. N° 17

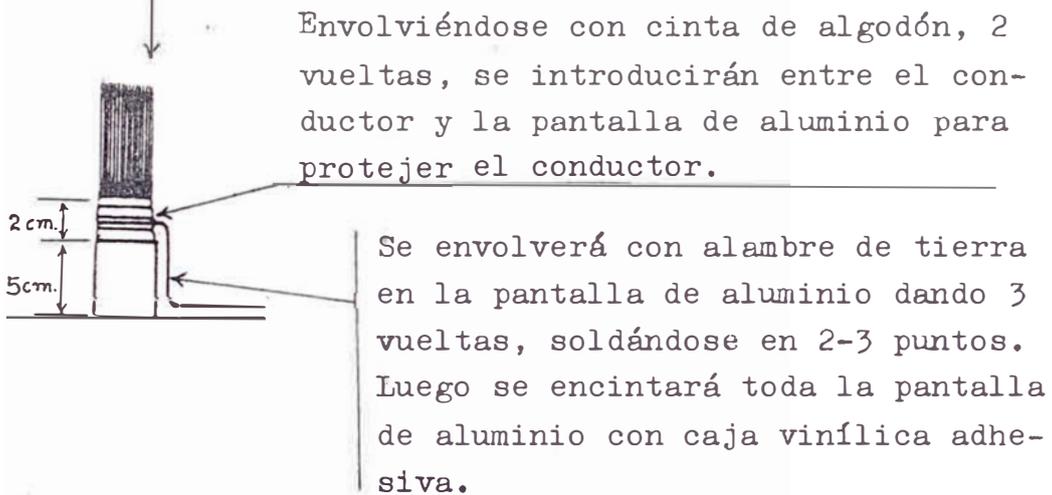
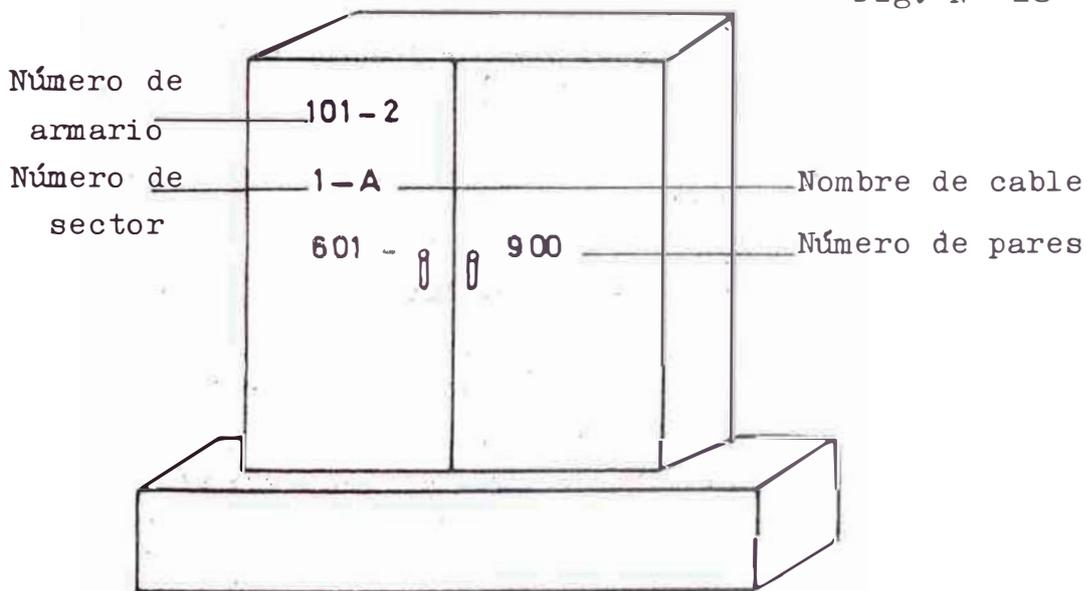


Fig. N° 18



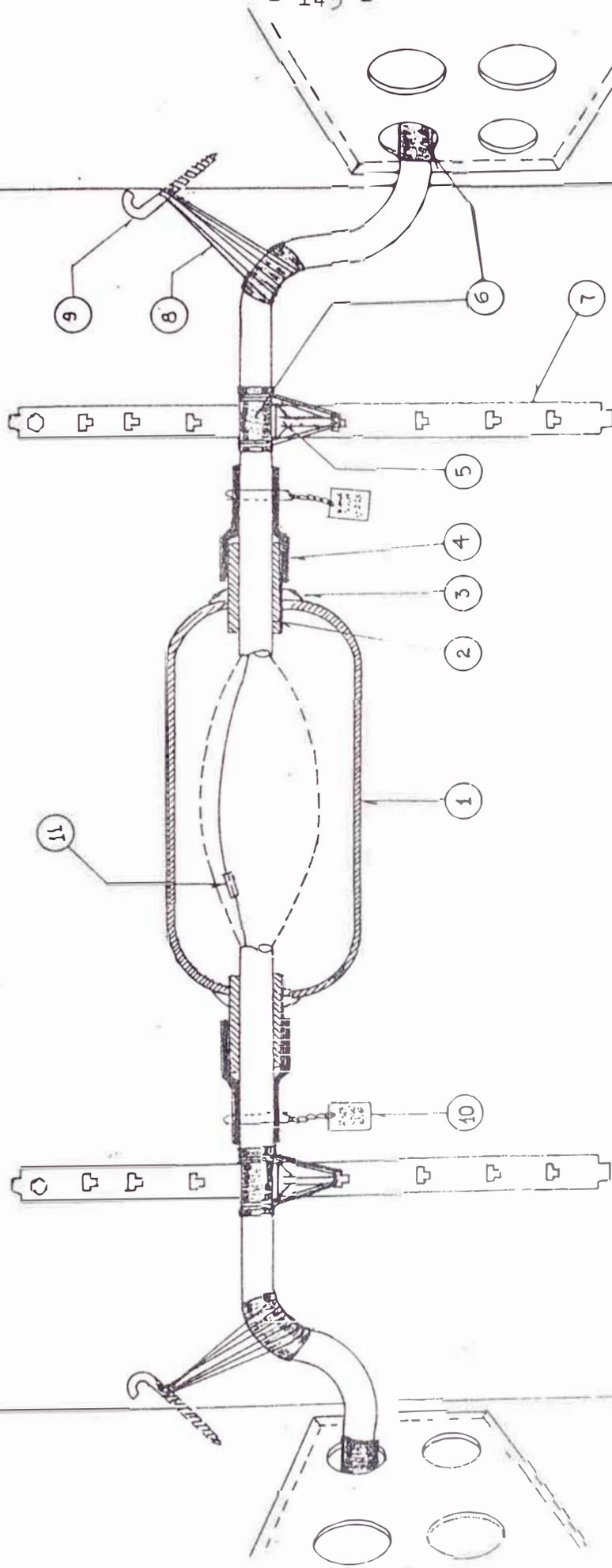
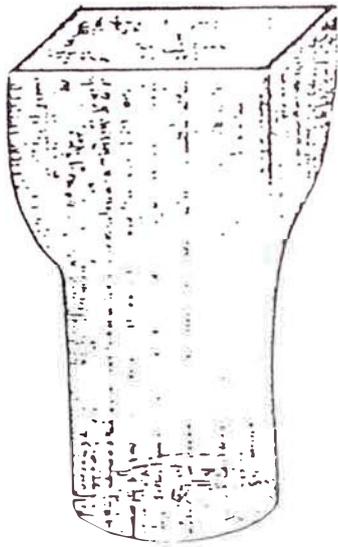


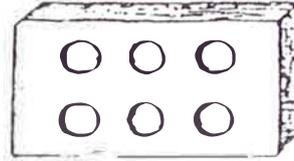
Fig. N° 19

- 1.- Manga principal de plomo
- 2.- Manga auxiliar de plomo
- 3.- Soldadura
- 4.- Manga auxiliar termocentristable
- 5.- Soporte
- 6.- Protector de cable
- 7.- Regleta
- 8.- Alambre galvanizado p' amarre
- 9.- Alcaayata
- 10.- Identificación de plomo
- 11.- Conector Picabond.

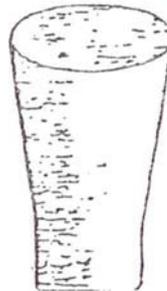


Manga de plomo moldeada

Fig. N° 20



Disco de plomo



Vasito de plomo
de un pedazo de
forro de cable
de forma

Fig. N° 21

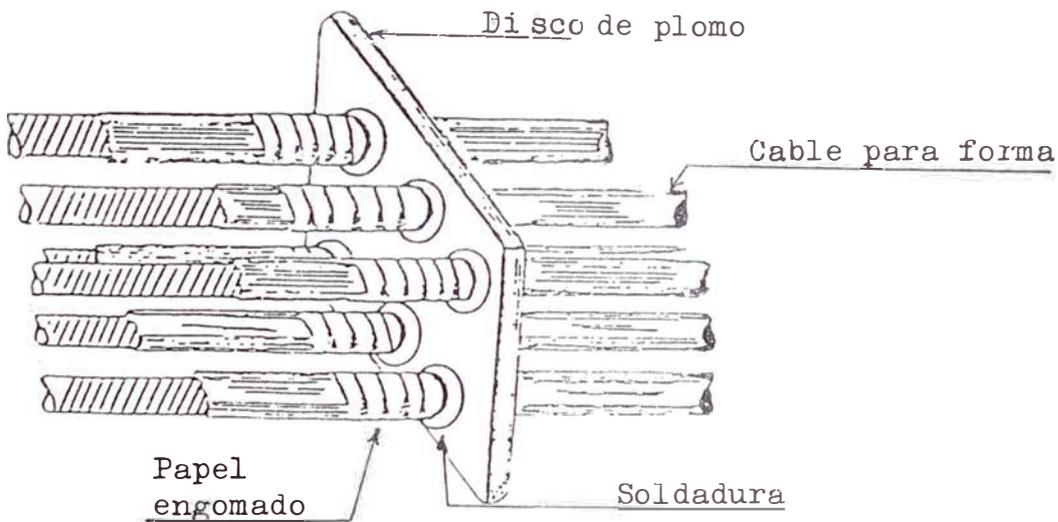


Fig. N° 22

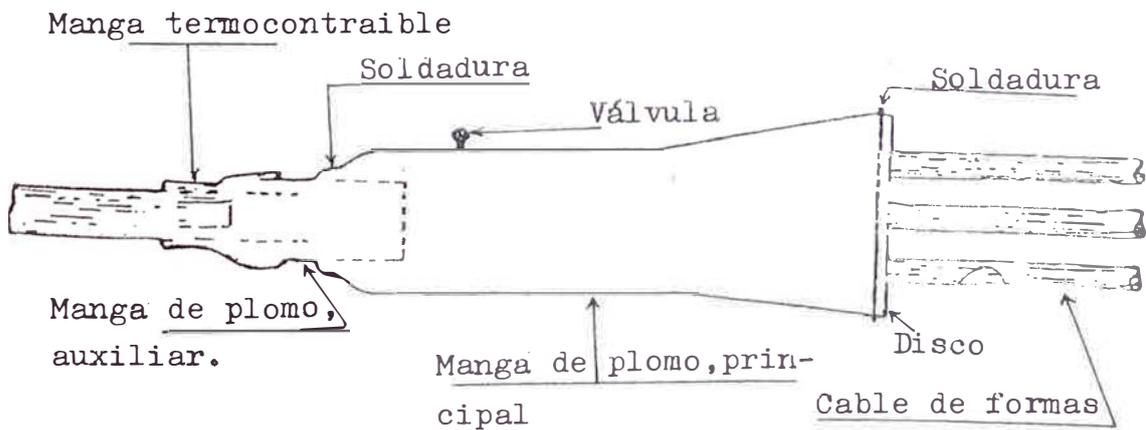


Fig. N° 23

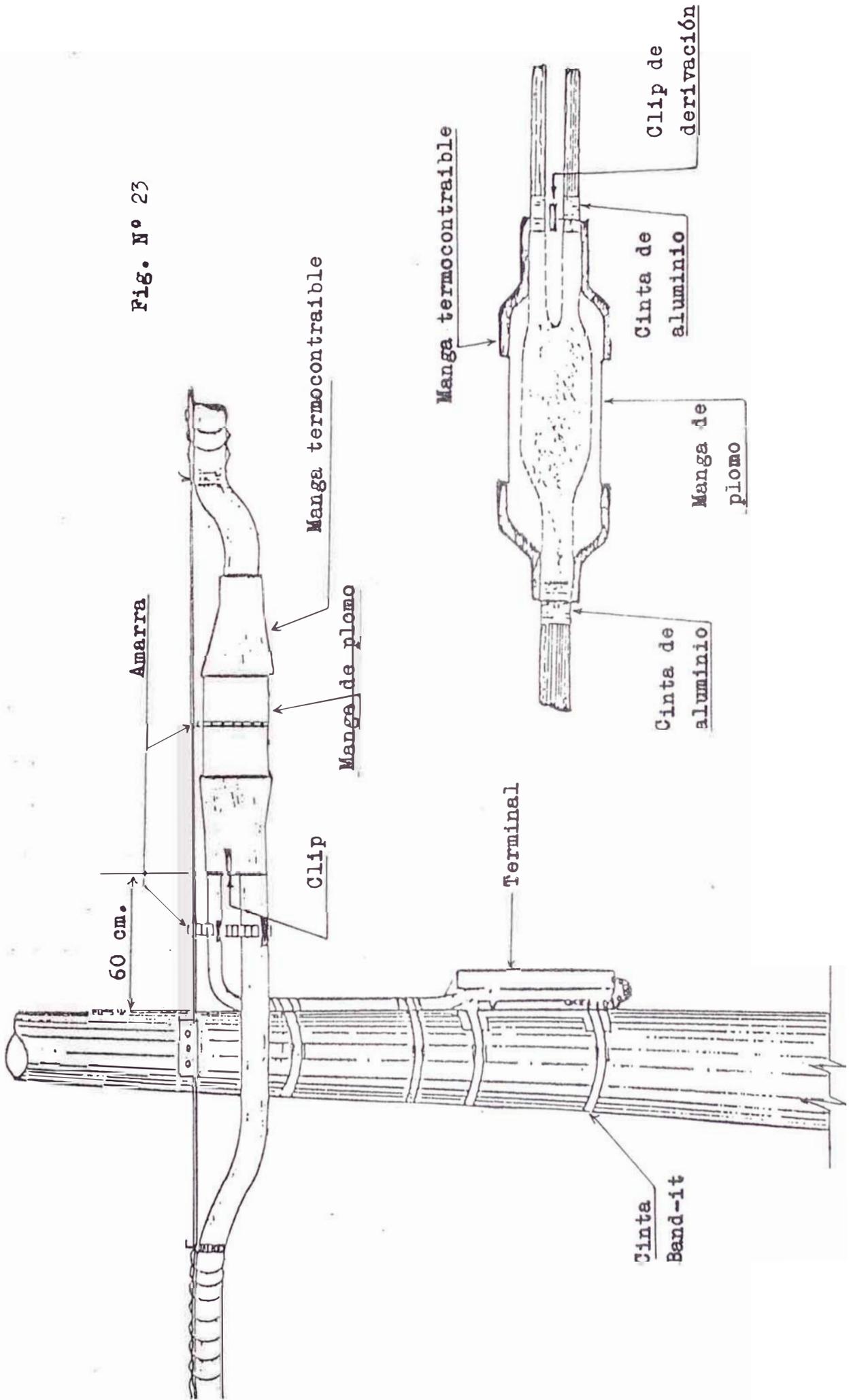
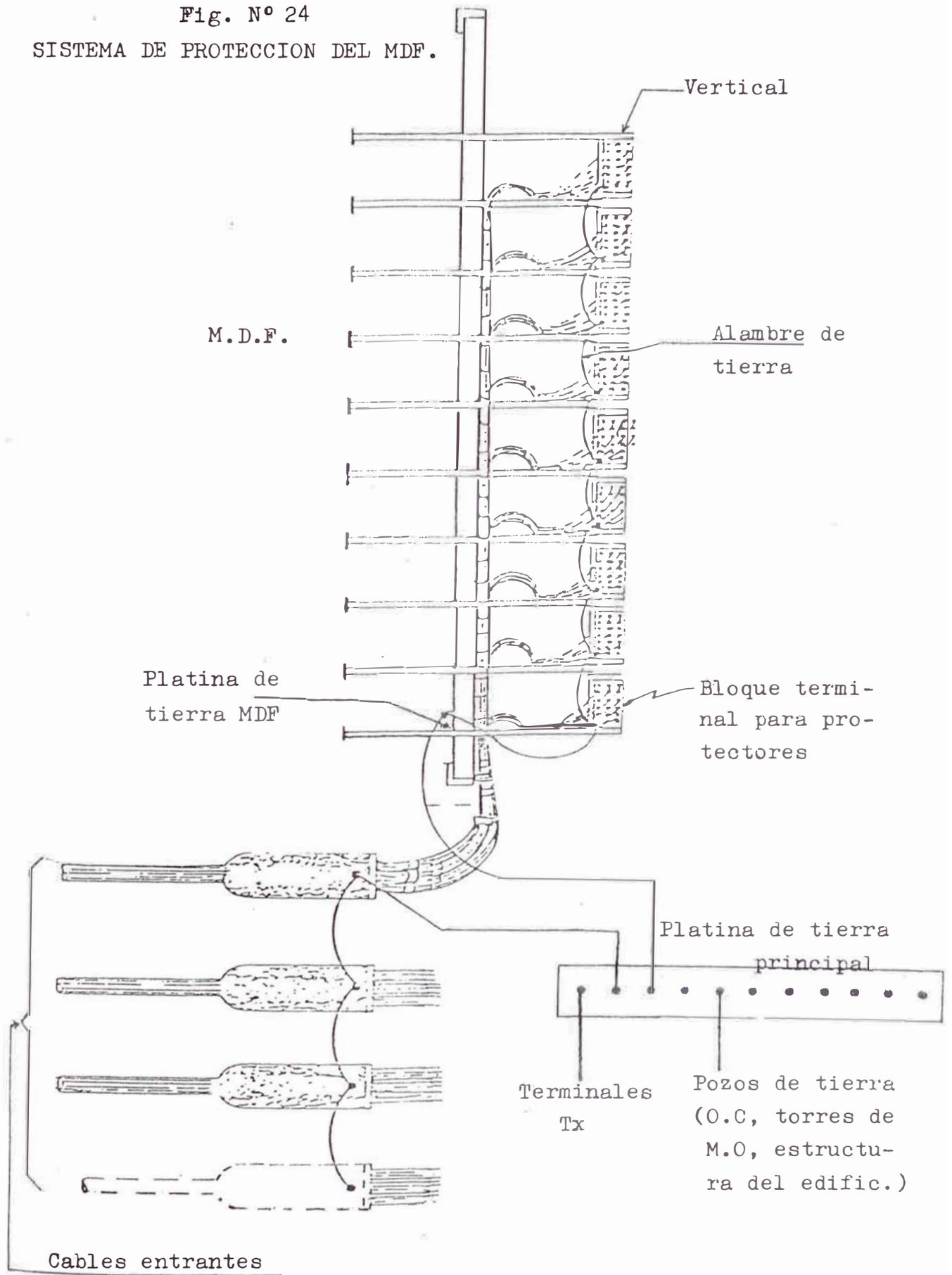


Fig. N° 24
SISTEMA DE PROTECCION DEL MDF.



IV
METRADOS GENERALES

El proyecto de la red telefónica para la ciudad de San Ramón deberá tener un presupuesto base para lo cual se nos hace necesario, tener los metrados del proyecto, el metrado se hará por partidas, esto quiere decir, en función a los materiales que se usarán dentro de la obra.

4.1 Metrado Oficial de la Canalización y Cámaras

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
0	OBRAS PRELIMINARES		
0.1	Instalación y servicios	E	
0.2	Elemento de seguridad peatonal, vehicular y señalización.	E	
0.3	Transporte y equipos	E	
I.0	CONSTRUCCION DE CANALIZACION		
I.1	Trazado y rotura de superficie:		
I.1.1	- Pista de concreto	m ²	256.29
I.1.2	- Vereda	m ²	49.79
I.2	Trazado de superficie en:		
I.2.1	-Tierra y/o jardín	m ²	83.06
I.3	Excavación de zanja:		
I.3.1	- Hasta 1.60 m. de profundidad	m ³	436.10
I.4	Nivelación de zanja	m	462.80
I.5	Asentamiento y empalme de ductos		

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
	de PVC-SAP de 4" de diámetro		
I.5.1	1 vía	m	5.40
I.5.2	2 vías	m	162.20
I.5.3	4 vías	m	212.30
I.5.4	6 vías	m	70.30
I.5.5	8 vías	m	5.60
I.5.6	Colocación curvas 4" de diámetro	c/u	38.00
I.6	Protección de ductos con arena	m ³	67.40
I.7	Relleno y apisonado de zanja	m ³	254.42
I.8	Colocación de afirmado	m ²	256.29
I.9	Reposición de superficie:		
I.9.1	- Pista de concreto de 20 cm.	m ²	256.29
I.9.2	- Vereda 10 cm de espesor	m ²	49.79
I.10	Limpieza y evacuación de desmonte	m ³	167.05
I.11	Suministro de materiales		
I.11.1	Ductos de PVC-SAP 4" de diámetro x 6 m.	c/u	276.00
I.11.2	Curvas de PVC-SAP 4" de diámetro	c/u	38.00
I.11.3	Ductos de Fo Go 2" de diámetro x 6 m.	c/u	5.00
I.11.4	Curvas de Fo Go de 2" de diámetro	c/u	3.00
I.11.5	Espaciadores de fondo 2 vías	c/u	232.00
I.11.6	Espaciadores intermedios 2 vías	c/u	184.00
II.0	CONSTRUCCION DE CAMARAS		
II.1	Trazado y rotura de superficie:		
II.1.1	- Pista de concreto	m ²	37.50

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
II.1.2	- Vereda	m ²	8.80
II.2	Excavación:		
II.2.1	-Hasta 2.6 m de profundidad	m ³	50.50
II.2.2	-Hasta 3.1 m de profundidad	m ³	52.60
II.4	· Cama de piedra	m ³	2.27
II.4.1	Concreto armado para:		
II.4.1.1	Piso y sumidero		
II.4.1.2	- Encofrado	m ²	13.00
II.4.1.3	- Fierro	Kgr	130.00
II.4.2	- Concreto	m ³	5.00
II.4.2.1	Muros con colocación gancho de tiro		
II.4.2.2	- Encofrado	m ²	135.80
II.4.2.3	- Fierro	Kgr	315.40
II.4.3	- Concreto	m ³	11.85
II.4.3.1	Techo de cámara		
II.4.3.2	- Encofrado	m ²	11.70
II.4.3.3	- Fierro	Kgr	170.44
II.5.3.3	- Concreto	m ³	3.45
II.5	Relleno y apisonado de zanja	m ³	56.35
II.6	Colocación de afirmado de:		
II.6.1	- 25 cm de espesor	m ²	37.50
II.7	Reposición de superficie de:		
II.7.1	- Concreto de 20 cm. de espesor	m ²	37.50
II.7.2	- Vereda de 10 cm. de espesor	m ²	8.80
II.8	Colocación de marcos y tapas		

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
II.8.1	- Circular de fierro-concreto	c/u	4.00
II.8.2	- Rectangular	c/u	3.00
II.9	Acabado final de cámaras:		
II.9.1	- Para clase A y B	c/u	3.00
II.9.2	- Para clase C y X	c/u	4.00
II.10	Numeración de cámaras	c/u	7.00
II.11	Limpieza y evacuación de des- monte	m ³	46.75
II.12	Suministro de materiales:		
II.12.1	- Marco y tapa circular (fie- rro-concreto)	c/u	4.00
II.12.2	- Marco y tapa rectangular	c/u	3.00
II.12.3	- Regletas	c/u	22.00
II.12.4	- Bujes de expansión	c/u	44.00
II.12.5	- Soporte para cable	c/u	22.00
II.12.6	- Gancho de tiro	c/u	16.00

4.2 Metrado Oficial de Postería, Cableado y Empalmes

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
III.0	POSTERIA		
III.1	Trazado y rotura de super- ficie:		
III.1.1	En vereda para:		
III.1.1.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	118

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
III.1.1.2	- Anclas	hueco	43
III.2	Trazado de superficie		
III.2.1	En tierra y/o jardín:		
III.2.1.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	69
III.2.1.2	- Anclas	hueco	46
III.3	Excavación para:		
III.3.1	- Poste de 9 m.	hueco	181
III.3.2	- Poste de 11 m.	hueco	6
III.3.3	- Anclas	hueco	89
III.4	Nivelación para:		
III.4.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	187
III.4.2	- Anclas	hueco	89
III.5	Colocación de postes y anclas:		
III.5.1	Poste concreto 9 y 11 m. con accesorios	c/u	187
III.5.2	Anclas con accesorios	c/u	89
III.6	Relleno y compactación para:		
III.6.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	187
III.6.2	- Anclas	hueco	89
III.7	Reposición de superficie:		
III.7.1	En vereda para:		
III.7.1.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	118
III.7.1.2	- Anclas	hueco	43
III.8	Limpieza y evacuación de desmonte		
III.8.1	- Poste de 9 y 11 m.	hueco	187
III.8.2	- Anclas	hueco	89

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
III.9	Numeración de postes	c/u	187
III.10	Pintura de seguridad en :		
III.10.1	- Postes de concreto	c/u	28
III.10.2	- Anclas	c/u	14
III.11	Colocación de collarines :		
III.11.1	- Collarín de 4 ganchos	c/u	82
III.12	Colocación de varilla de tierra	c/u	27
III.13	Suministro de materiales :		
III.13.1	Poste de concreto de 9 m.	c/u	181
III.13.2	Poste de concreto de 11 m.	c/u	6
III.13.3	Bloque de concreto para ancla	c/u	49
III.13.4	Varilla para ancla tipo C	c/u	49
III.13.5	Tuerca exagonal ciega tipo 1	c/u	49
III.13.6	Arandela cuadrada tipo 1	c/u	49
III.13.7	Riel de 3 m. para ancla	c/u	40
III.13.8	Varilla de tierra tipo A	c/u	27
III.13.9	Collarín de 4 ganchos	c/u	82
IV.0	CABLEADO		
IV.1.1	Cable subterráneo alimentador		
IV.1.1.1	1200-4-G	m.	73.0
IV.1.1.2	600 -4-G	m.	125.5
IV.1.1.3	300 -4-G	m.	49.0
IV.1.1.5	150 -4-G	m.	231.0
IV.1.1.6	100 -4-G	m.	44.0
IV.1.1.7	50 -4-G	m.	5.0

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
IV.1.1.8	100 -5-G	m.	18.0
IV.1.1.9	150 -5-G	m.	21.0
IV.1.2	Cable subterráneo distribuidor		
IV.1.2.1	200 -5-G	m.	30.0
IV.1.2.2	150 -5-G	m.	48.0
IV.1.2.3.	100 -5-G	m.	18.0
IV.1.2.4	50 -4-G	m.	15.4
IV.1.2.5	20 -4-S	m.	96.8
IV.2.1	Tendido cable aéreo alimentador		
IV.2.1.1	100 -4-S	m.	171.2
IV.2.1.2	150 -4-S	m.	84.0
IV.2.2	Tendido cable aéreo distribuidor		
IV.2.2.1	200 -4-S	m.	251.8
IV.2.2.2	150 -4-S	m.	496.6
IV.2.2.3	100 -4-S	m.	950.4
IV.2.2.4	50 -4-S	m.	2,798.2
IV.2.2.5	30 -4-S	m.	914.2
IV.2.2.6	20 -4-S	m.	921.8
IV.2.2.7	10 -4-S	m.	491.1
IV.3	Tendido cable de fachada		
IV.3.1	50 -4-G	m.	16.6
IV.4	Tendido de cable de forma		
IV.4.1	400 -5-pb	m.	36.0
IV.5	Instalación de cajas terminales		
IV.5.1	En poste 10 pares c/protección	c/u	42.00

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
IV.5.2	En poste 20 pares c/protección	c/u	40.00
IV.5.3	En edificio 50 pares c/protección	c/u	1.00
IV.6	Armarios		
IV.6.1	Instalación de armazón de armario	c/u	2.0
IV.6.2	Cableado y conexiónado block 50p.	c/u	17.0
IV.7	Conexiones al MDF		
IV.7.1	Lote de 100 pares	lote	12.0
IV.8.0	Suministro de materiales		
	Cable telefónico relleno		
	Con aislamiento de polietileno		
IV.8.1.1	1200-4-G	m.	73.0
IV.8.1.2	600-4-G	m.	125.5
IV.8.1.3	300-4-G	m.	19.0
IV.8.1.4	200-4-G	m.	49.0
IV.8.1.5	150-4-G	m.	231.0
IV.8.1.6	100-4-G	m.	44.0
IV.8.1.7	50-4-G	m.	37.0
IV.8.1.8	200-5-G	m.	30.0
IV.8.1.9	150-5-G	m.	69.0
IV.8.1.10	100-5-G	m.	36.0
IV.8.2	Cable fig.8 autosoportado		
IV.8.2.1	200-4-S	m.	251.8
IV.8.2.2	150-4-S	m.	580.6
IV.8.2.3	100-4-S	m.	1,121.6
IV.8.2.4	50-4-S	m.	2,798.2

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
IV.8.2.5	30-4-S	m.	914.2
IV.8.2.6	20-4-S	m.	1,017.8
IV.8.2.7	10-4-S	m.	491.1
IV.8.3	Cable común aislamiento de polietileno		
IV.8.3.1	50-5-C	m.	126.0
IV.8.3.2	20-5-C	m.	120.0
IV.8.3.3	50-5-C	m.	3.0
IV.8.4	Cable telefónico para formas		
IV.8.4.1	400-5-pb	m.	36.0
IV.8.5	Cajas terminales		
IV.8.5.1	- 10 pares en poste c/protección	c/u	42.0
IV.8.5.2	- 20 pares en poste c/protección	c/u	40.0
IV.8.5.3	- 50 pares en edificio c/protección	c/u	1.0
IV.8.6	Armarios		
IV.8.6.1	- Armazón para armario	c/u	2.0
IV.8.6.2	- Blocks de conexión de 50 pares	c/u	17.0
IV.8.7	Materiales de ferretería		
IV.8.7.1	Alambre galvanizado para amarre		
	16AWG	m.	330.0
IV.8.7.2	Alambre para tierra 6 AWG	c/u	327.0
IV.8.7.3	Alambre para devanado	m.	1,608.8
IV.8.7.4	Arandela curva tipo 1	c/u	468.0
IV.8.7.5	Borne de 1 vía para riostra	c/u	49.0
IV.8.7.6	Brazo para ancla	c/u	45.0

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
IV.8.7.7	Cable mensajero de 3/8"	m.	890.0
IV.8.7.8	Cable mensajero de 1/4"	m.	993.0
IV.8.7.9	Chapa de cruce	c/u	10.0
IV.8.7.10	Chapa de suspensión c. autosopor- tado	c/u	92.0
IV.8.7.11	Chapa sujec. mensajero tipo 1	c/u	178.0
IV.8.7.12	Chapa sujec. para devanado auto- soportado	c/u	158.0
IV.8.7.13	Cinta acerada	m.	570.0
IV.8.7.14	Grapa de fierro galvanizado 2 orejas 20 mm. de diámetro	c/u	32.0
IV.8.7.15	Grapa de tierra en mensajero	c/u	31.0
IV.8.7.16	Grapa para cable "U" tipo 2	c/u	3.0
IV.8.7.17	Grapa para alambre devanado	c/u	104.0
IV.8.7.18	Grapa para continuidad al men- sajero	c/u	114.0
IV.8.7.19	Grapa para varilla de tierra	c/u	27.0
IV.8.7.20	Pasador final recto tipo 1	c/u	53.0
IV.8.7.21	Pasador final torcido tipo 1	c/u	86.0
IV.8.7.22	Perno cabeza cuadrada tipo 1	c/u	92.0
IV.8.7.23	Presilla	c/u	570.0
IV.8.7.24	Protector para riostra tipo 1	c/u	49.0
IV.8.7.25	Protector tipo "U" para subidas	c/u	13
IV.8.7.26	Reductores	c/u	13
IV.8.7.27	Soporte tipo "J"	c/u	92.0

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
IV.8.7.28	Tarugos de madera tipo 1	c/u	64.0
IV.8.7.29	Tarugos de madera tipo 3	c/u	6.0
IV.8.7.30	Tirafón tipo 2	c/u	64.0
IV.8.7.31	Tirafón tipo 3	c/u	6.0
IV.8.7.32	Tuerca de ojo tipo 1	c/u	97.0
IV.8.7.33	Tuerca cuadrada	c/u	92.0
V.0	EMPALMES		
V.1	Alimentadores subterráneos		
V.1.1	1200 2 salidas	c/u	2
V.1.2	600 3 salidas	c/u	2
V.1.3	200 2 salidas	c/u	1
V.2	Alimentadores aéreos		
V.2.1	150 recto	c/u	2
V.2.2	100 recto	c/u	2
V.3	Distribuidores		
V.3.1	300 3 salidas	c/u	1
V.3.2	200 4 salidas	c/u	1
V.3.3	200 3 salidas	c/u	2
V.3.4	200 2 salidas	c/u	1
V.3.5	200 recto	c/u	1
V.3.6	200 Sangría	c/u	3
V.3.7	150 4 salidas	c/u	1
V.3.8	150 3 salidas	c/u	5
V.3.9	150 2 salidas	c/u	4

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO
V.3.9	150 2 salidas	c/u	4
V.3.10	150 recto	c/u	1
V.3.11	150 sangría	c/u	2
V.3.12	100 2 salidas	c/u	11
V.3.13	100 sangría	c/u	5
V.3.14	50 3 salidas	c/u	1
V.3.15	50 2 salidas	c/u	5
V.3.16	50 recto	c/u	10
V.3.17	50 sangría	c/u	15
V.3.18	30 2 salidas	c/u	1
V.3.19	30 recto	c/u	4
V.3.20	30 sangría	c/u	1
V.3.21	20 2 salidas	c/u	3
V.3.22	20 recto	c/u	6
V.3.23	10 recto	c/u	8
V.4	En fachada		
V.4.1	50 recto	c/u	1
V.5	De forma		
V.5.1	1200 3 salidas	c/u	1

V
PRESUPUESTO

Para elaborar el presupuesto de éste proyecto se deben tener en cuenta los siguientes datos:

- Metrados generales

Planos y especificaciones técnicas

Precios unitarios de mano de obra, materiales y equipos
(ver anexo).

5.1 Descripción de Partidas a Precios Unitarios

5.1.1 De Canalización y Cámaras

PARTIDA	DESCRIPCION
---------	-------------

0.0	OBRAS PRELIMINARES
-----	--------------------

0.1	Instalación y servicios.-
-----	---------------------------

Esta partida comprende la instalación provisional de las casetas necesarias -- con todos sus servicios, además de acondicionar el almacén para las necesidades de la obra.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

0.2	Elementos de seguridad peatonal y vehicular, señalización.-
-----	---

Esta partida comprende la instalación de elementos de seguridad, tales como barrieras, puentes y pases peatonales y vehiculares, señales de peligro de zona de

trabajo, etc.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

0.3 Transporte y equipos.-

Esta partida comprende el transporte de equipos, herramientas y materiales que se necesitaría para la obra.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

PARTIDA	DESCRIPCION
---------	-------------

I	CANALIZACION
---	--------------

I.1	Trazado y rotura de superficie.-
-----	----------------------------------

Esta partida comprende la demarcación, rotura ó levantamiento de superficie, según sea el caso, retiro del material y colocación de los elementos de seguridad para los diferentes tipos de piso, y ancho de zanja. El retiro del material será a uncostado de la zanja. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipo necesario.

Pago.- Se pagará el trazado y rotura de superficie a los precios unitarios bases, de acuerdo al tipo de piso y por m², realmente ejecutado.

I.2	Trazado de superficie en jardín ó tierra.-
-----	--

Esta partida comprende la demarcación de la superficie para los diferentes tipos de anchos de zanja. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios y colocar los elementos de seguridad necesarios.

Pago.- Se pagará el trazado de superficie a los

precios unitarios bases.

I.3 Excavación de zanja en terreno arcillo-limoso(normal).-

Comprende ésta partida la excavación de zanja en terreno normal para los diferentes tipos y números de ductos de PVC a usarse. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y herramientas necesarias y la excavación se hará sin maquinaria, sino con tan solo con la mano de obra, los daños a causarse por imprevisión serán por cuenta y riesgo del contratista.

Pago.- Se pagará la excavación de zanjas a los precios unitarios base, que le corresponde de acuerdo a los rangos de profundidad, tipo de terreno, número de ductos a usarse y por m^3 , realmente ejecutado.

I.4 Nivelación para zanja.-

Comprende la nivelación de la zanja para la colocación y descanso de los ductos de PVC.

Bajo ésta partida, el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará ésta partida a precio unitario que le corresponde de acuerdo a la longitud realmente ejecutado.

I.5 Asentamiento y empalme de ductos de PVC.-

Esta partida comprende el transporte de los ductos a pie de obra, colocación, el empalme de -

los ductos, la alineación, colocación de espaciadores y dejar listo los ductos para colocar luego la protección de arena. El contratista efectuará las pruebas pertinentes y proporcionar todos los elementos para realizarlas.

El precio unitario propuesto incluye el precio de todos los accesorios necesarios para la correcta instalación de la red, estén ó no señalados en los planos, de acuerdo a los planos y especificaciones.

Bajo ésta partida el contratista debe proporcionar toda mano de obra, materiales (excepto ductos de PVC y espaciadores) y equipos necesarios para instalar los ductos de PVC.

Pago.- Esta partida se pagará por la longitud realmente ejecutada, de conformidad con los precios unitarios base.

I.6 Protección y apisonado para ductos de PVC.-

Esta partida comprende el colocar la protección para los ductos de PVC hasta 10 cm. sobre la parte superior del último nivel del ducto.

Pago.- Esta partida se pagará por la cantidad de m^3 realmente ejecutado, de conformidad con el precio unitario base.

En caso de usarse tierra cernida, se deberá deducir el costo de la arena.

I.7 Relleno y apisonado para zanja.-

Esta partida comprende el relleno y compacta--

ción por capas de 0.30 m., de espesor de las zanjadas hasta el nivel de la base del afirmado ó de piso, según las circunstancias, previsión y colocación del material requerido, de acuerdo a las especificaciones, incluye las pruebas de compactación.

Pago.- Se pagará por m^3 realmente ejecutado.

I.8 Colocación del afirmado por 25 cm. de espesor.-

Esta partida comprende la colocación, una vez rellenas las zanjadas, de un afirmado de 25 cm. de espesor, para lo cual el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios.

Se colocará afirmado en el caso en que el piso a repararse sea de pista de concreto.

Pago.- Se pagará por m^3 realmente ejecutado.

I.9 Reposición de superficie.-

Para ésta partida previamente definiremos lo siguiente:

Vereda.- De concreto de 10 cm., con acabado final
Pista de concreto.- Concreto que tendrá un espesor de 20 cm.

Esta partida comprende el perfilado y la reposición de superficie para los diferentes tipos de piso y ancho de zanja.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para cumplir satisfactoriamente con ésta partida.

Pago.- Se pagará la reposición de superficie a -- los precios unitarios del presupuesto base, de acuerdo al tipo de piso especificado en el presupuesto(Formato de presentación de propuestas).

I.10 Limpieza y evacuación de desmante.-

Comprende la eliminación del material sobrante de la limpieza total de la zona de trabajo hacia lugares dispuestos por la autoridad local y retiro de los elementos de seguridad.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipo necesarios.

Pago.- Se pagará por m³, realmente ejecutado.

I.11 Suministro de materiales.-

Incluye los materiales que figuran en ésta partida los cuales incluyen el costo unitario de cada uno de ellos hasta su recepción en el almacén de la ciudad de San Ramón del contratista. Los espaciadores deberán ser fabricados en la ciudad de San Ramón.

El resto de materiales necesarios para cada una de las partidas de canalización, va incluido - en el precio unitario de la que le corresponde .

Pago.- Se pagará ésta partida a los precios unitarios de cada uno de estos materiales in -- cluídos en la relación.

PARTIDA

DESCRIPCION

II.0 CAMARAS

II.1 Trazado y rotura de superficie.-

Esta partida comprende la demarcación y rotura de superficie para los diferentes tipos de piso y cámaras. Asimismo, comprende el retiro del material de rotura a un costado de la futura cámara telefónica. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios para la ejecución de éstas, y colocar los elementos de seguridad necesarios.

Pago.- Se pagará el trazado y rotura de superficie a los precios unitarios que le corresponda, de acuerdo al tipo de piso y cámara y por m² realmente ejecutado.

II.2 Excavación en terreno normal.-

Comprende la excavación a mano en terreno normal para los diferentes tipos de cámaras. En la excavación el contratista no deberá usar máquinas, ya que éstas podrían dañar las conexiones domiciliarias existentes. Los daños a causarse -- por imprevisión serán por cuenta y riesgo del contratista.

Pago.- Se pagará la excavación a los precios unitarios base que le corresponde de acuerdo a los rangos de profundidad, tipo de terreno y de cámara a usarse y por m³ realmente ejecutado.

II.3 Cama de piedra.-

Comprende la colocación del sistema de aterramiento (en caso necesario), de una cama de piedra

de 0.10 m., de espesor (demás dimensiones según el tipo de cámara), para lo cual el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para ejecutar esta partida satisfactoriamente.

Pago.- Se pagará esta partida por m. realmente ejecutado, de conformidad con los precios unitarios base de presupuesto.

II.4 Concreto armado.-

Esta partida comprende la colocación de encofrados, armadura de fierro y concreto para piso, muros y techo, además del acondicionamiento del conductor y borne para aterramiento (de ser necesario) de los diferentes tipos de cámaras, incluye además la colocación de gancho de tiro.

El contratista debe proporcionar todos los materiales, mano de obra, equipos y transporte para la satisfactoria ejecución de esta partida. Además se efectuará las pruebas de resistencia del concreto para lo cual proporcionará todos los elementos para realizarlas, deberá considerarse 2 -- probetas para cada cámara como mínimo.

Pago.- Se pagará por m^2 , Kgr, m^3 , realmente ejecutado según se trate de colocación de encofrado, armadura de fierro ó concreto respectivamente, de conformidad con los precios unitarios del presupuesto base.

II.5 Relleno y apisonado.-

Esta partida comprende el relleno compactado - por capas de 30 cm., para los diferentes tipos de cámaras y la provisión y colocación del material-requerido, de acuerdo a las especificaciones, incluye además las pruebas de compactación y los elementos necesarios para realizarlas.

Pago.- Se pagará por m^3 , realmente ejecutados a los precios unitarios del presupuesto base.

II.6 Colocación de afirmado de 25 cm. de espesor.-

Esta partida comprende la colocación de afirmado de 25 cm. de espesor a la superficie circundante de las cámaras, para lo cual el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios.

Se colocaría afirmado en los casos en que el piso a repararse sea pista de concreto si la circunstancia lo permite.

Pago.- Se pagará por m^2 , realmente ejecutados a los precios unitarios del presupuesto base.

II.7 Reposición de superficie .-

Para ésta partida previamente definiremos lo siguiente:

Vereda.- De concreto de 10 cm. con acabado final.

Pista de concreto.- Concreto que tendrá un espesor de 20 cm.

Esta partida comprende el perfilado y la reposición de superficie para los diferentes tipos de piso y ancho de cámara.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, equipos y transportes necesarios para cumplir satisfactoriamente con ésta par tida.

Pago.- Se pagará la reposición de superficie a -- los precios unitarios del presupuesto factorizado, de acuerdo al tipo de piso y espesor, especificado en el presupuesto (Formato de presentación de propuestas).

Se pagará por m^2 , realmente ejecutado, contra la presentación de la constancia de aceptación final visada por el supervisor técnico.

II.8 Colocación de marcos y tapas.-

Esta partida comprende el transporte de marcos y tapas circulares ó rectangulares a pie de obra y su colocación en las cámaras.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, equipos y transporte necesarios para la instalación de los marcos y tapas.

Pago.- Esta partida se pagará por marco y tapa co locada de conformidad con los precios unitarios del presupuesto base.

II.9 Acabados finales de cámaras.-

Bajo ésta partida el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos que sean necesarios para el acabado final de cámaras clase "A" , "B", "C" y "X" (resanes, emboqui-

llado, revestimiento de cuello, etc.).

Pago.- Se pagará por cada acabado final de cámara -
a los precios unitarios que le corresponda

II.10 Numeración de cámaras.-

Esta partida comprende la inscripción de su --
respectivo número en todas y cada una de las cáma
ras construídas por el contratista, el cual debe-
proporcionar todos los materiales, mano de obra,-
y herramientas necesarias para ello.

Pago.- Se pagará esta partida por cámaras enume -
radas a los precios unitarios que le co --
rresponda.

II.11 Limpieza y evacuación de desmonte.-

Comprende la eliminación del material sobrante
de la excavación y la limpieza de la zona de tra-
bajo hacia lugares dispuestos por la autoridad
local y retiro de los elementos de seguridad.

Pago.- Se pagará por m³., realmente ejecutado.

II.12 Suministro de materiales.-

Incluye los materiales que figuran en esta
partida los cuales incluyen el precio unitario de
cada uno de ellos hasta su recepción en el alma -
cén de la contratista de la ciudad de San Ramón.
El resto de materiales necesarios para cada una -
de las partidas de cámaras va incluido en el pre-
cio unitario de la que corresponde.

El concreto a las tapas se deberá de colocar -
en la ciudad de San Ramón.

Pago.- Se pagará ésta partida a los precios unitarios de cada uno de los materiales.

5.1.2. De Postería, Cableado y Emplames.

PARTIDA	DESCRIPCION
---------	-------------

0.0	OBRAS PRELIMINARES
-----	--------------------

0.1	Instalación y servicios.-
-----	---------------------------

Esta partida comprende la instalación provisional de las casetas necesarias con todos sus servicios, además de acondicionar el almacén para las necesidades de la obra.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

0.2	Elementos de seguridad peatonal y vehicular, señalización.
-----	--

Esta partida comprende la instalación de elementos de seguridad, tales como barreras, puentes y pases peatonales y vehiculares, señales de peligro de zona de trabajo, etc.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

0.3	Transporte de equipo.-
-----	------------------------

Esta partida comprende el transporte de equipos, herramientas y materiales que se necesitaría para la obra.

Pago.- Se pagará conforme al presupuesto.

PARTIDA	DESCRIPCION
---------	-------------

III.0 POSTERIA

III.1 Trazado y rotura de superficie.-

Esta partida comprende la demarcación rotura de superficie y retiro de material para los diferentes tipos de piso y dimensiones de huecos, según se trate de poste o ancla, y colocar los elementos de seguridad necesarios.

El retiro de material será a un costado del hueco.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará el trazado y rotura de superficie a los precios unitarios, de acuerdo al tipo de piso y área de rotura de cada hueco.

III.2 Trazado de superficie en tierra y/o jardín.-

Esta partida comprende la demarcación de la superficie para los diferentes tipos de huecos, según se trate de poste ó ancla y colocar los elementos de seguridad necesarios. El contratista, debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará el trazado a los precios unitarios, de acuerdo al tipo de hueco.

III.3 Excavación en terreno normal.-

Comprende la excavación a mano, de huecos de diferentes dimensiones en terreno normal, para poste de concreto de 9m., 11m. ó ancla.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará la excavación por cada hueco a los precios unitarios que le corresponda, de acuerdo al tipo de poste y ancla.

III.4 Nivelación.-

Comprende la nivelación del suelo de los huecos donde se colocarán los postes y anclas.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará la nivelación a los precios unitarios que le corresponda, de acuerdo al tipo de cada hueco y por hueco nivelado.

III.5 Colocación de postes y anclas.-

Hajo ésta partida, el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, transporte y equipo necesarios para la colocación de postes y anclas en sus respectivos huecos.

Comprende ésta partida, el transporte de poste y anclas a pie de obra, su colocación con sus accesorios, preparación de huecos para la colocación de la varilla de tierra, del riel.

Pago.- Esta partida se pagará de acuerdo a los precios unitarios que le corresponda, según se trate de postes ó anclas colocadas con sus accesorios.

III.6 Relleno y compactación .-

Esta partida comprende el relleno y compactado según tipo y dimensión de cada hueco, hasta el nivel de la base del piso. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra y equipos necesarios para ello.

Pago.- Se pagará por hueco relleno y compactado.

III.7 Reposición de superficie.-

Esta partida comprende el perfilado y la reposición de superficie para los diferentes tipos de piso (jardín, pista de concreto, vereda, etc.) y de hueco.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y transporte necesarios, para cumplir satisfactoriamente con ésta partida.

Pago.- Se pagará la reposición de superficie a los precios unitarios, de acuerdo al tipo de piso.

III.8 Limpieza y evacuación de desmonte.-

Comprende la eliminación del material sobrante de la limpieza de la zona de trabajo hacia lugares dispuestos por la autoridad local y retiro de los elementos de seguridad.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, transporte y equipos necesarios.

Pago.- Se pagará a los precios unitarios que les corresponda, siempre y cuando esta -

actividad haya sido realizada por la --
contratista con la verificación del ins-
pector de ENTEL PERU.

III.9 Numeración de postes.-

Esta partida comprende la inscripción de su respectivo número en cada uno de los postes instalados por el contratista, el cuál debe proporcionar todos los materiales, mano de obra y herramientas necesarias para ello.

Pago.- Se pagará ésta partida por poste numerado a los precios unitarios que le corresponda.

III.10 Pintura de seguridad.-

Esta partida comprende el pintado con pintura luminosa hasta cierta altura del poste, de la varilla del ancla y del protector deriostra con fines de seguridad.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y herramientas necesarias para ello.

Pago.- Se pagará esta partida por poste y ancla pintado a los precios unitarios que le corresponda.

III.11 Colocación de collarines de 4 ganchos.-

Bajo esta partida, el contratista debe proporcionar toda la mano de obra, transporte y equipos necesarios para la colocación de colla

rines de 4 ganchos.

Comprende esta partida el transporte de dichos collarines a pie de la obra y su colocación.

Pago.- Esta partida se pagará a los precios unitarios que le corresponda y por collarín colocado.

III.12 Colocación e instalación de varilla para tierra en poste.-

Esta partida comprende el transporte de las varillas para tierra a pie de obra, su colocación e instalación. El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, transporte y equipos necesarios para su colocación.

III.13 Suministro de materiales.-

Incluye los materiales que figuran en esta partida, los cuales incluyen el precio unitario de cada uno de ellos, hasta su recepción en el almacén en la ciudad de San Ramón.

El resto de materiales necesarios para cada una de las partidas de postería va incluido en el precio unitario de la que corresponde.

Los postes y blocks de concreto deben ser contruídos en la ciudad de San Ramón.

Pago.- Se pagará esta partida a los precios unitarios de cada uno de los materiales.

también realizar las pruebas pertinentes y después retirar los elementos de seguridad. Pago.- Esta partida se pagará a los precios unitarios que le corresponda por la longitud realmente ejecutada.

IV.2 Instalación de cable aéreo autosoportado.-

Esta partida comprende las siguientes actividades para instalar cable aéreo autosoportado con aislamiento y chaqueta de polietileno de diversos calibres y número de pares:

- Preparativo y transporte a pie de la obra, de materiales, equipos, herramientas, y los elementos de seguridad.
- Verificación de accesorios antes del tendido.
- Instalación de cuerda guía y poleas.
- Instalación del carrete de cable y accesorios.
- Instalación de ferretería correspondiente en cada poste y de las riostras correspondientes.
- Instalación de la cuerda tiradora.
- Jalado del cable.
- Acabado final después de su instalación.
- Se debe hacer la conexión de continuidad electrónica, y la tierra correspondiente.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, material, transporte, y herramientas necesarias para cumplir satisfactoriamente con ésta partida, así como también realizar las pruebas pertinentes y después retirar los elementos de seguridad.

Pago.- Esta partida se pagará por la longitud realmente ejecutada a los precios unitarios que le corresponde.

IV.3 Instalación de cable de fachada.-

Esta partida comprende las siguientes actividades para instalar cable aéreo de fachada, para diversos calibres y número de pares:

- Preparativo y transporte a pie de obra de los materiales, equipos y herramientas requeridos y los elementos de seguridad.
- Instalación del carrete de cables y accesorios.
- Tendido y templado del cable, incluyendo su fijación .
- Resanes y acabado final después de su instalación.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, transporte, equipos y herramientas necesarias para cumplir satisfactoriamente con ésta partida así como también, realizar las pruebas y después retirar los elementos de seguridad.

Pago.- Esta partida se pagará por longitud realmente ejecutada a los precios unitarios que le corresponde.

IV.4 Instalación de cable de forma.-

Esta partida comprende las siguientes actividades para instalar cable para forma de plomo:

- Preparativo y transporte a pie de obra de los materiales, equipos y herramientas requeridos.
- Selección del cable para forma.
- Determinación de la longitud del cable para forma.
- Despojo de la cubierta del cable.
- Elaboración del tejido de los conductores.
- Elaboración de sellos.
- Colocación del cable para forma en la estructura del MDF.
- Aterramiento en las pantallas de plomo(a la tierra de O.C.).

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, transporte, equipos y herramientas necesarios para cumplir satisfactoriamente con esta partida, así como realizar pruebas pertinentes.

Pago.- Esta partida se pagará por longitud realmente ejecutada a los precios unitarios que le corresponda.

IV.5 Instalado de cajas terminales.-

Esta partida comprende el traslado a pie de obra de las cajas terminales y bloques, para su instalación en poste fachada y en pedestal, etc., la fijación del cable y pruebas pertinentes. Esta partida incluye la conexión del cable terminal ó block y sellado con resina de cada una de ellas, ya sea ésta realizada en el taller ó en sitio (es decir las cajas ó bloques con cola ó sin cola). Asimismo, cada numeral debe ser numerado y llevar la cuenta del cable.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, transporte, equipos y herramientas necesarias para cumplir satisfactoriamente con ésta partida.

Pago.- Se pagará por cada terminal, ó bloque instalado y debidamente probado, a los precios unitarios que le corresponda.

IV.6 Instalación de armarios.-

Esta partida comprende las siguientes actividades:

- Construcción del pedestal y protección adecuada al armario y que fije la ferretería.
- Instalación del armario con su cable respectivo.
- Tejido y conexión del cable en el armario, - actividad que se puede hacer antes ó después

- de instalado el armario.
- Colocación del alambre del puente.
 - Colocación é instalación de la tierra correspondiente.
 - Identificación y anotación en cada puente de la cuenta y nombre de los cables.
 - Sellado, pruebas é identificación de los cables.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, transporte, equipos y herramientas necesarias para cumplir satisfactoriamente con ésta partida.

Pago.- Se pagará por armario instalado de acuerdo al llenado estipulado y a los precios que le corresponda.

IV.7 Conexiones al MDF .-

Esta partida comprende la conexión y la colocación de los pares en la estructura del MDF, la cual incluye la ubicación de los pares y su conexión a los bornes de los blocks, así como las pruebas pertinentes. Además, debe de realizar la numeración y designación de los cables y el sellado de los cables de forma.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios para realizar satisfactoriamente ésta partida.

Pago.- Se pagará ésta partida a los precios unitarios que le corresponda.

IV.8 Suministro de materiales.-

Esta partida incluye los materiales que ésta partida considera en el Formato de presentación de propuestas, puesto en el almacén de la contratista en la ciudad de San Ramón. El resto de materiales necesarios para cada partida van incluidos en los precios unitarios de cada uno de ellos.

Pago.- Se pagará ésta partida a los precios unitarios de los materiales de acuerdo al control de calidad que el inspector realice una vez instalados.

PARTIDA	DESCRIPCION
---------	-------------

V.	EMPALMES
----	----------

Todas las partidas de éste rubro comprenden el traslado a pié de obra de los materiales necesarios, equipos, herramientas y elementos de seguridad para la construcción de los empalmes, preparación y empalmes en sí, cierre, sellado y fijación de las mangas. Además realizar la continuidad eléctrica de la pantalla, al igual que la instalación de tierra.

El contratista dejará el área donde trabajó libre y limpia, retirará los elementos de seguridad.

El contratista debe proporcionar toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas y

transporte necesarios.

Las partidas de éste rubro son a todo costo.

Pago.- Se pagará a los precios unitarios que le corresponde de acuerdo al tipo de empalme.

5.2 Presupuesto y Fórmulas Polinómicas

5.2.1 De Canalización y Cámaras

1.- Presupuesto Base de Canalización y Cámaras

El presupuesto de canalización y cámaras se muestran en forma detallada por partidas y con los respectivos costos unitarios en los cuadros N°1, N°2, N°3, N°4, N°5, y N°6.

Resumen del Presupuesto Base Canalización y
Cámaras (Mayo 1984)

Canalización:

Mano de obra	₡	7'436,400.
Materiales		29'881,242.
Equipos		10'598,100.
Gastos generales y utilidad.		11'979,000.
	Total ₡	59'894,442.

Cámaras:

Mano de obra		2'771,610.
Fierro, marcos y tapas		4'587,450.
Madera y concreto		5'874,030.
Equipo		2'728,710.
Gastos generales y utilidad		3'990,450.
	Total ₡	19'952,250.

CUADRO N° 1

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
0.0	OBRAS PRELIMINARES				
0.1	Instalaciones y servicios	E		1'470,000.00	1'470,000.00
0.2	Elementos y seguridad	E		1'170,000.00	1'170,000.00
0.3	Transporte y equipos	E		1'755,000.00	1'755,000.00
	TOTAL OBRAS PRELIMINARES				4'395,000.00
I.0	CONSTRUCCION DE CANALIZACION				
I.1	Trazado y rotura de superficie en:				
I.1.1	- Vereda	m ²	49.79	8,470.00	421,731.25
I.1.2	- Pista de concreto	m ²	256.29	11,288.70	2'893,180.90
I.2	Trazado de superficie en:				
I.2.1	- Jardín y/o tierra	m ²	83.06	568.20	47,194.70
I.3	Excavación de zanja hasta 1.6 m	m ³	435.54	4,625.40	2'014,546.70
I.4	Nivelación de zanja	m	462.80	572.10	264,767.88
I.5	Asentamiento y empalme de ductos de				

CUADRO N° 2

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
	PVC SAP de 4" Ø				
I.5.1	1 vía	m	5.40	1,439.10	7,771.14
I.5.2	2 vías	m	169.20	2,861.10	484,098.12
I.5.3	4 vías	m	212.30	5,721.90	1,214,759.30
I.5.4	6 vías	m	70.30	7,047.90	495,467.37
I.5.5	8 vías	m	5.60	8,885.40	49,758.24
I.5.6	Curvas 4" Ø PVC SAP	c/u	38.00	12,175.80	462,680.40
I.6	Protección de ductos PVC con arena	m ³	67.40	14,289.30	963,098.82
I.7	Relleno y apisonado de zanja	m ³	254.42	13,450.20	3,421,999.80
I.8	Colocación de afirmado	m ²	256.29	6,119.40	1,568,341.00
I.9	Reposición de superficie en:				
	- Concreto	m ²	256.29	23,843.70	6,110,901.80
	- Vereda	m ²	49.79	12,205.50	607,711.84
I.10	Limpieza y evacuación de desmonte	m ³	167.05	25,236.30	4,215,723.90

CUADRO N° 3

ITEM	DESCRIPCION	UNID. METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
			\$	\$
I.11	SUMINISTRO DE MATERIALES			
I.11.1	Ducto de PVC 4" Ø SAP x 6 m.	c/u	276.00	63,000.00
I.11.2	Curvas de PVC SAP 4" Ø	c/u	38.00	58,500.00
I.11.3	Espaciadores de fondo 2 vías	c/u	232.00	6,000.00
I.11.4	Espaciadores intermedio 2 vías	c/u	184.00	6,750.00
I.11.5	Ductos de Fe Galv. 2" Ø	c/u	5.00	54,840.00
I.11.6	Curvas de Fe Galv. 2" Ø	c/u	3.00	50,910.00
SUB-TOTAL PRESUPUESTO				\$ 47'915,553.00
% GASTOS GENERALES (15%)				7'187,333.00
% UTILIDAD (10%)				4'791,556.00
TOTAL PRESUPUESTO DE CANALIZACION				\$ 59'894,442.00

CUADRO N° 4

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
					\$
II.0	CONSTRUCCION DE CAMARAS				
II.1	Trazado y rotura de superficie de:				
II.1.1	- Pista de concreto	m ²	37.50	11,288.70	423,326.25
II.1.2	- Vereda	m ²	8.80	8,470.20	74,537.76
II.2	Excavación				
	- Hasta 2.6 m.	m ³	50.50	6,529.80	329,754.90
	- Hasta 3.1 m.	m ³	52.60	7,708.80	405,482.88
II.3	Cama de piedra	m ³	2.27	16,410.90	37,252.74
II.4	Concreto armado				
II.4.1	Piso y sumidero				
II.4.1.1	- Encofrado	m ²	13.00	4,239.00	55,107.00
II.4.1.2	- Fierro	kg	130.00	2,808.60	365,118.00
II.4.1.3	- Concreto	m ³	5.00	119,053.50	595,267.50
II.4.2	Muro con colocación de ganchos de tiro				

CUADRO N° 5

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
II.4.2.1	- Encofrado	m ²	135.80	24,183.00	3'284,051.40
II.4.2.2	- Fierro	kg	315.40	3,257.10	1'027,289.30
II.4.2.3	- Concreto	m ³	11.85	127,461.60	1'510,419.90
II.4.3	Techo				
II.4.3.1	- Encofrado	m ²	11.70	28,578.30	334,366.11
II.4.3.2	- Fierro	kg	170.44	2,968.80	506,002.27
II.4.3.3	- Concreto	m ³	3.45	122,835.60	423,782.82
II.5	Relleno y apisonado	m ³	56.35	9,135.90	514,807.96
II.6	Colocación de afirmado:				
	- De 25 cm. de espesor	m ²	37.50	5,717.40	214,402.50
II.7	Reposición de superficie:				
II.7.1	- Concreto	m ²	37.50	23,843.70	894,138.75
II.7.2	- Vereda	m ²	8.80	12,205.50	107,408.40
II.8.1	Colocación de Marco y Tapa rectangular c/u		3.00	36,429.60	109,288.80

CUADRO N° 6

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNIT.	COSTO PARCIAL
				\$	\$
II.8.2	Colocación de Marco y Tapa circular	c/u	4.00	49,429.50	197,718.00
II.9	Acabado final de cámaras:				
II.9.1	- Para clase A y B	c/u	3.00	86,720.70	260,162.00
II.9.2	- Para clase C y X	c/u	4.00	44,628.30	178,513.20
II.10	Numeración de cámaras	c/u	7.00	2,460.30	17,222.00
II.11	Limpieza y evacuación de desmorte	m ³	46.75	25,236.30	1,179,797.00
II.12	Suministro de Materiales				
II.12.1	Marco y Tapa circular	c/u	4.00	301,500.00	1,206,000.00
II.12.2	Marco y Tapa rectangular	c/u	3.00	152,400.00	457,200.00
II.12.3	Regletas	c/u	22.00	26,100.00	574,200.00
II.12.4	Bujes de expansión	c/u	44.00	4,500.00	198,000.00
II.12.5	Ganchos de tiro	c/u	16.00	27,600.00	441,600.00
II.12.6	Soportes	c/u	22.00	1,800.00	39,600.00
SUB-TOTAL PRESUPUESTO				\$	15,961,800.00

2.- Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios para la Construcción de Canalización y Cámaras

A.- Sobre Índice de Precios

Para el reajuste de precios se usará los índices correspondientes al área geográfica del departamento de Junín que publica el Concejo de Reajuste de los precios de la Construcción (CREPCO).

Los precios y jornales bases están regidos al mes de Mayo de 1984.

B.- Fórmula Polinómica

Los reajustes se harán de acuerdo a las fórmulas polinómicas que se aplicarán en la fecha de cada valorización, para ésta ciudad.

O.- Obras Preliminares

El presupuesto tiene varios rubros por lo que se ha dividido en dos partes y de cada una de ellas se obtendrá la fórmula polinómica de reajuste correspondiente para ésta ciudad de las que obtendremos un factor de reajuste por cada fórmula.

Esta parte se reajustará, según el promedio a calcular entre los factores que se estarán valorizando en dicho mes, precisando lo siguiente:

a.- En el caso de que dicho mes a valorizar y que de 0% (cero por ciento), de avance de obra y por lo tanto, la valoriza-

ción será cero, es decir, (a) factor (es) de reajuste se mantendrá constante en ese (os) mes (es).

b.- En el caso que exista uno ó varios rubros que están atrazados, éstos se mantendrán constantes, hasta -- que el avance físico reportado esté de acuerdo con el programado.

c.- En el caso de término ó paralización, justificada -- por el Inspector de Entel-Perú S.A. de uno ó varios rubros de la obra, dicho factor se mantendrá cons-- tante con el último calculado.

I.- Canalización

Fórmula polinómica que se aplicará sin el ade-- lanto y para el caso de adicionales:

$$F = 0.124 \frac{MO_i}{MO_o} + 0.172 \frac{Mati}{Mato} + 0.327 \frac{D_1^{PVC}}{D_o^{PVC}} \\ + 0.177 \frac{E_i}{E_o} + 0.200 \frac{GG_i}{GG_o}$$

II.-Cámaras

Fórmula Polinómica que se aplicará sin el ade-- lanto y para el caso de adicionales.

$$F = 0.139 \frac{MO_i}{MO_o} + 0.084 \frac{Fe_i}{Fe_o} + 0.146 \frac{Fci}{Fco} \\ + 0.139 \frac{E_i}{E_o} + 0.200 \frac{GG_i}{GG_o} + 0.144 \frac{Madi}{Mado} \\ + 0.150 \frac{C_1^o}{C_o^o}$$

Definición de Nomenclaturas:

F - Factor por el cual se debe multiplicar cada va-- lorización al subíndice "i", corresponde a los-

precios y jornales del mes 1 1,2, 3,4,5.....

El subíndice "o" corresponde a los precios y jornales del mes base.

MO - Mano de obra, necesaria para cada parte de la obra
Su índice de variación estará dado por el jornal - total promedio diario, incluyendo básicos, asignaciones, bonificaciones, leyes sociales, etc., según los índices unificados dado por CREPCO tiene - código N° 047.

D^{PVC} Ductos y elementos PVC necesarios para ésta parte-
de la obra (canalización), cuyo índice de variación estará dado por el índice unificado de precios, da do por CREPCO, con código N° 074.

E Equipo necesario para ésta parte de la obra.
Su índice de variación de precios estará dado por el índice unificado dado por CREPCO, con código N° 049. Incluye herramientas y equipo necesario.

Mat- Materiales necesarios para la construcción de la -
canalización exceptuando los ductos y elementos de su índice de variación estará dada por:

Código	Ponderancia
022	64%
004	26%
020	10%

Fc - Marcos y tapas necesarias para la construcción de
las cámaras su índice de variación estará dado por el índice unificado de CREPCO con código 050.

C° - Concreto que considera los conductos necesarios -

para ésta parte de la obra. Su índice de variación de precios estará dado por el índice unificado dado por CREPCO con la siguiente ponderación:

Código	Ponderancia
022	75%
004	25%

GG -Gastos generales, que incluye también las utilidades previstas para cada parte y que deberá ser usada en cada fórmula polinómica, también incluye otros gastos. Su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 039.

Fe -Fierro corrugado necesario para ésta parte de la obra. Su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 003.

Mad-Madera para encofrado, necesaria para ésta parte de la obra. Su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 043.

Fet-Ferretería necesaria para ésta parte de la obra, su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 003.

5.2.2 De Postería, Cableado y Empalmes

1.- Presupuesto Base de Postería, Cableado y Empalmes

El presupuesto de postería, cableado y empalmes se muestran en forma detallada por partidas y con los respectivos costos unitarios en los cua--

dros N° (7, 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21)

Resumen del Presupuesto Base Postería, Cableado y Empalmes (Mayo 1984)

Postería:

Postes - Block	\$	79'360,000.
Mano de obra y materiales.....		13'525,350.
Equipo		6'786,000.
Gastos generales y utilidades....		24'917,970.
Total	\$	124'589,820.

Cableado:

Cables		145'665,990.
Ferretería.....		20'753,900.
Mano de obra, equipo, cajas y materiales		31'556,090.
Gastos generales y utilidades		49'494,020.
Total		247'470,000.

Empalmes:

Mano de obra		5'984,400.
Materiales		23'565,600.
Equipo		778,230.
Gastos generales y utilidades		7'582,050.
Total		37'910,280.

CUADRO N° 7

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
0.0	OBRAS PRELIMINARES				
0.1	Instalación y servicios	E		1'500,000.00	1'500,000.00
0.2	Elementos de seguridad	E		900,000.00	900,000.00
0.3	Transporte y equipos	E		3'600,000.00	3'600,000.00
	TOTAL OBRAS PRELIMINARES				6'000,000.00
III.0	POSTERIA				
III.1	Trazado y rotura de superficie				
III.1.1	En vereda para:				
	- Poste de concreto de 9 y 11 m.	hueco	118	1,388.1	163,796.00
III.1.2	- Anclas	hueco	41	1,731.6	70,996.00
III.2.1	Trazado de superficie en tierra y/o jardín				
	- Poste de concreto de 9 y 11 m.	hueco	69	519.6	35,852.00
	- Anclas	hueco	45	645.9	29,065.50
III.3	Excavación				

CUADRO N° 3

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
III.3.1	- Para poste de concreto de 9 m.	hueco	181	2,024.4	366,416.00
III.3.2	- Para poste de concreto de 11 m.	hueco	6	2,249.0	13,495.00
III.3.3	- Para anclas	hueco	86	2,530.2	217,597.00
III.4	Nivelación				
III.4.1	- Poste de 9 y 11 m. de concreto	hueco	187	1,012.2	189,281.40
III.4.2	- Anclas	hueco	86	1,265.1	108,798.60
III.5	Colocación				
III.5.1	- De poste de concreto de 9 y 11 m.	c/u	187	23,157.9	4'330,527.30
III.5.2	- Anclas y accesorios	c/u	86	17,669.7	1'519,594.20
III.6	Relleno y compactación				
III.6.1	- Para poste de 9 y 11 m.	hueco	187	2,519.0	471,071.70
III.6.2	- Anclas	hueco	86	5,420.7	466,180.20
III.7	Reposición de superficie				
III.7.1	Vereda para:				

CUADRO N° 9

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO	UNITARIO	COSTO PARCIAL
	- Poste de concreto de 9 y 11 m.	hueco	118	12,656.4	1'493,455.20	
	- Anclas	hueco	41	30,933.3	1'268,265.30	
III.8	Limpieza y evacuación de desmonte					
III.8.1	- Para poste de 9 y 11 m.	hueco	187	3,027.9	566,217.30	
III.8.2	- Para anclas	hueco	86	3,784.8	325,492.80	
III.9.1	Numeración de postes	c/u	187	1,116.6	208,804.20	
III.10	Pintura de seguridad:					
III.10.1	- En postes	c/u	28	4,030.5	112,854.00	
III.10.2	- En anclas	c/u	13	2,808.9	36,515.70	
III.11.1	Colocación de collarín de 4 ganchos	c/u	81	690.3	55,914.3	
III.12.1	Colocación é instalación varilla en poste	c/u	26	3,868.8	100,588.80	
III.13	Suministro de Materiales					
III.13.1	Poste de concreto de 9 m.	c/u	181	411,000.0	74'391,000.00	

CUADRO N° 10

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				₺	₺
III.13.2	Poste de concreto de 11 m.	c/u	6	624,900.0	3'749,400.00
III.13.3	Block de concreto para ancla	c/u	48	24,900.0	1'195,200.00
III.13.4	Varilla para ancla	c/u	49	27,000.0	1'323,000.00
III.13.5	Collarín de 4 ganchos	c/u	81	22,500.0	1'822,500.00
III.13.6	Riel de 3 m.	c/u	40	89,400.0	3'576,000.00
III.13.7	Varilla para tierra	c/u	27	36,000.0	972,000.00
III.13.8	Tuerca hexagonal ciega tipo 1	c/u	49	4,500.0	220,500.00
III.13.9	Arandela cuadrada tipo 1	c/u	49	1,200.0	58,800.00
SUB-TOTAL PRESUPUESTO				₺	99'671,850.00
GASTOS GENERALES (15%)					14'950,770.00
UTILIDAD (10%)					9'967,200.00
TOTAL PRESUPUESTO DE POSTERIA				₺	124'589,820.00

CUADRO N° 11

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
IV.0	CABLEADO				
IV.1	Instalación cable subterráneo	m.	73.0	2,132.1	155,643.30
IV.1.1	Alimentador	m.	125.5	1,654.2	207,602.10
	1200-4-G	m.	19.0	1,215.9	23,102.10
	600-4-G	m.	49.0	1,215.9	59,579.10
	300-4-G	m.	231.0	1,204.3	278,170.20
	200-4-G	m.	44.0	1,204.3	52,984.80
	150-4-G	m.	5.0	1,204.3	6,021.00
	100-4-G	m.	18.0	1,232.7	22,188.60
	50-4-G	m.	21.0	1,232.7	25,886.70
IV.1.2	Distribuidor				
	200-5-G	m.	30.0	1,232.7	36,981.00
	150-5-G	m.	48.0	1,232.7	59,169.60

CUADRO N° 12

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				\$/	\$/
	100-5-G	m.	18.0	1,204.2	21,675.60
	50-4-G	m.	15.4	1,204.2	18,544.60
	20-4-S	m.	96.0	1,204.2	115,603.20
IV.2	Instalación cable aéreo				
IV.2.1	Alimentador				
	100-4-S	m.	171.2	818.1	140,059.00
	150-4-S	m.	84.0	818.1	68,720.00
IV.2.2	Distribuidor				
	200-4-S	m.	251.8	907.8	228,584.00
	150-4-S	m.	496.9	818.1	406,268.00
	100-4-S	m.	950.4	818.1	777,522.00
	50-4-S	m.	2798.2	818.1	2,289,207.00
	30-4-S	m.	914.2	818.1	747,907.00
	20-4-S	m.	921.8	818.1	754,125.00

CUADRO N° 13

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
	10-4-S	m.	491.1	818.1	401,769.00
IV.3	Tendido de cable de fachada				
	50-4-G	m.	16.6	1,283.7	21,309.42
IV.4	Instalación cable de forma				
IV.4.1	400-5-Pb	m.	36.0	15,779.7	568,069.20
IV.5	Armarios				
IV.5.1	Instalación de armazón de armario	c/u	2.0	446,442	892,884.00
IV.5.2	Cableado y conexiónado block 50 pares	c/u	17.0	38,461.5	653,845.50
IV.6	Instalación de cajas terminales				
IV.6.1	De 10 pares c/p en poste	c/u	42.0	33,167.1	1,393,018.20
IV.6.2	De 20 pares c/p en poste	c/u	40.0	40,333.8	1,613,352.00
IV.6.3	En edificio 50 pares c/p	c/u	1.0	65,602.8	65,602.80
IV.7.1	Instalación al MDF, lote de 100 pares	c/u	12.0	82,889.4	994,672.80
IV.8	Suministro de Materiales				

CUADRO N° 14

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
1200-4-G		m.	73.0	173,640.0	12'675,720.00
600-4-G		m.	125.5	89,820.0	11'272,410.00
300-4-G		m.	19.0	49,500.0	940,500.00
200-4-G		m.	49.0	38,490.0	1'886,010.00
150-4-G		m.	231.0	29,940.0	6'916,140.00
100-4-G		m.	44.0	21,120.0	929,280.00
50-4-G		m.	37.0	13,800.0	510,600.00
200-5-G		m.	30.0	47,220.0	1'416,600.00
150-5-G		m.	69.0	44,190.0	3'049,110.00
100-5-G		m.	36.0	26,730.0	962,280.00
Cable figura 8, Autosoportado					
200-4-S		m.	251.8	27,750.0	6'987,450.00
150-4-S		m.	580.6	26,550.0	15'414,930.00
100-4-S		m.	1121.6	20,850.0	23'385,360.00

CUADRO N° 15

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				₡	₡
	50-4-S	m.	2798.3	11,820.0	33'075,906.00
	30-4-S	m.	914.2	10,020.0	9'160,300.00
	20-4-S	m.	1017.8	7,890.0	8'030,442.00
	10-4-S	m.	491.1	6,690.0	3'285,459.00
IV.8.3	Cable común aislamiento de polietilene				
	no:50-5-C	m.	3.0	12,300.0	36,900.00
	20-5-C	m.	120.0	6,300.0	756,000.00
	10-5-C	m.	126.0	4,290.0	540,540.00
IV.8.4	Cable telefónico para formas				
	400-5-Pb	m.	36.0	115,320.0	4'151,520.00
IV.8.5	Armarios				
	Block de conexión 50 pares	c/u	17.0	18,000.0	306,000.00
	Armazón para armario	c/u	2.0	615,000.0	1'230,000.00
IV.8.6	Cajas terminales				

CUADRO N° 16

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				₡	₡
	Caja terminal de 10 pares c/p	c/u	42.0	180,000.0	7'560,000.00
	Caja terminal de 20 pares c/p	c/u	40.0	225,000.0	9'000,000.00
	50 pares con protección	c/u	1.0	360,000.0	360,000.00
IV.8.7	Materiales de ferreteria				
	Borne de 1 vía para riostra	c/u	49.0	25,200.0	1'234,800.00
	Brazo para ancla	c/u	45.0	19,200.0	864,000.00
	Pasador final torcido tipo 1	c/u	86.0	8,100.0	696,600.00
	Pasador final recto tipo 1	c/u	53.0	7,500.0	397,500.00
	Tuerca de ojo tipo 1	c/u	97.0	6,600.0	640,200.00
	Mensajero para riostra 3/8" Ø	m.	890.0	3,600.0	3'204,000.00
	Grapa de Fe Galv. 2 orejas 20 mm Ø	c/u	32.0	60.0	1,920.00
	Tirafón tipo2	c/u	64.0	900.0	57,600.00
	Alambre galvanizado para amarre	m.	330.0	60.0	19,800.00
	SopORTE tipo J	c/u	92.0	1,800.0	165,600.00

CUADRO N° 17

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				S/	S/
	Chapa de suspensión para autosoportado	c/u	92.0	12,600.0	1'159,200.00
	Tuerca cuadrada	c/u	92.0	900.0	82,800.00
	Perno cabeza cuadrada tipo 1	c/u	92.0	3,900.0	358,800.00
	Arandela curva tipo 1	c/u	468.0	1,050.0	491,400.00
	Chapa de cruce	c/u	10.0	13,200.0	132,000.00
	Protector U para subida de cable	c/u	13.0	1,500.0	19,500.00
	Reductor para protector de cable	c/u	13.0	9,120.0	118,560.00
	Grapa para varilla de tierra	c/u	27.0	3,000.0	81,000.00
	Alambre para tierra 6 AWG	m.	327.0	750.0	245,250.00
	Grapa para tierra en el mensajero	c/u	31.0	6,900.0	213,900.00
	Cinta acerada tipo 2	m.	570.0	2,400.0	1'368,000.00
	Presilla	c/u	570.0	750.0	427,500.00
	Tirafón tipo 3	c/u	6.0	1,050.0	6,300.00
	Mensajero para devanado 1/4" Ø	m.	993.9	2,100.0	2'087,190.00

CUADRO N° 18

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				\$	\$
	Alambre para devanado	m.	1608.8	600.0	965,280.00
	Grapa para alambre devanado	c/u	104.0	1,200.0	124,800.00
	Chapa de sujeción mensajero tipo 1	c/u	178.0	11,100.0	1'975,800.00
	Chapa de sujeción para devanado autosoportado	c/u	158.0	9,900.0	1'564,200.00
	Grapa para continuidad al mensajeroc/u		114.0	3,000.0	342,000.00
	Grapa para cable U tipo 2	c/u	3.0	2,400.0	7,200.00
	Protector para riostra tipo 1	c/u	49.0	34,500.0	1'690,500.00
	Tarugos de madera tipo 1	c/u	64.0	150.0	9,600.00
	Tarugos de madera tipo 3	c/u	6.0	156.0	936.00
SUB-TOTAL PRESUPUESTO \$					197'976,000.00
GASTOS GENERALES (15%)					29'697,000.00
UTILIDAD (10%)					19'797,000.00
CABLEADO - TOTAL PRESUPUESTO \$					247'470,000.00

CUADRO N° 19

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				S/	S/
V.	EMPALMES				
V.1	Empalme subterráneo alimentador				
	1200 2 salidas	c/u	2	1'265,382.0	2'530,765.00
	600 3 salidas	c/u	2	775,448.0	1'550,896.00
	200 2 salidas	c/u	1	435,635.4	435,635.40
V.2	Empalmes aéreos alimentadores				
	150 recto	c/u	2	322,453.8	644,907.60
	100 recto	c/u	2	266,883.0	533,766.00
V.3	Empalme aéreo distribuidor				
	300 3 salidas	c/u	1	461,688.0	461,688.00
	200 4 salidas	c/u	1	558,106.0	558,106.00
	200 3 salidas	c/u	2	496,871.0	993,742.00
	200 2 salidas	c/u	1	454,694.0	454,694.00
	200 recto	c/u	1	377,905.0	377,905.00

CUADRO N° 20

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
				Sl	Sl
	200 sangría	c/u	3	239,075.0	717,225.00
	150 4 salidas	c/u	1	466,585.0	466,585.00
	150 3 salidas	c/u	5	423,806.0	2'119,028.00
	150 2 salidas	c/u	4	399,482.0	1'597,928.00
	150 recto	c/u	1	322,454.0	322,454.00
	150 sangría	c/u	2	235,799.0	471,597.00
	100 sangría	c/u	5	211,632.0	1'058,159.00
	100 2 salidas	c/u	11	277,301.0	3'050,315.00
	50 3 salidas	c/u	1	290,935.0	290,935.00
	50 2 salidas	c/u	5	266,612.0	1'333,059.00
	50 recto	c/u	10	169,782.0	1'697,820.00
	50 sangría	c/u	15	207,641.0	3'114,621.00
	30 2 salidas	c/u	1	218,054.0	218,054.00
	30 sangría	c/u	1	197,138.0	197,138.00

CUADRO N° 21.

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
					\$
	30 recto	c/u	4	156,819.0	627,275.00
	20 2 salidas	c/u	3	218,054.0	654,162.00
	20 recto	c/u	6	166,047.0	996,280.00
	10 recto	c/u	8	156,819.0	1'254,550.00
V.4	Empalmes en fachada				
	50 recto	c/u	1	205,376.0	205,376.00
V.5	Empalme de forma				
	1200 3 salidas	c/u	1	1'393,593.0	1'393,593.00
SUB-TOTAL PRESUPUESTO				\$	30'328,230.00
GASTOS GENERALES (15%)					4'549,230.00
UTILIDAD (10%)					3'032,820.00
EMPALMES - TOTAL PRESUPUESTO				\$	37'910,280.00

2.- Fórmula Polinómica de Reajuste de Precios para la Construcción de Postería, Cableado y Empalmes

A.- Sobre Índice de Precios

Para el reajuste de precios se usará los índices correspondientes al área geográfica del departamento de Junín que publica el Consejo de Reajuste de Precios de la Construcción (CREPCO).

Los precios y jornales bases están regidos al mes de Mayo de 1984.

B.- Fórmula Polinómica

Los reajustes se harán de acuerdo a las fórmulas polinómicas que se aplicarán en la fecha de cada valorización, para ésta ciudad.

O.- Obras Preliminares

El presupuesto tiene varios rubros por lo que se ha dividido en dos partes y de cada una de ellas se obtendrán la fórmula polinómica de reajuste correspondiente para ésta ciudad de las que obtendremos un factor de reajuste por cada fórmula.

Esta parte se reajustará, según el promedio a calcular entre los factores que se estarán valorizando en dicho mes, precisando lo siguiente:

a.- En el caso que dentro de dicho mes a valorizar y que de acuerdo al cronograma de obra, es decir le corresponde

0% (cero por ciento), de avance de obra y por lo -- tanto, la valorización será cero, es decir, (a) fac-- tor (es) de reajuste se mantendrá constante en ese mes (es).

b.- En el caso que exista uno ó varios rubros que estén atrasados, éstos se mantendrán constantes, hasta -- que el avance físico reportado esté de acuerdo con el programado.

c.- En el caso de término ó paralización, justificada -- por el Inspector de Entel-Perú S.A. de uno ó varios rubros de la obra, dicho factor se mantendrá cons-- tante con el último calculado.

I.- Postería

$$F = 0.637 \frac{P_i}{P_i} + 0.109 \frac{V_i^a}{V_o^a} + 0.200 \frac{GG_i}{GG_o} + 0.054 \frac{E_i}{E_o}$$

II.- Cableado

$$F = 0.127 \frac{R_i}{R_o} + 0.589 \frac{C_i}{C_o} + 0.082 \frac{Feti}{Feto} + 0.200 \frac{GG_i}{GG_o}$$

III.- Empalmes

$$F = 0.158 \frac{Moi}{Mo_o} + 0.642 \frac{M-E_i}{M-E_o} + 0.200 \frac{GG_i}{GG_o}$$

Definición de Nomenclaturas

P - Postes necesarios para ésta parte de la obra, - el índice de variación estará dado por el índi

dice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 062.

- V^a - Varios que cubre la mano de obra y los demás materiales necesarios para ésta parte de la obra, su índice unificado de precios dado por CREPCO con los códigos siguientes:

Código	Ponderación
047	37%
061	63%

- R - Otros recursos necesarios para la parte de la instalación de cableado, su índice de variación estará dado por la ponderación siguiente:

Código	Ponderación
047	23%
029	58%
011	19%

- C - Cables necesarios para la obra, su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con índice N° 029.

- M-E Materiales y equipos para los empalmes que incluyen las mangas de plomo, cierre, conectores mecánicos, etc., su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 030.

- GG - Gastos generales, a ser usada en cada una de las fórmulas polinómicas, también incluye utilidades y otros gastos. Su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por --

CREPCO con código N° 039.

M.0 -Mano de obra necesaria para ésta parte de la obra.

Su índice de variación estará dado por el índice unificado de precios dado por CREPCO con código N° 047.

Fet -Ferretería para ésta parte de la obra, su índice - de variación estará dado por el índice unificado - dado por CREPCO con código N° 061.

5.2.3 Resumen del Presupuesto Base

A.- Canalización y Cámaras

Obras Preliminares	\$	4'395,000.0
Canalización:		
Suministro de materiales.....		29'881,242.0
Construcción.....		18'034,500.0
Cámaras: Suministro materiales		10'461,480.0
Construcción		5'500,320.0

B.- Postería, Cableado y Empalmes

Obras Preliminares		6'000,000.0
Postería: Suministro materiales		78'330,000.0
Construcción		21'341,850.0
Cableado: Suministro materiales		181'703,730.0
Construcción		16'271,490.0
Empalmes: Suministro materiales		22'092,750.0
Construcción		<u>8'235,480.0</u>

SUB-TOTAL	\$	402'247,650.0
GASTOS GENERALES (15%)		60'336,900.0
UTILIDAD (10%)		<u>40'224,780.0</u>
TOTAL PRESUPUESTO	\$	502'809,330.0

CONCLUSIONES

1.-El diseño de Redes Telefónicas por el método de "Planta de Red Flexible" es tan necesaria para el país, -- por el crecimiento demográfico y necesidad de comunicación.

En una red flexible puede efectuarse ampliaciones independientes de secciones(sección de cables principales ó red primaria y sección de cables secundarios ó red secundaria), de acuerdo al crecimiento de la demanda, originado por los movimientos migratorios que crean concentración ó dispersión de la demanda en un período de tiempo y zona determinada, siendo además una de las facilidades de la flexibilización emplear armarios adicionales ó concentradores en un proceso de relevo de planta.

2.-Un buen diseño de planta externa requiere necesariamente de normas y estándares propios del país en que se desee aplicar(normas de materiales, construcción y numeración; estándares de rendimientos).

Las normas de materiales y construcción deben estar interrelacionados con el diseño en cuanto a especificaciones técnicas; las normas de numeración, son la codificación de los elementos de la planta, tipo nemo técnico. Estas normas serán visados por el ITINTEC.

Los estándares de rendimientos de mano de obra y equipos para la construcción de planta externa serán visados por CREPCO.

3.-El sistema de diseño utilizado es el S.A.C. modificado, con la asignación de un área central de atención directa (distrito central).

Para el distrito central: el empleo del armario de distribución con sus accesorios resulta ser más costosa que la economía realizada en los cables primarios, los cuales son cortos para el área central.

4.-La capacidad de la red diseñada es adecuada para proveer facilidades de atención a la demanda estimada hasta aproximadamente al año 2001, con procesos de relevo en la red primaria de 5-7 años.

5.-No se utiliza sistema de presurización por tratarse de una red que utiliza cables de pequeña capacidad y además son rellenos de compuesto gelatinoso.

6.-Los sistemas de pupinización no son necesarios en esta red, ya que sin ellos, se cumple con los requisitos de transmisión especificados por el CCITT. Según éstos requisitos (1800Ω , 11.5 db) hay un alcance máximo de 6.29 km. con cables de calibre 0.4 mm; en la red diseñada hay una distancia máxima desde la Oficina Central hasta el abonado más lejano de 1.7 km.

7.-Cuando hay cambio de dirección en la ruta del cable y en casos especiales (cruce de cables) se procede a devanar el cable.

- 8.-Las rutas de los postes son elegidos por aquellos lugares donde no existen postes de energía eléctrica. La proximidad de las líneas de energía eléctrica a la red telefónica, producen en ésta tensiones inducidas (ruido), que en consecuencia reducen la calidad de la transmisión y perturban la señalización.
- 9.-Los ductos de PVC, clase 5, son convenientes por considerarse más ventajoso que el ducto de concreto, por su hermeticidad en terreno, longitud de tramos entre cámaras, instalación de cables, costo operacional y mantenimiento.
- 10.-Es posible que al ejecutar el Proyecto se tenga que hacer algunas modificaciones al diseño original, tales como corrimientos de cámaras ó canalizaciones, postería y anclaje, debido a las condiciones imprevistas del terreno, sin que esto signifique mayores cambios de comportamiento de la red.
- 11.-El proyecto una vez ejecutado solucionará el deficiente servicio telefónico, además de satisfacer a un 60% de la demanda actual que se encuentra sin atención.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de Redes Locales de la CCITT
- Método de Predicción de demanda telefónicaNTT
- Normas de Telebrás(Brasil)- Serie Redes
Volúmen III.-Procedimiento de Proyecto
 - .Planeamiento y Proyecto por Secciones de Servicio
 - .Criterios para el dimensionamiento de cables y canalización
 - .Protección eléctrica
 - .Transmisión
 - .Presurización
- Normas de planta externa - Entel Perú S.A.
- Instalaciones eléctricas II- Ing. José Aguirre -UNI
- Presurization in outside plantNTT