



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

ARAGÓN

INFORME DE EJERCICIO PROFESIONAL
EN EL AREA DE INSTALACIONES
ELECTRICAS

T E S I S

EN LA MODALIDAD DE EXPERIENCIA LABORAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO MECÁNICO
ELECTRICISTA
P R E S E N T A:
FRANCISCO RIVERA LAZCANO

ASESOR: ING. ABEL VERDE CRUZ

AGOSTO DE 2005

0350347



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

--A MIS QUERIDOS VIEJOS POR
SU GRAN APOYO Y SU COMPRENSIÓN.

--A MIS QUERIDOS HERMANOS POR SU AFECTO.

--A MIS COMPAÑEROS Y PROFESORES
POR SU COMPAÑERISMO Y ENSEÑANZA
PROFESIONAL.

	INDICE	PAG.
OBJETIVO -----		1
	CAPITULO 1	
1.1 INTRODUCCION -----		2
	CAPITULO II	
	DESARROLLO ESCOLAR APLICADO A LA EXPERIENCIA PROFESIONAL	
11.1.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO EN EL CONOCIMIENTO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS ELECTRICAS -----		5
11.2.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO EN LA EJECUCION DE		
11.2.1.- EJECUCION DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN UNA ESTACION DE PASAJEROS TIPO METRO.----		21
11.2.2.- REMODELACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN UN HOSPITAL -----		22
11.3.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO AL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS. -----		29
11.3.1.- COORDINACION CON OTRAS ESPECIALIDADES -----		30
11.3.2.- DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS -----		31
11.3.2.1.- DISEÑO DE ALUMBRADO, CONTACTOS Y FUERZA EN UNA INTERESTACION.-----		32
11.3.2.2.- DISEÑO DE ALUMBRADO, CONTACTOS Y FUERZA EN UNA ESTACION -----		38
11.3.2.3.- DISEÑO DE TABLEROS SECUNDARIOS, Y TABLEROS PRINCIPALES- 42		
11.3.2.4.- DISEÑO DE TRANSFORMADOR Y SUBESTACION ELECTRICA-----		49
	CAPITULO III	
	EJECUCION DE OBRA ELECTRICA DE UNA SUBESTACION DE 175 KVA TIPO METRO.	
III.1.- PROGRAMA DE TRABAJO DE OBRA ELECTRICA -----		58
III.2.- INSTALACION DE SOPORTERIA Y CHAROLAS -----		59
III.3.- INSTALACION DE CABLE DE BAJA TENSION -----		66
III.4.- INSTALACION DE CABLE DE ALTA TENSION -----		71
III.5.- INSTALACION DE SUBESTACION ELECTRICA DE 175 KVA -----		76
III.6.- INSTALACION DE TABLEROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS-----		81
III.7.- INSTALACION DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN -----		86
	INTERESTACIONES Y ESTACION.	
CONCLUSIONES -----		91

INFORME DE EJERCICIO PROFESIONAL EN EL AREA DE INSTALACIONES ELECTRICAS

OBJETIVO:

EL SIGUIENTE TRABAJO TIENE POR OBJETIVO EL MOSTRAR, DE MANERA GENERAL, EL GRAN IMPACTO QUE TIENE LA CARRERA DE INGENIERIA EN EL AREA ELECTRICA, EN EL DESARROLLO DEL PAIS Y DE FORMA PARTICULAR EN LA INFRAESTRUCTURA EN EL AREA DE TRANSPORTE, ASÍ COMO EN EL AREA DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES, QUE SON DOS SECTORES FUNDAMENTALES PARA EL DESARROLLO DEL PAIS. YA QUE COMO ES SABIDO LA GRAN FUENTE DE PROGRESO DE UN PAIS SE DEBE A SUS EGRESADOS EN AREAS PRODUCTIVAS QUE GENEREN DESARROLLO, Y TECNOLOGÍA PROPIA.

POR LO QUE ESTOS CONCEPTOS RECAEN FUERTEMENTE EN EL AREA DE LA INGENIERÍA Y EN PARTICULAR EN ESTE CASO LA INGENIERIA ELECTRICA. DE LO ANTERIORMENTE DICHO DE TRATARA DE EXPONER POR MEDIO DE LOS EJEMPLOS PRACTICOS SENCILLOS O DIBUJOS ESQUEMATICOS, QUE CONTIENE ESTE TRABAJO Y QUE EN CONJUNTO CON TODOS LOS CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES ADQUIRIDOS DURANTE LA FORMACION ACADEMICA. Y LA EXPERIENCIA ADQUIRIDA EN ESTAS ACTIVIVIDADES ELECTRICAS QUE PERMITAN LA VISUALIZACION DE LA APLICACIÓN INMEDIATA DE LOS CONOCIMIENTOS EN TRABAJOS REALES DENTRO DEL AREA ELECTRICA , YA SEA RESOLVIENDO PROBLEMAS DE DISEÑO O CONSTRUYENDO INSTALACIONES ELECTRICAS SIN LA NECESIDAD DE APLICACIÓN DE ANALISIS MATEMATICOS COMPLEJOS, O DE TRABAJO DE INVESTIGACION CIENTIFICA AVANZADA. INHERENTEMENTE ESTE TRABAJO INTENTA SER UNA GUIA PRACTICA DE CONSULTA, DESDE EL PUNTO DE VISTA PERSONAL DE LA EXPERIENCIA QUE SE OBTIENE EN LOS DIFERENTES TRABAJOS ELÉCTRICOS REALIZADOS DURANTE LA ETAPA DE DESARROLLO PROFESIONAL, Y VA DIRIGIDO A TODOS LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN EL AREA ELECTRICA FUTUROS GENERADORES DE DESARROLLO Y BIEN ESTAR SOCIAL EN EL PAIS.

CAPITULO I

INTRODUCCION

EL SISTEMA DE TRANSPORTE EN LAS GRANDES METROPOLIS DEL MUNDO ES UNA ACTIVIDAD PRINCIPAL QUE TODOS LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO TRATAN DE RESOLVER DE LA MEJOR MANERA POSIBLE CON EL OBJETO DE DISMINUIR EL NUMERO DE HORAS HOMBRE QUE SE PIERDEN POR ESTA SITUACION, AGILIZAR EL TRANSITO VEHICULAR PARA EL MEJOR FUNCIONAMIENTO DE LOS NEGOCIOS, ASÍ COMO PARA LA POBLACION DE CLASE MEDIA, PARA EL MOVIMIENTO A SUS LUGARES DE TRABAJO DE LAS GRANDES MASAS DE LA POBLACION, ES UN RETO QUE LAS AUTORIDADES DE LAS GRANDES METROPOLIS TIENE QUE RESOLVER RAPIDO POR LO QUE LA CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO REPRESENTA UNA GRAN SOLUCION A LOS PROBLEMAS ANTERIORES DEBIDO A LAS GRANDES CANTIDADES DE POBLACION QUE TRANSPORTA AL DIA EN CORTO PERIODO DE TIEMPO, Y TOMANDO EN CUENTA QUE EL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO ELECTRICO SE CONSIDERA LIMPIO DEBIDO A QUE NO GENERA LA CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA COMO OCURRE EN EL CASO DE LOS CAMIONES DEL SERVICIO PUBLICO ES UNAVENTAJA MAS QUE HACE QUE SEA FACTIBLE ESTA SOLUCION DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL, ECONOMICO Y DEL MEDIO AMBIENTE.

ADEMAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS INGENIERIAS Y DE PROGRESO TECNOLOGICO REPRESENTA UN ADELANTO PARA LAS CIUDADES QUE TIENEN ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE DE ESTE TIPO. DEBIDO A LO ANTERIOR EXISTEN MUCHAS CIUDADES DE AMERICA DEL SUR Y EN EL RESTO DEL MUNDO QUE CUENTAN CON ESTE SISTEMA DE TRANSPORTE NO POR ALGO LAS GRANDES CIUDADES DE LA COMUNIDAD EUROPEA POR CITAR SOLO UN EJEMPLO ESTE SISTEMA ES PRIMORDIAL EN LOS MOVIMIENTOS DE GENTE, Y DE CARGA ENTRE LOS DIFERENTES PAISES DE LA COMUNIDAD.

AL CONSTRUIR UNA OBRA DE ESTE TIPO MUCHAS ESPECIALIDADES DE LAS INGENIERIAS TALES COMO SON INGENIERIA ELECTRICA, GEOLOGIA, CIVIL HIDRAULICA, SANITARIA, COMUNICACIONES, ELECTRONICA. TIENE UNA INTERACCION ENTRE ELLAS DEBIDAMENTE COORDINADAS PARA TENER UNA OBRA DE EXCELENTE CALIDAD Y FUNCIONAMIENTO POR LO QUE PARA EL INGENIERO DEL AREA ELECTRICA PARTICIPAR EN UNA OBRA DE ESTE TIPO REPRESENTA UN GRAN RETO TANTO TECNICO COMO HUMANO EN RESOLVER LOS PROBLEMAS ANTERIORMENTE DESCRITOS Y ASÍ CUMPLIR LA FUNCION SOCIAL Y GENERADOR DE DESARROLLO QUE EL PAIS REQUIERE.

EN CUANTO A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES O DE SERVICIOS COMO SE SABE SON DE GRAN UTILIDAD, POR EL SERVICIO QUE PROPORCIONAN A LA COMUNIDAD, CUANDO SE TRATA DE HOSPITALES, OFICINAS ETC, UNA VEZ MAS SE PARTICIPA DE MANERA ACTIVA EN EL DESARROLLO DEL PAIS CON LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA FORMACION PROFESIONAL YA QUE TODA CONSTRUCCION DEL TIPO QUE SEA, PARA SU ADECUADO FUNCIONAMIENTO NECESITA DE LOS SERVICIOS DE ENERGIA ELECTRICA PARA FUNCIONAR ADECUADAMENTE TODOS LOS SISTEMAS CON QUE CUENTE CUALQUIER EDIFICACION, ASÍ ENTONCES PARA LOGRAR EL OBJETIVO DE ESTE TRABAJO SE HACE UN RESUMEN GENERAL DE ESTAS ACTIVIDADES EN ESTE TRABAJO.

CAPITULO II

EN EL PUNTO 1 SE HACE UNA MENCION AL CONOCIMIENTO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS ELECTRICAS QUE SE OBTIENEN DURANTE LA FORMACION ACADEMICA, Y CON EL OBJETO DE FAMILIARIZARSE RAPIDO CON EL USO, CARACTERISTICAS Y FUNCIONAMIENTO DE ESTOS ELEMENTOS ELECTRICOS.

EN EL PUNTO 2, UNA VEZ FAMILIARIZADO CON LOS MATERIALES Y LAS HERRAMIENTAS ELECTRICAS SE MENCIONA LA EXPERIENCIA OBTENIDA EN LA CONSTRUCCION DE INSTALACIONES ELECTRICAS, CON EL OBJETO DE PONER EN LA PRACTICA LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA FORMACION ACADEMICA EN ESTE CASO EXPONEN SOLO DOS OBRAS, DE TIPO METRO Y DE UN HOSPITAL

EN EL PUNTO 3, SE HACE REFERENCIA EN EL DISEÑO ELECTRICO CON EL OBJETO DE TOMAR EXPERIENCIA EN LA PRACTICA DE ESTA ACTIVIDAD APLICADO AL SISTEMA DE TRANSPORTE ELECTRICO Y QUE SERVIRA EN EL FUTURO PARA TOMA DE DECISIONES DE ALGUN PROYECTO. ESTE DISEÑO ES DE UNA SUBESTACION DE TIPO METRO. EN ESTE PUNTO SE DISEÑARA UNA SUBESTACION DE ALUMBRADO Y FUERZA.

CAPITULO III

EN EL PUNTO 1 SE MENCIONA LA COORDINACION QUE DEBE DE EXISTIR EN LA CONSTRUCCION ELECTRICA DE UNA ESTACION DE PASAJEROS TIPO METRO ENTRE EL CONSTRUCTOR DE LA OBRA ELECTRICA, LA SUPERVISION DE LA OBRA Y EL CLIENTE POR MEDIO DEL PROGRAMA DE OBRA GENERAL, DONDE SE MUESTRAN LAS ACTIVIDADES MAS IMPORTANTES DE LA MISMA.

EN LOS PUNTOS 2 A 7 SE INDICA LA FORMA GENERAL DE CONTRUIR UNA SUBESTACION ELECTRICA TIPO METRO. CON EL OBJETO DE PODER COMPLEMENTARLO CON EL PUNTO 3 DEL CAPITULO II, PARA QUE SE VEA SU APLICACIÓN INMEDIATA DE EL DISEÑO REALIZADO EN LA OBRA ELECTRICA AL CONSTRUIR UNA SUBESTACION DE ESTE TIPO. SE INDICA DESDE LA CONTRUCCION DE LA SOPORTERIA ELECTRICA, EL CABLEADO DE BAJA TENSION, CABLEADO DE ALTA TENSION, INSTALACION DE TABLEROS SECUNDARIOS Y PRINCIPALES , LA INSTALACION DE LA SUBESTACION ELECTRICA Y POR ULTIMO EL MONTAJE DE ACCESORIOS LUMINARIAS Y CONTACTOS TRATANDO DE MOSTRAR EN ESTE ORDEN LA CONSTRUCCION DE UNA MANERA CLARA Y SENCILLA .

CAPITULO II

DESARROLLO ESCOLAR APLICADO A LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

ESTE CAPITULO TRATA DE EXPLICAR LA IMPORTANCIA QUE TIENE LA ENSEÑANZA SUPERIOR, DURANTE LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN EL AREA DE LA INGENIERIA ELECTRICA EN FORMA GENERAL, CON EJEMPLOS PRACTICOS Y SENCILLOS, Y SIN LA NECESIDAD DE REALIZAR ALGUN TIPO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, O APLICACIÓN DE ANÁLISIS MATEMÁTICOS COMPLEJOS, Y QUE PERMITAN UNA COMPRESIÓN CLARA Y PRACTICA EN LA APLICACIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS .

II:1.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO A EL CONOCIMIENTO DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS ELECTRICAS.

UNA VEZ CONCLUIDA LA ENSEÑANZA EN NIVEL SUPERIOR EL PRIMER CASO PRACTICO SE APLICA EN EL AREA DEL TRANSPORTE ELECTRICO EN DONDE UNA DE LA PRIMERAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS SE APLICA EN EL SUMINISTRO DE LOS MATERIALES Y HERRAMIENTAS ELECTRICAS EN GENERAL , PARA LAS CUADRILAS DE PERSONAL QUE REALIZAN TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS , A LOS DIFERENTES PUNTOS DE LA OBRA POR LO TANTO ES IMPORTANTE CONOCER O TENER BUENA REFERENCIA DE LOS MATERIALES, HERRAMIENTAS Y SUS APLICACIONES.

POR LO TANTO LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LA ESPECIALIDAD ELECTRICA EN PARTICULAR EN MATERIAS DE INSTALACIONES ELECTRICAS DONDE SE VEN DE MANERA PARTICULAR ELEMENTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN GENERAL, ASI COMO PROYECTOS BÁSICOS MUY SENCILLOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE CASA HABITACIÓN. Y CONCEPTOS BASICOS DE TERMINOS ELÉCTRICOS QUE PERMITEN AL EGRESADO TENER UN BUEN CONOCIMIENTO TEORICO DE ESTOS ELEMENTOS, PARA PODER IDENTIFICARLOS Y SUMINISTRARLOS, DICHS ELEMENTOS SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN, RESPALDADOS POR UN DIBUJO DE LOS MISMOS, CON EL OBJETO DE TENER UNA MEJOR COMPRESION DE LOS MISMOS.

II.1.2.- ELEMENTOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN GENERAL

- A) TUBERÍA CONDUIT PDG, PGG GALCANIZADA
- B) CONDULETS ELÉCTRICOS
- C) CAJAS CUADRADAS GALVANIZADAS DE CONEXIONES
- D) TUERCAS , CONTRATUERCAS, Y CONECTORES
- E) ABRAZDARAS TIPO UÑA, OMEGA, U
- F) CHAROLAS DE ALUMINIO PARA SOPORTE DE CABLES
- G) SOPORTE PARA CHAROLAS DE ALUMINIO
- H) DUCTO CUADRADO EMBISAGRADO
- I) CONDUCTORTES ELÉCTRICOS
- J) TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN
- K) INTERRUPTORES DE FUSIBLES , TERMOMAGNETICOS
- L) ARRANCADORES MAGNETICOS
- M) SUBESTACIONES ELECTRICAS
- N) TARNFORMADORES DE POTENCIA
- O) ELECTRODUCTO
- P) LAMPARAS
- Q) CONTACTOS
- R) CONECTORES ELECTRICOS

NOTA. SE ANEXAN CATALOGOS.

TERMINOS ELÉCTRICOS COMUNES DE INSTALACIONES ELECTRICAS

- A) CAIDA DE TENSIÓN
- B) FASES
- C) DESBALANCEO DE FASES
- D) CUADROS DE CARGA
- E) DIAGRAMA UNIFILAR
- F) IMPEDANCIA
- G) RESISTENCIA
- H) VOLTAJE
- I) CORRIENTE
- J) POTENCIA EN KVA, KW, F. P.
- K) AISLAMIENTO
- L) CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE EN CONDUCTORES
- M) CONTINUIDAD ELECTRICA
- N) LUXES
- O) LUMENES

DE LOS CONCEPTOS ANTERIORES VISTOS EN LA CARRERA EN FORMA TEÓRICA SE VEN EN LA PRACTICA EN FORMA FÍSICA CON SUS CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONES REALES Y SUS APLICACIONES CONFORME LOS VAYA REQUIRIENDO LA OBRA

EN LO QUE SE REFIERE A LOS TERMINOS ELÉCTRICOS SE APLICARAN MAS ADELANTE EN EL PUNTO II.3 DE ESTE TRABAJO REFERENTE AL DISEÑO. LO IMPORTANTE EN ESTE MOMENTO ES FAMILIARIZARSE LO MEJOR QUE SE PUEDA CON ESTOS ELEMENTOS, YA QUE CON EL PASO DEL TIEMPO SE TIENE LA DESTREZA DE IDENTIFICAR LOS DIFERENTES CALIBRES DE CONDUCTORES, TUBERÍAS, CAJAS DE CONEXIÓN ETC. SIN NECESIDAD DE CONSULTAR ALGUN LIBRO O HERRAMIENTA DE MEDICION PARA IDENTIFICARLO.

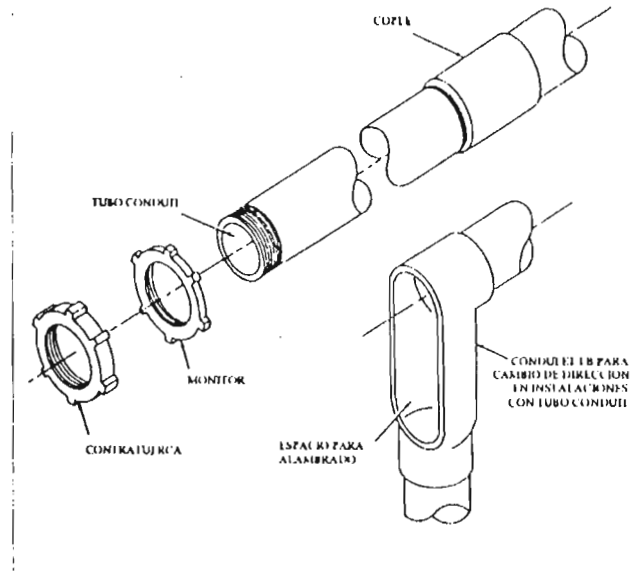
ES IMPORTANTE TAMBIEN CONOCER LAS HERRAMIENTAS Y MATERIALES ELÉCTRICOS PARA PODER REALIZAR LOS TRABAJOS EN FORMA ADECUADA, SOLO POR MENCIONAR ALGUNOS

- A) TALADROS ELECTRICOS
- B) RÓTOMARTILLOS
- C) LLAVES PARA TORQUE DE DIFERENTES MEDIDAS
- D) PINZAS, DESARMADORES, PONCHADORES, CINTA DE AISLAR
- E) CARRETES PARA CABLEADO
- F) ESCALERAS, ANDAMIOS
- G) AMPERMETRO, DE GANCHO
- H) VOLTMETRO
- I) FASORIMETRO

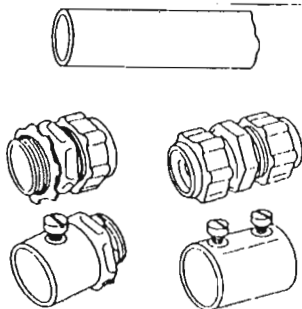
ESTAS HERRAMIENTAS JUEGAN UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN EL FUTURO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ELÉCTRICOS, SU USO ADECUADO, CON LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS Y EN CONJUNTO CON LOS ELEMENTOS HUMANOS ESTARAN MUY LIGADOS A LO LARGO DE LA VIDA PROFESIONAL. ASI QUE EN ESTA ETAPA DE EXPERIENCIA LABORAL SE APRENDE DE LOS DIFERENTES ELEMENTOS ELÉCTRICOS SUS CARACTERÍSTICAS Y TAMAÑOS REALES, SU FORMA Y LUGAR DE INSTALACIÓN. LOS DIBUJOS ESQUEMÁTICOS SIGUIENTES TIENEN COMO OBJETIVO FAMILIARIZARSE CON ESTOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS.

DIMENSIONES DE TUBOS CONDUIT

TAMAÑO EN PULGS.	DIAMETRO INTERIOR EN PULGS.	AREA INTERIOR EN PULGS. ²
1/2	0.622	0.30
3/4	0.824	0.53
1	1.049	0.86
1 1/4	1.380	1.50
1 1/2	1.610	2.01
2	2.067	3.36
2 1/2	2.469	4.79
3	3.168	7.28
3 1/2	3.548	9.90
4	4.026	12.72
5	5.047	20.06
6	6.065	28.89



























TUBO CONDUIT DE PARED GRUESA Y CONECTORES



TUBO CONDUIT DE PARED DELGADA Y CONECTORES

TUBERÍA CONDUIT Y
CONECTORES
ACOT.

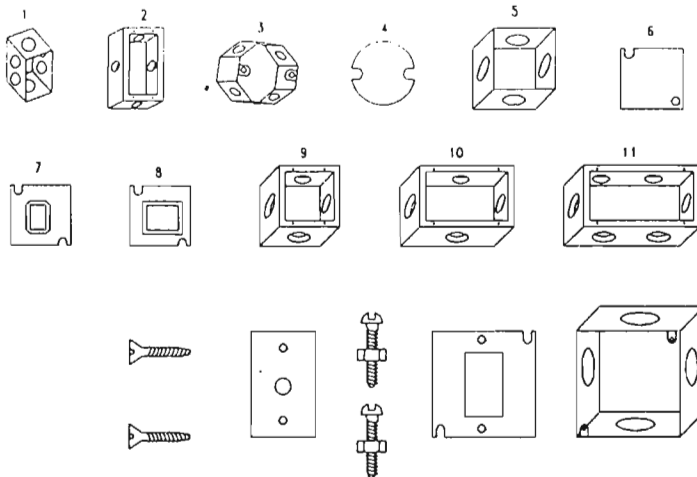
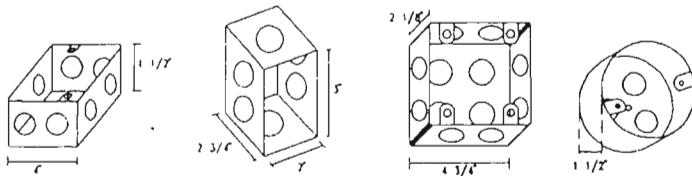
mm.								mm.
12.7	E17 M	C17 M	LB17 M	LL17 M	LR17 M	LF1 M	L17 M	12.7
19.0	E27 M	C27 M	LB27 M	LL27 M	LR27 M	LF2 M	L27 M	19.0
25.4	E37 M	C27 M	LB37 M	LL37 M	LR37 M	LF3 M	L37 M	25.4
31.8	E47 M	C47 M	LB47 M	LL47 M	LR47 M		L47 M	31.8
38.1	E57 M	C57 M	LB57 M	LL57 M	LR57 M		L57 M	38.1
50.8	E67 M	C67 M	LB67 M	LL67 M	LR67 M		L67 M	50.8
63.5		C77 M	LB77 M	LL77 M	LR77 M			63.5
76.2		C87 M	LB87 M	LL107 M	LR107 M			76.2
101.6								101.6
						<p>Se surte con topo ciega. El condulet L flange 2 bocas, puede ser usado como LR d LL.</p>		
mm.						EMPAQUES 		
12.7	T17 M	TB17 M	X17 M		170 M3*	GASK571 N		
19.0	T27 M	TB27 M	X27 M		270 M3*	GASK572 N		
25.4	T37 M	TB37 M	X37 M		370 M3*	GASK573 N		
31.8	T47 M	TB47 M	X47 M	LBD4400	470 M3*	GASK574 N		
38.1	T57 M	TB57 M	X57 M	LBD5500	570 F	GASK575 N		
50.8	T67 M	TB67 M	X67 M	LBD6600	670 F	GASK576 N		
63.5	T77 M			LBD7700	870 F	GASK578 N		
76.2	T87 M			LBD8800	870 F	GASK578 N		
101.6				LBD9900	970 F	GASK579 N		
				LBD10900				
								
FSA-1 FSA-2	FSC-1 FSC-2 FSC-3	FSCA-1 FSCA-2	FSCC-1 FSCC-2 FSCC-3	FSCD-1 FSCD-2 FSCD-3	FSC1-1 FSC1-2 FSC1-3			
								
FSL-1 FSL-2	FSLA-1 FSLA-2	FSR-1 FSR-2	FSS-1 FSS-2 FSS-3	FST-1 FST-2 FST-3				

* Traqueladas en Hierro CRS.

CONDULETS TIPO L Y TIPO FS

Y TAPAS

ACOT .



DOMDE:

- 1.- CHALUPA GALVANIZADA DE 95 X 56 X 40 mm.
- 2.- CHALUPA DE SOBREPONER DE 126 X 76 X 52 mm.
- 3.- CAJA REDONDA DE 75 X 75 X 38 mm.
- 4.- TAPA GALVANIZADA PARA REGISTRO.
- 5.- CAJA CUADRADA DE 100 X 100 X 40 mm. PARA TUBOS CONDUIT DE 13 Y 19 mm.
- 6.- TAPA GALVANIZADA PARA CAJA CUADRADA.
- 7.- ARO SENCILLO.
- 8.- ARO DOBLE.
- 9.- CAJA CUADRADA PARA SOBREPONER.
- 10.- CAJA RECTANGULAR DE SOBREPONER.
- 11.- CAJA RECTANGULAR DE SOBREPONER PARA CUATRO TAPAS SENCILLAS Y PARA TUBOS CONDUIT DE 13 Y 19 mm.

CAJAS REGISTRO

Y ACCESORIOS

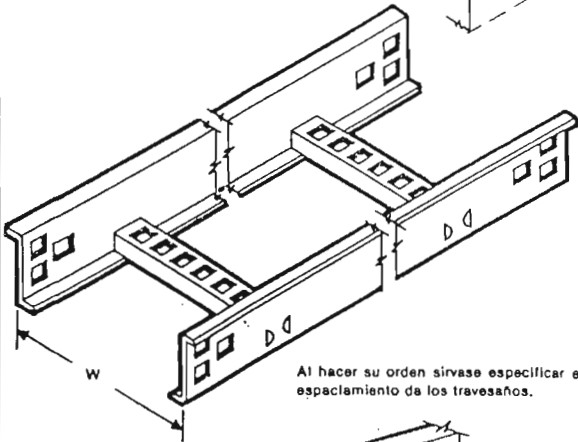
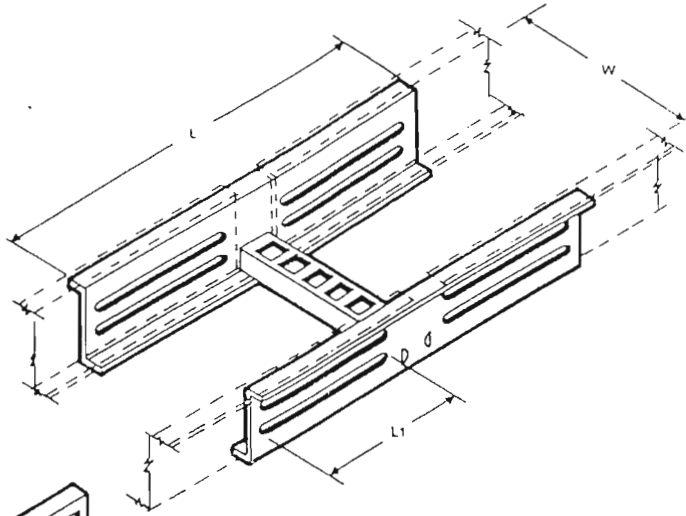
ACOT.

sistema de soportes para cables

JUNTA DE EXPANSION

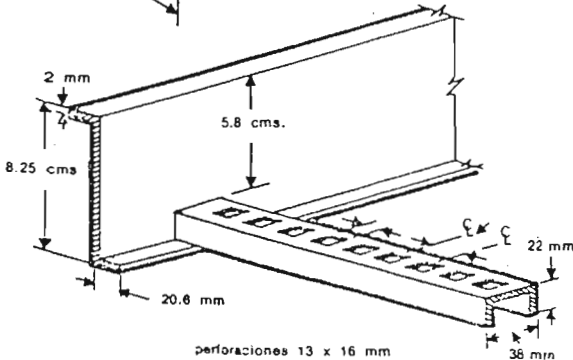
(Conector de Ajuste)

Cat. No.	Ancho W		L	L1
	cms.	pulg.		
JE-1	15.24	(6")	— (16") — (7")	— (7")
JE-2	22.86	(9")		
JE-3	30.48	(12")		
JE-4	40.64	(16")		
JE-5	45.72	(18")		
JE-6	50.80	(20")		
JE-7	60.96	(24")		



TRAMOS RECTOS DE ESCALERA

Cat. No.	Ancho W		Espaciamentos Travesaños	
	cms.	pulg.	cms.	pulg.
TR-11	15.24	(6")	15.24	(6")
TR-12	15.24	(6")	22.86	(9")
TR-13	15.24	(6")	30.48	(12")
TR-14	15.24	(6")	45.72	(18")
TR-21	22.86	(9")	15.24	(6")
TR-22	22.86	(9")	22.86	(9")
TR-23	22.86	(9")	30.48	(12")
TR-24	22.86	(9")	45.72	(18")
TR-31	30.48	(12")	15.24	(6")
TR-32	30.48	(12")	22.86	(9")
TR-33	30.48	(12")	30.48	(12")
TR-34	30.48	(12")	45.72	(18")
TR-41	40.64	(16")	15.24	(6")
TR-42	40.64	(16")	22.86	(9")
TR-43	40.64	(16")	30.48	(12")
TR-44	40.64	(16")	45.72	(18")
TR-51	45.72	(18")	15.24	(6")
TR-52	45.72	(18")	22.86	(9")
TR-53	45.72	(18")	30.48	(12")
TR-54	45.72	(18")	45.72	(18")
TR-61	50.80	(20")	15.24	(6")
TR-62	50.80	(20")	22.86	(9")
TR-63	50.80	(20")	30.48	(12")
TR-64	50.80	(20")	45.72	(18")
TR-71	60.96	(24")	15.24	(6")
TR-72	60.96	(24")	22.86	(9")
TR-73	60.96	(24")	30.48	(12")
TR-74	60.96	(24")	45.72	(18")

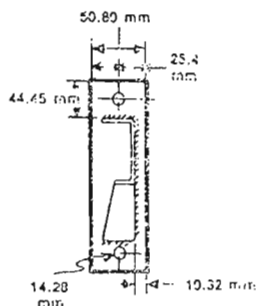
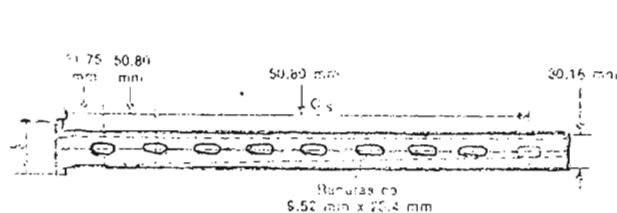


CHAROLAS PARA

CABLES

ACOT.

sistema de soportes para cables

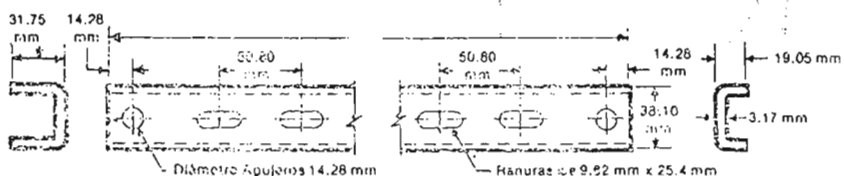
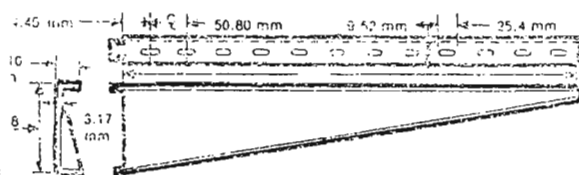
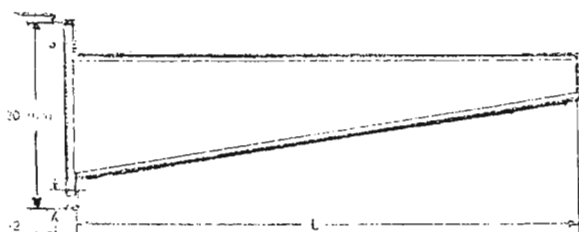


MENSULA PARA MONTAJE EN PARED

Cat. No.	Ancho de la Escalera cms.	Escalera pulg.	Longitud cms.	pulg.
M-P-1	15.24	(6")	17.78	(7")
M-P-2	22.86	(9")	25.40	(10")
M-P-3	30.48	(12")	33.02	(13")
M-P-4	40.64	(16")	43.18	(17")
M-P-5	45.72	(18")	48.25	(19")
M-P-6	50.80	(20")	53.34	(21")
M-P-7	60.96	(24")	63.50	(25")

MENSULA DE UNA PIEZA

Cat. No.	Ancho de la Escalera cms.	Escalera pulg.	Longitud cms.	pulg.
M-1	15.24	(6")	17.78	(7")
M-2	22.86	(9")	25.40	(10")
M-3	30.48	(12")	33.02	(13")
M-4	40.64	(16")	43.18	(17")
M-5	45.72	(18")	48.24	(19")
M-6	50.80	(20")	53.34	(21")
M-7	60.96	(24")	63.50	(25")



CANAL HORIZONTAL PARA USO CON SOPORTES DE VARILLA

CANAL POCO PROFUNDO

Cat. No.	Ancho de la escalera cms.	Escalera pulg.	Longitud cms.	pulg.
CPPV-1	15.24	(6")	24.60	(9-11/16")
CPPV-2	22.86	(9")	32.50	(12-1/16")
CPPV-3	30.48	(12")	38.65	(15-1/16")
CPPV-4	40.64	(16")	50.00	(19-1/16")
CPPV-5	45.72	(18")	55.00	(21-1/16")
CPPV-6	50.80	(20")	60.15	(23-1/16")
CPPV-7	60.96	(24")	70.32	(27-1/16")

CANAL PROFUNDO

Cat. No.	Ancho de la escalera cms.	Escalera pulg.	Longitud cms.	pulg.
CPV-1	15.24	(6")	24.60	(9-11/16")
CPV-2	22.86	(9")	32.20	(12-1/16")
CPV-3	30.48	(12")	39.85	(15-1/16")
CPV-4	40.64	(16")	50.00	(19-1/16")
CPV-5	45.72	(18")	55.00	(21-1/16")
CPV-6	50.80	(20")	60.15	(23-1/16")
CPV-7	60.96	(24")	70.32	(27-1/16")

MENSULAS Y SOPORTES PARA

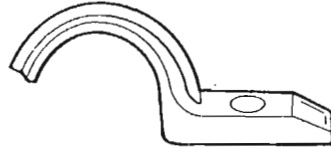
CABLES

ACOT.

abrazaderas para tubo



ABRAZADERA



ABRAZADERA

BRAZADERAS DE LAMINA GALVANIZADA TIPO UÑA

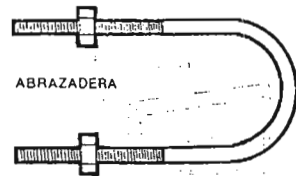
CATALOGO	PARA TUBO		EMPAQUE NORMAL
	MM	PULG	
AU-0	9	3/8	500
AU-1	13	1/2	500
AU-2	19	3/4	500
AU-3	25	1	300
AU-4	32	1 1/2	-
AU-5	38	1 1/2	-
AU-6	51	2	-
AU-7	63	2 1/2	-
AU-8	76	3	-

ABRAZADERA DE ALUMINIO FUNDIDO

CATALOGO	PARA TUBO		EMPAQUE NORMAL
	MM	PULG	
AF-1	13	1/2	300
AF-2	19	3/4	300
AF-3	25	1	200
AF-4	32	1 1/2	75
AF-5	38	1 1/2	50
AF-6	51	2	50
AF-7	63	2 1/2	-
AF-8	76	3	-
AF-9	102	4	-



ABRAZADERA



ABRAZADERA

ABRAZADERA GALVANIZADA TIPO "U" CON 2 TUERCAS

ABRAZADERA DE LAMINA GALVANIZADA TIPO OMEGA

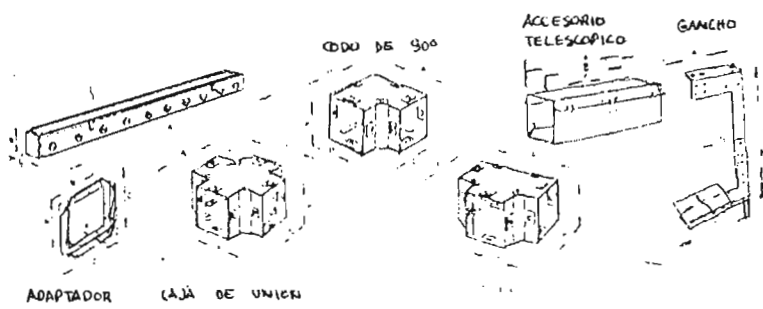
CATALOGO	PARA TUBO		EMPAQUE NORMAL
	MM	PULG	
AO-1	13	1/2	500
AO-2	19	3/4	500
AO-3	25	1	300
AO-4	32	1 1/2	200
AO-5	38	1 1/2	100
AO-6	51	2	50

CATALOGO	PARA TUBO		EMPAQUE NORMAL
	MM	PULG	
AUT-1	13	1/2	300
AUT-2	19	3/4	250
AUT-3	25	1	200
AUT-4	32	1 1/2	200
AUT-5	38	1 1/2	200
AUT-6	51	2	150
AUT-7	63	2 1/2	-
AUT-8	76	3	-
AUT-9	102	4	-

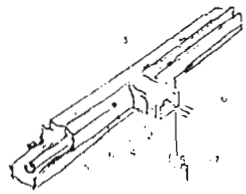
TIPOS DE ABRAZADERAS

PARA TUBERÍAS CONDUIT

ACOT .

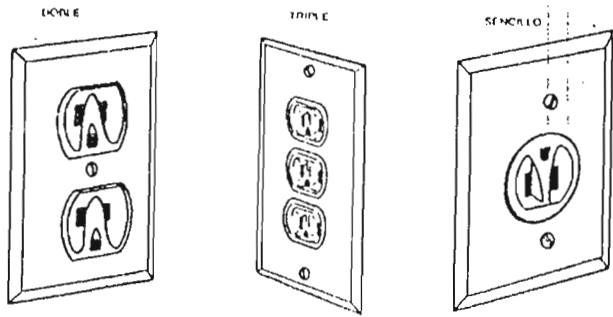


DUCTO METALICO Y ACCESORIOS



INSTALACION PREFABRICADA CON DUCTO PARA ALIMENTACION EL ALUMBRADO

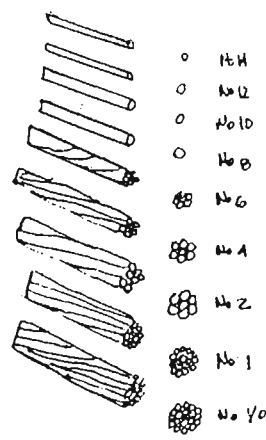
- 1 - CANAL EN LAMINA DE ACERO
- 2 - DERIVACION
- 3,4 - CIERRE SUPERIOR
- 5 - TUBO FLUORESCENTE
- 6 - DIFUSOR DE LA LUMINARIA
- 7 - DERIVACION



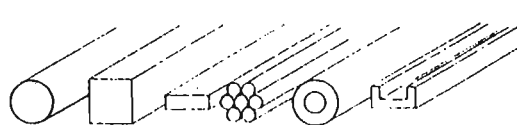
DUCTO CUADRADO	
Y TIPOS DE CONTACTOS	
	ACOT.

DIMENSIONES DE LOS CONDUCTORES ELECTRICOS DESNUDOS

CALIBRE		SECCION		DIAMETRO	
A.W.G.	K.C.M.	C.M.	MM ²	PULGS.	MM ²
20		1022	0.5176	0.03196	0.812
18		1624	0.8232	0.04030	1.024
16		2583	1.3090	0.05082	1.291
14		4107	2.0810	0.06408	1.628
12		6330	3.3090	0.08081	2.053
10		10380	5.2610	0.1019	2.588
8		16510	8.3670	0.1285	3.264
6		26250	13.3030	0.1620	4.115
4		41740	21.1480	0.2043	5.189
3		52630	26.6700	0.2294	5.827
2		66370	33.6320	0.2576	6.543
1		83370	42.4060	0.2893	7.348
0		105500	53.4770	0.3249	8.252
00		133100	67.4190	0.3648	9.266
000		167800	85.0320	0.4096	10.403
0000		211600	107.2250	0.4600	11.684
250			126.644	0.575	14.605
300			151.999	0.630	16.002
350			177.354	0.681	17.297
400			202.709	0.728	18.491
500			253.354	0.814	20.675
600			303.999	0.893	22.682
700			354.708	0.964	24.685
800			405.160	1.031	26.187
750			379.837	0.998	25.349
900			455.805	1.093	27.762
1000			506.450	1.152	29.260
1250			633.063	1.289	32.741
1500			759.677	1.412	35.865
1750			886.286	1.526	38.760
2000			1012.90	1.631	41.427



CALIBRES DE CONDUCTORES DESNUDOS



FORMAS COMERCIALES DE CONDUCTORES.

TIPOS DE CONDUCTORES	
ELECTRICOS	
	ACOT.

LOS INTERRUPTORES TIPO Q-O PARA LOS CENTROS DE CARGA Y TABLEROS DE ALUMBRADO SE FABRICAN DE LAS SIGUIENTES CAPACIDADES

VOLTS EN CA	NUMERO DE POLOS	CAPACIDAD EN AMPERES
120	1	15, 20, 30, 40, 50
120/240	2	15, 20, 30, 40, 50, 70, 100
240	3	15, 20, 30, 50, 70, 100

LOS INTERRUPTORES TIPO KA PARA TABLEROS DE ALUMBRADO (1-LINE) SE FABRICAN DE LAS SIGUIENTES CAPACIDADES.

AMPERES CONTINUOS MAXIMOS	INTERRUPTOR MARCO	CATALOGO	ALTURA DE LA UNIDAD EN (C.M)
15 - 100 AMP.	FA	FAL36 (015 - 100 A)	31 CM
100 - 225 AMP.	KA	KAL36 (100 - 225 A)	45 CM
225 - 400 AMP.	LA	LAL36 (225 - 400 A)	45 CM
400 - 800 AMP.	MA	MAL36 (400 - 800 A)	53 CM

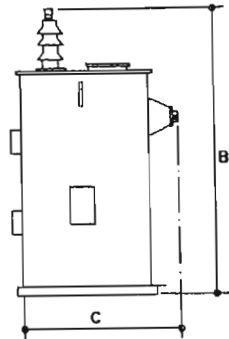
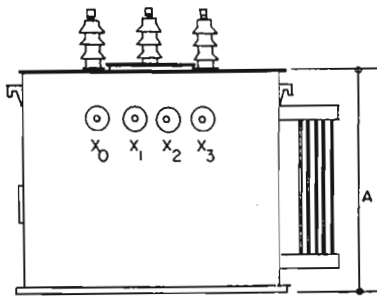
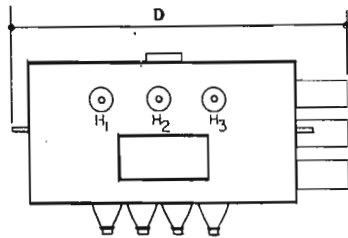
LOS TABLEROS DE ALUMBRADO TRIFÁSICOS, 3FASES, 3 HILOS, NFUTRO C.A. SE FABRICAN DE LAS SIGUIENTES CAPACIDADES

NUMERO DE CIRCUITOS	CAPACIDAD EN AMPERES	NUMERO DE CATALOGO
12	100 A	NQOD-12 4L 100 C.U.
18	100 A	NQOD-18 4L 100 C.U.
24	100 A	NQOD- 24 4L 100 C.U.
30	100 A	NQOD- 30 4L 100 C.U.
30	225 A	NQOD- 30 4L 225 C.U.
42	225 A	NQOD- 42 4L 225 C.U.
NUMERO DE CIRCUITOS	INTERRUPTOR PRINC. 3-P.	NUMERO DE CATALOGO
12	100 A	NQOD-12 4AB 100 C.U.
18	100 A	NQOD-18 4AB 100 C.U.
24	100 A	NQOD-24 4AB 100 C.U.
30	100 A	NQOD-30 4AB 100 C.U.
30	225 A	NQOD- 30 4AB 225 C.U.
42	225 A	NQOD- 42 4AB 225 C.U.

INT. TERMOMAGNETICOS Y

TABLEROS DE ALUMBRADO

ACOT.



TRANSFORMADORES TRIFASICOS,
60 Hz. CLASE 15 KV.-65°C

CAPACIDAD EN KVA	A	B	C	D	PESO TOTAL KGS.	ACEITE LTS.
15	905	1180	430	970	245	120
30	740	1010	540	900	329	179
45	900	1170	530	1040	549	220
75	965	1240	485	1185	750	260
112.5	1065	1385	540	1400	874	420
150	1065	1385	540	1400	1027	420

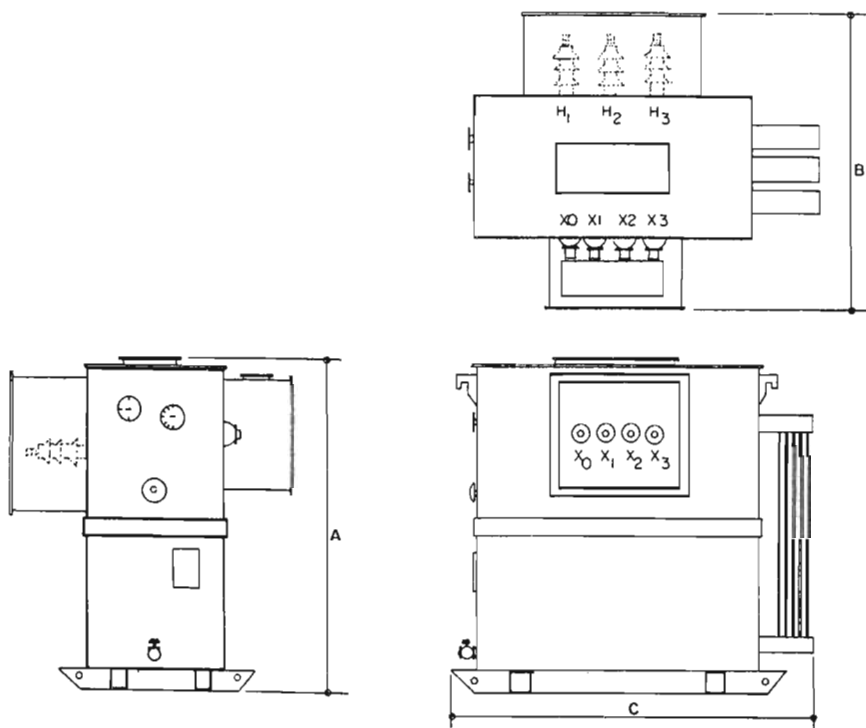
TRANSFORMADORES TRIFASICOS,
60 Hz. CLASE 25 KV.-65°C

30	850	1180	530	1005	468	223
45	965	1285	490	1885	532	266
75	1065	1325	490	1190	827	245
112.5	1165	1490	575	1455	1082	520
150	1165	1490	575	1455	1681	520

TRANSFORMADOR

TIPO POSTE

ACOT.



	CAPACIDAD EN KVA	A	B	C	PESO TOTAL KGS.	ACEITE LTS.
TRANSFORMADORES TRIFASICOS. 60 Hz. CLASE 25 KV.-65°C	225	1340	1590	1540	1672	755
	300	1430	1570	2035	2030	820
	500	1530	1580	2115	2754	1076
TRANSFORMADORES TRIFASICOS. 60 Hz. CLASE 34.5 KV.-65°C	225	1360	1510	1465	1790	960
	300	1520	1750	2005	2497	983
	500	1520	1810	2140	3240	1270

TRANSFORMADOR

TIPO INTERIOR

ACOT.

II.2.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO EN LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

HASTA ESTE MOMENTO, Y EN BASE A LO ANTERIORMENTE EXPUESTO YA SE CUENTA CON TODOS LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS Y PRACTICOS QUE SON NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO UN TRABAJO ACEPTABLE DENTRO DEL AREA DE LA INGENIERIA ELECTRICA EN ESTE PUNTO EN PARTICULAR SE EXPONDRAN SOLO DOS DE LOS MUCHOS CASOS DE EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN ESTE TIPO DE OBRAS, Y LOS CUALES SE EXPONEN A CONTINUACIÓN.

II.2.1 EJECUCION DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN UNA INTERESTACION DE PASAJEROS TIPO METRO

DEBIDO A QUE ESTE TEMA SERA TRATADO CON MAYOR DETALLE EN EL CAPITULO III, YA QUE ES TEMA CENTRAL , EN ESTE MOMENTO SE TRATARA SOLO LO REFERENTE, A LA ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO Y/O CAMBIO DE LAMPARAS Y CONTACTOS TANTO EN UNA INTERESTACION, COMO EN LA ESTACION, YA QUE NOS MOSTRARA LAS DIFERENTES CONEXIONES DE LAS LAMPARAS, CONTACTOS, Y APAGADORES, ASI COMO SUS RESPECTIVOS CABLES ALIMENTADORES Y ADEMÁS NOS SERVIRA PARA FUNDAMENTAR LOS CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS DURANTE LA FORMACIÓN ESCOLAR.

PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD, ES NECESARIO TENER LOS PLANOS ELÉCTRICOS. MAS ACTUALIZADOS, SI ES QUE SE TRATA DE DAR UN BUEN MANTENIMIENTO, PARA CAMBIO DE LUMINARIAS, O PARA UNA NUEVA INSTALACION DE ALUMBRADO Y CONTACTOS, ASI ESTA ACTIVIDAD SE DESARROLLARA BAJO LOS SIGUIENTES PUNTOS.

1.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA, EN LA INTERESTACION EN ESTA ACTIVIDAD COMO SON LAMPARAS MONOFASICAS, Y ES POCA CARGA, SU ALIMENTADOR SON 2 HILOS IF+1N, POR LO TANTO SE VERIFICA QUE LA FASE Y NEUTRO DE LA LAMPARA ESTE CONECTADA A LA FASE Y NEUTRO DE ESTE ALIMENTADOR, ESTA CONEXIÓN SE REALIZA POR MEDIO DE ESTAÑO Y CINTA DE AISLAR ENTRE EL ALIMENTADOR Y EL CABLE DE CONEXIONES DE LA LUMINARIA. ESTE ALIMENTADOR ESTA CONECTADO DIRECTAMENTE AL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO ALOJADO EN EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN EL CUAL AL COLOCARLO EN POSICIÓN DENTRO ENCENDERA EL SISTEMA DE ALUMBRADO.

PARA EL CASO DE MANTENIMIENTO DE ALUMBRADO SE COLOCA EN LA POSICIÓN DE FUERA EL INTERRUPTOR DEL ALIMENTADOR Y SE CAMBIA LA LUMINARIA DAÑADA. EN ESTE CASO OBSERVAMOS UN SISTEMA MONOFASICO A 2 HILOS.

2.- PARA LA INSTALACIÓN DE LOS CONTACTOS MONOFASICOS SE PROCEDE EXACTAMENTE DE LA MISMA FORMA ANTERIOR , Y EN EL QUE TAMBIEN SE OBSERVA UN SISTEMA MONOFASICO A 2 HILOS, LOS CONTACTOS COMO LAS LUMINARIAS TAMBIEN LLEVAN UN HILO DE TIERRA FÍSICA.

3.- PARA LA INSTALACIÓN DE CONTACTOS TRIFÁSICOS EN INTERESTACION EL ALIMENTADOR SON TRES HILOS, 3F, EL CUAL TAMBIEN ESTA ALIMENTADO DESDE UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TRIFÁSICO LOCALIZADO EN EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN,. CADA HILO REPRESENTA UNA FASE , POR LO QUE CADA FASE SE CONECTA A LA FASE CORRESPONDIENTE DEL CONTACTO , SE PUEDEN CHECAR LAS FASES POR MEDIO DE UN APARATO LLAMADO FASORIMETRO, PARA EL CASO DE MANTENIMIEMTO SE PROCEDE DE LA MISMA FORMA QUE EN LOS CONTACTOS Y LAMPARAS MONOFASICAS . EN ESTE CASO SE OBSERVA UN SISTEMA TRIFÁSICO A TRES HILOS.

4.- PARA LA INSTALACIÓN DE LUMINARIAS EN SERVICIO NORMAL DE LA INTERESTACION, DEBIDO A LA LONGITUD DE LOS CIRCUITOS Y A LA CARGA, COMO SE EXPLICARA MAS A DETALLE EN EL CAPITULO III, ASI EL ALIMENTADOR ESTA COMPUESTO DE 4 HILOS, 3F + N . DONDE CADA FASE TENDRA CONECTADAS UN DETERMINADO NUMERO DE LUMINARIAS MONOFASICAS, Y EL CUARTO HILO ES EL NEUTRO DEL SISTEMA , TAMBIEN SE ALIMENTA DE UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, PARA EL CASO DE MANTENIMIENTO SE PROCEDE DEL MISMO MODO QUE EN LOS CASOS ANTERIORES, EN ESTE CASO SE OBSERVA UN SISTEMA TRIFÁSICO A 4 HILOS.

5.- EN EL CASO DE LUMINARIAS QUE EXISTEN INSTALADAS EN LOCALES DE SERVICIO CONTROLADAS CON APAGADORES, SE HACE EL CABLEADO PERTINENTE MOSTRADO EN LA DIFERENTE LITERATURA RESPECTO DE ESTE TEMA VISTO EN LA FORMACIÓN ESCOLAR, OBSERVÁNDOSE QUE DEPENDIENDO DEL NUMERO DE LUMINARIAS QUE CONTROLA UN APAGADOR U OTRO COINCIDE CON EL NUMERO DE CABLES QUE LLEGAN O SALEN DE ESTE ACCESORIO, DE ACUERDO AL PROYECTO.

II.2.2.- EJECUCIÓN DE INSTALACIONES, ELECTRICAS EN UN HOSPITAL

PARA ESTE TIPO DE OBRAS ES UN POCO DIFERENTE RESPECTO A LA ANTERIOR DEBIDO A QUE ES UNA REMODELACIÓN Y POR LO TANTO LA DINAMICA ES DIFERENTE, DEBIDO A QUE SE ENCUENTRAN INSTALACIONES EXISTENTES QUE SE TRATARAN DE OCUPAR EN SU MAYORIA, COORDINADO CON LOS NUEVOS REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES EN CADA UNA DE LAS AREAS. COMO SE MUESTRA EN LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES .

1.- PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y CONTACTOS, SE ANALIZAN LOS ESPACIOS EXISTENTES EN LOS QUE SE APROVECHARAN ESTOS ELEMENTOS Y LOS ESPACIOS DONDE SE INSTALARAN Y COLOCANDO NUEVAS LUMINARIAS Y CONTACTOS DONDE SE REQUIERA, POR PROYECTO POR NECESIDAD DEL CLIENTE. ASI EN ESTE CASO ES MUY RECOMENDABLE TENER UNA COORDINACIÓN CON LA SUPERVISIÓN DE PROYECTO DE LA OBRA LO MAS ESTRECHA POSIBLE. PARA ANALIZAR LOS DIFERENTES DATOS DE CARGA Y VOLTAJE DE ESTOS ACCESORIOS, Y DETERMINAR SI EL O LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS EXISTENTES QUE DARAN SERVICIO A ESTOS ACCESORIOS SIRVEN O SE TRAZA UNA NUEVA TRAYECTORIA, EN CASO AFIRMATIVO SE PROCEDE A COLOCAR LOS ACCESORIOS . ESPERANDO A QUE EL PROYECTO DE LA SUPERVISIÓN PROPORCIONE LA SOLUCION DE ESTE PROBLEMA Y EN DONDE EL CONTRUCTOR TRATARA DE DAR LAS MEJORES OPINIONES EN CUANTO A LA SOLUCION DE ESTE A LA SUPERVISIÓN , PARA AGILIZAR LOS TRABAJOS A VECES ES MUY COMUN QUE SE DEFINA UN DATO EN LA OBRA POR MEDIO DE UN BOSQUEJO , TRAYECTORIAS, DIÁMETROS DE NUEVA TUBERÍA BÁSICAMENTE Y QUE PERMITE CONTINUAR CON EL TRABAJO DE CONFORMIDAD CON LAS PARTES INVOLUCRADAS.

2.- EL SISTEMA DE SOPORTERIA TANTO DE ALIMENTADORES GENERALES DE FUERZA, COMO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS Y SUS RESPECTIVAS CANALIZACIONES SE TRATA DE OCUPAR EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE TODOS LOS DUCTOS HORIZONTALES Y VERTICALES QUE EXISTAN, PARA QUE POR ESTOS LUGARES PASEN LAS NUEVAS TRAYECTORIAS, LAS CANALIZACIONES USADAS EN ESTA OBRA SON EN SU MAYORIA TUBERÍA CONDUIT GALVANIZADA DE LOS DIFERENTES DIÁMETROS CON REGISTROS CONDULETS, Y SUS ACCESORIOS, EN ESTE PUNTO TAMBIEN SE TIENE UNA PARTICIPACIÓN CON LA SUPERVISIÓN DEL PROYECVTO EN CUANTO A DEFINIR ALGUN DIÁMETRO DE TUBERÍA, TIPO DE CONDULET, ETC. EL SISTEMA DE SOPORTERIA DE LA OBRA ES UN SU MAYORIA, COLGANTEADA, CON VARILLAS FIJAS AL TECHO Y SOPORTE UNISTRUT, CON SUS RESPECTIVAS ABRAZADERAS. LA INSTALACIÓN DE ESTAS TUBERÍAS, SE DEBEN DEJAR GUIADAS CON ALAMBRE GALVANIZADO Y SE INSTALARAN REGISTROS A CADA 30 MTS, Y/O CAMBIO DE DIRECCIÓN CON LA FINALIDAD DE FACILITAR OLA ETAPA DE CABLEADO . EL ARREGLO DE LOS DIFERENTES

DIÁMETROS DE TUBERÍAS, EN EL SOPORTE TIPO CAMA, DEBE SER TAL QUE CADA TUBERÍA , NO CRUCE POR ENCIMA DE LAS DEMAS , AL LLEGAR AL TABLERO DE DISTRIBUCION QUE LE CORRESPONDE.

3.- LA INSTALACIÓN DE LOS ALIMENTADORES ELÉCTRICOS , SUCEDE ALGO SIMILAR, DEBIDO A QUE POSIBLEMENTE SE MUEVAN LAS CARGAS DE ALUMBRADO CONTACTOS, O CUALQUIER OTRO REQUERIMIENTO DE CARGA SE VA ANALIZANDO CADA UNO DE ELLOS, SI ES NECESARIO SE HACE UN NUEVO PROYECTO DE ALIMENTADORES GENERALES EN CIERTA AREA, O ESPECIALIDAD, DEJANDO UN MARGEN A ESTOS PARA CUALQUIER OTRA SITUACIÓN IMPREVISTA, SE DEBE REVISAR BIEN QUE LOS CALIBRES DE LOS CONDUCTORES ALIMENTADORES NO SOBREPASEN EN AREA ESTIMADA PERMITIDA EN LAS TUBERÍAS CONDUIT DURANTE LA INSTALACIÓN DE LOS MISMOS , QUE CUMPLA CON LA CAIDA DE TENSION PERMITIDA UNA VEZ DEFINIDOS ESTOS DATOS SE PROCEDE A LA INSTALACION DE LOS ALIMENTADORES .

DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE REQUERIMIENTOS DE CARGA PARA EL EDIFICIO, COMO LO SON, DE AIRE ACONDICIONADO, EQUIPO HIDRÁULICO EQUIPO SANITARIO, EQUIPO DE RAYOS X, Y EN GENERAL EQUIPO MEDICO PERMITE MANEJAR PRÁCTICAMENTE TODOS LOS CALIBRES DE CABLES DE FABRICACIÓN COMERCIAL, ASI COMO LAS DIFERENTES CAPACIDADES DE INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS Y MANUALES CON SUS RESPECTIVOS CATALOGOS DE FABRICACIÓN.

4.- PARA LA INSTALACIÓN DE TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN SUBGENERALES Y GENERALES, EN SU MAYORIA SE TRATA DE UTILIZAR LA SOPORTERIA DE ESTOS YA QUE SU TAMAÑO FISICO CASI SERA IGUAL AL NUEVO TABLERO, SE ANALIZAN CARGAS Y SI ES NECESARIO CAMBIAR SOLO INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS DERIVADOS EN LOS TABLEROS , LA SOLUCION SE DA POR PROYECTO, EN ESTE TIPO DE OBRAS ES MUY COMUN QUE LAS CARGAS DE LOS CIRCUITOS ESTEN VARIANDO DEBIDO A LAS NECESIDADES DE NUEVOS PROYECTOS, O A NECESIDADES DE CARGA POR AREAS QUE ESTEN EN LOS MISMOS, POR LO TANTO LA CAPACIDAD DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS VARIAN CONSTANTEMENTE, VARIANDO TAMBIEN LA CAPACIDAD DEL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL , Y POR CONSECUENCIA LA CAPACIDAD DE LA SUBESTACIÓN , POR LO QUE SE ACONSEJA AL PROYECTISTA, PARA ESTOS CASOS PROPORCIONAR NUMEROS CON MARGEN DE SEGURIDAD PARA CARGA FUTURA. O TENER LA MÁXIMA INFORMACIÓN DE CARGA NECESARIA DEL PROYECTO, UNA VEZ QUE SE TIENEN LOS DATOS SE PROCEDE A INSTALAR LOS TABLEROS SUBGENERALES COMO A CONTINUACIÓN SE INDICA.

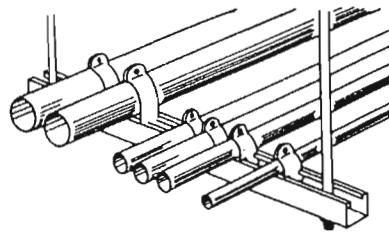
4.1- LOS TABLEROS GENERALES SE COLOCAN SOBRE MARCOS DE ANGULO DE 2" A 3 " X ¼ " SEGÚN LO REQUIERA EL TAMAÑO DEL TABLERO, ESTOS SOPORTES SON GENERALMENTE HECHOS EN OBRA .

4.2.- LOS SOPORTES SE FIJAN POR MEDIO DE TAQUETES DE EXPANSION DE ½" DE DIÁMETRO, CON SUS RESPECTIVAS TUERCAS, Y ROLDANAS DE ½ " ANCLADO TANTO EN EL PISO COMO EN EL TECHO DEL AREA CON LA FINALIDAD QUE SE INSTALEN LO SUFICIENTEMENTE RIGIDO PARA EVITAR VIBRACIONES CON EL FUNCIONAMIENTO DE LOS DERIVADOS .

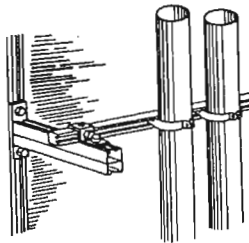
4.3.- SE COLOCAN LOS RESPECTIVOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS, Y SE CONECTAN LOS CIRCUITOS ALIMENTADORES QUE SALEN DE EL TABLERO GENERAL O SUBGENERAL.

5.- LA INSTALACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA PRINCIPAL QUE A SU VEZ ALIMENTA OTRAS SUBESTACIONES ELECTRICAS DE MENOR CAPACIDAD DENTRO DEL EDIFICIO, ANTES DE INSTALARLA SE REvisa QUE ESTE COMPLETA CON EL NUMERO DE SECCIONES ADECUADAS, Y SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CORRIENTE DE CADA TABLERO E INTERRUPTOR ADECUADOS COMO LO INDICA EL PROYECTO Y SE PROCEDE A FIJARLA , A BASE DE TAQUETES DE EXPANSION DE 1/2 " , Y ALINEARLA CON CUÑAS DEBAJO DE LAS SECCIONES. UNA VEZ INSTALADA SE PROCEDE A CONECTAR TODOS LOS CABLES, POR LO CUAL ES NECESARIO REVISAR LAS FASES DE CADA UNO DE LOS CIRCUITOS, TANTO EN BAJA TENSIÓN COMO EN ALTA TENSIÓN, TAMBIEN SE REALIZAN LAS CONEXIONES PERTINENTES AL SISTEMA DE TIERRAS DE LA SUBESTACIÓN .

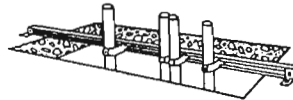
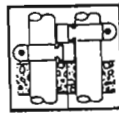
6.- ESTE TIPO DE OBRAS ES MUY COMPLEMENTARIA CON OTRAS AREAS DE LA INGENIERIA, COMO SON INSTALACIONES HIDRÁULICAS, SANITARIAS, AIRE ACONDICIONADO, ETC. QUE TAMBIEN SE LLEGAN A INSTALAR EN UN TIPO DE OBRAS COMO ESTA POR EL INGENIERO ENCARGADO DE ALGUNA AREA, QUE CONTENGA ESTAS INSTALACIONES POR LO QUE ES MUY NECESARIO TENER UN CONOCIMIENTO GENERAL DE ESTAS INSTALACIONES DIFERENTES AL AREA ELÉCTRICA , QUE EN COORDINACIÓN CON LAS ACTIVIDADES ELECTRICAS PERMITA REALIZAR UNA OBRA GENERAL DE INSTALACIONES DE LA MEJOR MANERA, ADEMÁS QUE COMO SE VIO ANTERIORMENTE SE TIENE UNA GRAN INTERACCION ENTRE EL DISEÑO Y LA EJECUCIÓN DE LA OBRA LO CUAL PERMITE TENER LA POSIBILIDAD REAL DE ENTREGAR UN TRABAJO DE LA MEJOR MANERA POSIBLE. LOS SIGUIENTES DIBUJOS ESQUEMÁTICOS INTENTAN MOSTRAR LA FORMAS DE INSTALACIÓN DE ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZAN EN ESTE TIPO DE OBRAS.



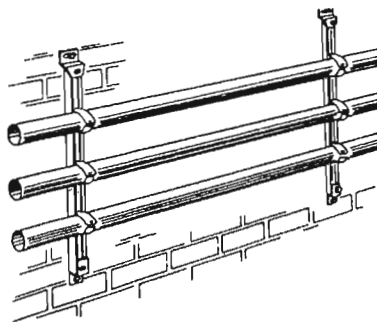
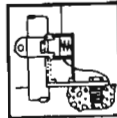
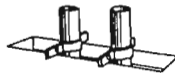
SOPORTES COLGANTES PARA TUBERIAS



SUJECION DE TUBERIAS
POR MURO



SUJECION CON GRAPA



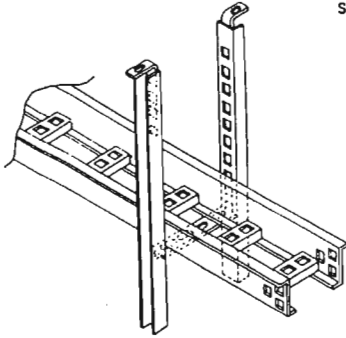
TUBERIAS METALICAS MONTADAS POR
MEDIO DE ACCESORIOS

INSTALACIÓN DE
TUBERÍAS CONDUIT

ACOT.

SOPORTES

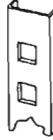
SOPORTE TIPO TRAPECIO CON CANALES VERTICALES
COMPONENTES:



CLIP ANGULAR

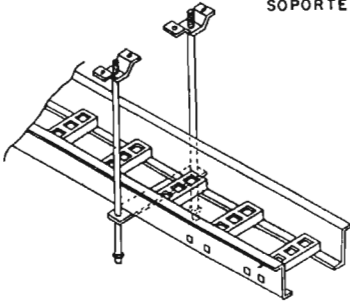


TRAVESAÑO HORIZONTAL



CANAL VERTICAL
3.05 m. DE LONG.

SOPORTE TIPO TRAPECIO CON VARILLAS ROSCADAS
COMPONENTES:



CLIP U

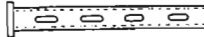
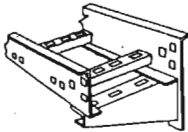


VARILLA ROSCADA



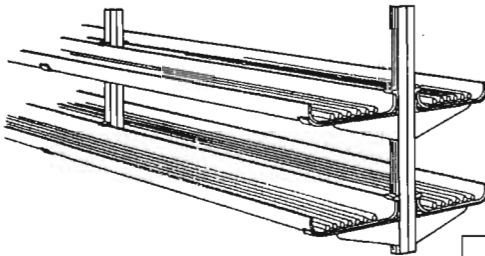
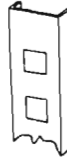
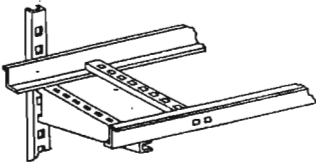
CANAL HORIZONTAL

MENSULA PARA MONTAJE EN PARED



MP

MENSULA PARA MONTAJE EN CANAL

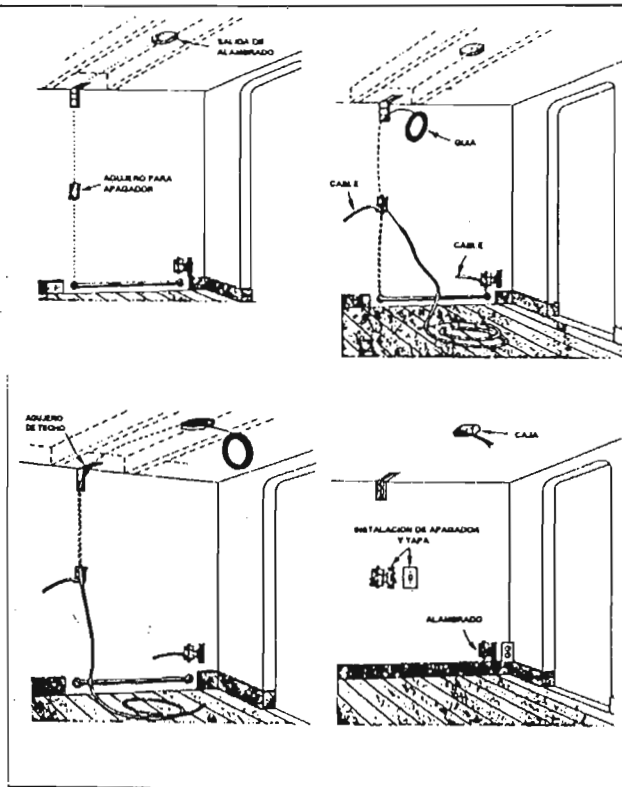


CHAROLAS PARA CABLES

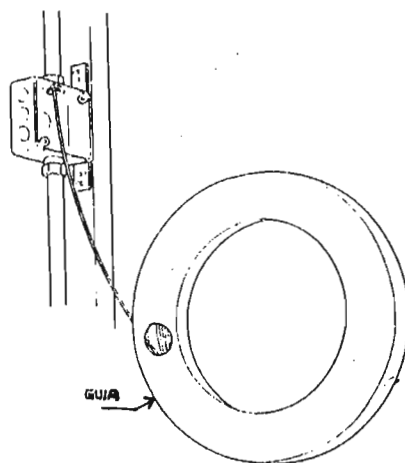
INSTALACIÓN DE

CHAROLAS PARA CABLES

ACOT.

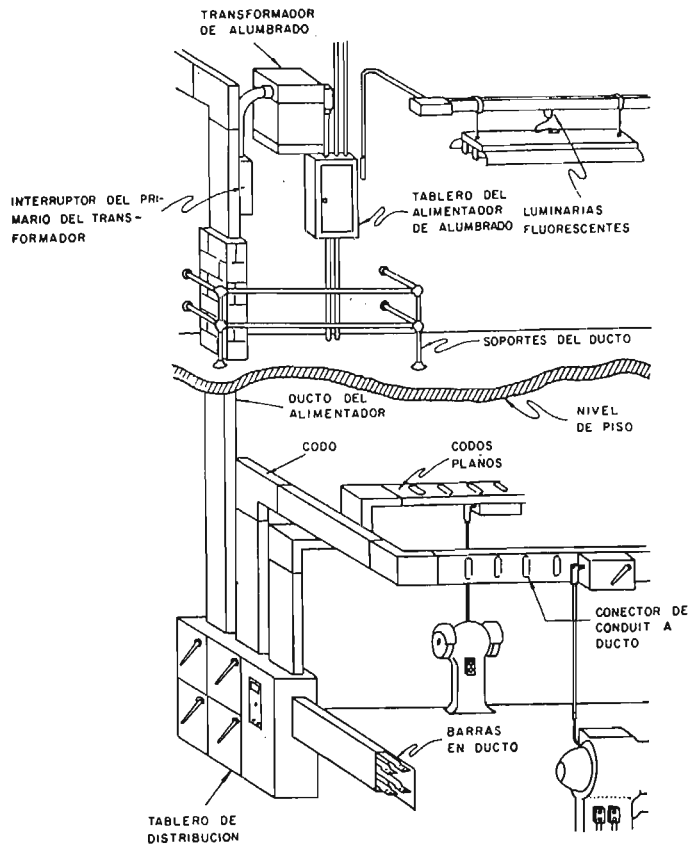


ALAMBRADO CON GUIA A SALIDAS DE CONTACTOS,
APAGADORES Y SALIDAS DE ALUMBRADO



ALAMBRADO EN TUBO CONDUIT Y SALIDA POR CAJA

INSTALACION DE	
CABLEADO ELECTRICO	
	ACOT .



INSTALACIÓN DE	
ALUMBRADO Y FUERZA	
	ACOT .

III.3.- DESARROLLO ESCOLAR APLICADO AL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS

UNA VEZ REALIZADOS LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS TANTO EN OBRAS DE TRANSPORTE ELECTRICO, ASI COMO DE REMODELACION DE INTALACIONES ELECTRICAS EN GENERAL. POR EL MOMENTO SE TIENE UNA GRAN EXPERIENCIA EN TRABAJOS ELECTRICOS, PERO SURJE LA INQUIETUD, ACERCA DE QUE HASTA ESTE MOMENTO EN TODOS LOS TRABAJOS REALIZADOS SE CUENTA CON UN PROYECTO ELECTRICO CON EL CUAL SE REALIZAN LAS OBRAS, SE SABE QUE SIGUIENDOLOS DE UNA MANERA GENERAL SE CONCLUYE SATISFACTORIAMENTE UNA OBRA ELECTRICA.

LA INQUIETUD EN ESTE MOMENTO, ES SABER COMO SE REALIZA EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, SABER PORQUE LOS DIFERENTES CALIBRES DE LOS CABLES Y DIÁMETROS DE LAS TUBERIAS, ASI COMO EL TAMAÑO DE LOS TABLEROS DE ALUMBRADO Y LA SUBESTACION ELECTRICA EN GENERAL. POR LO QUE EL SIGUIENTE PASO DESEABLE ES TOMAR UN POCO DE EXPERIENCIA, EN EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS QUE SERVIRAN PARA COMPLEMENTAR LA FORMACION PROFESIONAL, PARA QUE EN CASO DE SER NECESARIO EN EL FUTURO COMPLEMENTAR PROYECTOS QUE LLEGAN AL RESIDENTE DE LA OBRA Y SI ES QUE EXISTE ALGUNA EQUIVOCACIÓN EN EL PROYECTO YA SEA DE IMPRESIÓN O DE CALCULO PODER CORREGIRLO.

A CONTINUACION SE DESCRIBE BREVEMENTE EL PROCEDIMIENTO EN FORMA MUY GENERAL DE CÓMO SE REALIZA UN DISEÑO DE INSTALACIONES, DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL AREA ELECTRICA Y LO QUE YA SE ADQUIRIO COMO EXPERIENCIA EN ESTA ETAPA. Y DIVIDIDO EN COORDINACION CON OTRA ESPECIALIDADES Y DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

II.3.1 COORDINACION CON OTRAS ESPECIALIDADES

EN PRIMER LUGAR SE PROCEDE A REALIZAR UNA REUNION CON TODOS LAS ESPECIALIDADES QUE INTERVIENEN EN EL NUEVO PROYECTO MENCIONANDO EL TIPO DE DISEÑO QUE SE PRETENDE CONSTRUIR EN FORMA GENERAL PARA QUE LOS DISEÑADORES TENGAN UNA IDEA GENERAL DEL TIPO DE OBRA QUE SE VA A CONSTRUIR

UNA VEZ QUE SE TIENE UN PRIMER BOSQUEJO ARQUITECTONICO SE PRESENTA A LOS PROYECTISTAS, PROPORCIONANDOLE UNA COPIA A CADA UNO DE ELLOS PARA SUS COMENTARIOS PERTINENTES, EN REUNIONES POSTERIORES EN LAS QUE DEBERAN ACUDIR PERIODICAMENTE SE SOLICITARA LA INFORMACION NECESARIA

EN EL CASO DE INICIAR PROYECTO ELECTRICO SE SOLICITA EN REUNIONES POSTERIORES SI ES QUE ASI SE REQUIERE, ALGUNOS ESPACIOS PARA ALOJAR SUBESTACIONES ELECTRICAS, CUARTO DE TABLEROS, CUARTO DE MAQUINAS ETC, ASI COMO ESPACIOS TANTO HORIZONTALES COMO VERTICALES PARA EL PASO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ASI UNA VEZ ACLARADAS ESTAS SITUACIONES SE PROCEDE MAS EN INTERACCION CON LAS ESPECIALIDADES DE INSTALACIONES HIDRAULICA, SANITARIA, AIRE ACONDICIONADO, PARA COMPLEMENTAR CON ELLAS EL PROYECTO.

EL TENDIDO INICIAL DE TRAYECTORIAS ELECTRICAS SE TENDRA LA VISION PARA QUE EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE NO SE TENGA INTERFERENCIAS CON LAS TRAYECTORIAS DE LAS DEMAS ESPECIALIDADES, ES DECIR QUE SEAN TRAYECTORIAS POR LO GENERAL LIMPIAS Y COMPLETAS, Y SI EXISTEN CRUCES DE INSTALACIONES RESOLVERLOS DE MANERA ADECUADA PARA TODOS LOS INVOLUCRADOS. EN ESTA SITUACION COMO POR EJEMPLO, ES MUY COMUN HACER EL PROYECTO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS EN LA PARTE SUPERIOR DE TODAS LAS INSTALACIONES, LO MAS PROXIMAS AL TECHO, O PARED, PARA EVITAR POSIBLES CORTO CIRCUITOS DEBIDO A LA FUGA DE AGUA U OTRO MATERIAL, QUE EXISTA EN CASO DE FALLA DE LAS TUBERIAS DE OTRAS INSTALACIONES.

OTRO CASO SE TIENE CUANDO SE LE PROPORCIONAN LOS PESOS DEL EQUIPO ELECTRICO, Y PESO DE LUMINARIAS SI ES QUE ESTAN SON MUCHAS A LOS ESTRUCTURISTAS PARA QUE LO CONSIDEREN EN SU PROYECTO, O TAMBIEN LOS DATOS DE CARGA QUE REQUIEREN LOS EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO, O HIDRAULICOS, ELEVADORES SI ES QUE EXISTEN PARA MOVER SUS MAQUINAS, Y QUE EL PROYECTISTA ELECTRICO DEBE CONOCER PARA HACER UN PROYECTO LO MAS COMPLETO POSIBLE, ESTOS SON ALGUNOS EJEMPLOS DE EL CRUCE DE INFORMACION QUE SE REQUIERE ENTRE PROYECTISTAS DURANTE LAS JUNTAS DE PROYECTO A LO LARGO DEL MISMO, EL CUAL DEBE DE ESTAR LO MEJOR COORDINADO, PARA REALIZAR UN BUEN TRABAJO

UNA VEZ QUE SE HAN REUNIDO LAS VECES NECESARIAS PARA LA ELABORACION DE PROYECTO, Y SE HA PROPORCIONADO TODOS LOS DATOS NECESARIOS A LO LARGO DEL MISMO, DURANTE DIFERENTES REUNIONES DE TRABAJO Y ANTES DE ENTREGAR SU TRABAJO EN FORMA OFICIAL, SE REALIZA EL COTEJO DE INSTALACIONES QUE CONSISTE EN PROPORCIONAR EL PLANO TERMINADO A LAS DEMAS ESPECIALIDADES PARA QUE LO REVISEN Y VICEVERSA ASI UNA VEZ REVISADOS ESTOS PLANOS SI EXISTE ALGUNA OBSERVACION SE NOTIFICA A LA ESPECIALIDAD CORRESPONDIENTE PARA QUE LA CORRIJA. SI NO ES ASI SE PROCEDE A FIRMAR AL PLANO DE COTEJO, LO CUAL INDICA QUE ESE PLANO ESTA COMPLETO.

SI ES QUE EL CLIENTE TIENE UNA SUPERVISION DE PROYECTO ESTA REvisa TAMBIEN DANDO LAS OPINIONES QUE CREA CONVENIENTE DE ACUERDO A SU EXPERIENCIA O SUS NECESIDADES, SI EXISTE ALGUN CAMBIO ESTE SE PUEDE CORREGIR, ANOTANDO EN LA PARTE INFERIOR DERECHA DEL PLANO, LA MODIFICACION CON UN NUMERO Y EN EL RECUADRO, ADELANTE DEJAR ESCRITO CUALES FUERON LOS CAMBIOS O CORRECCIONES QUE SE REALIZARON AL PROYECTO.

II.3.2 DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS.

EN EL CASO ESPECIFICO DE EL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS COMO SE MUESTRA A CONTINUACION IGUALMENTE DE MANERA GENERAL LOS PASOS COMUNES DE DESARROLLO DE DISEÑO ELECTRICO Y PARA COMPLEMENTARLO UN POCO CON EL CAPITULO III DE ESTE TRABAJO SE TRATARA EL TEMA DE DISEÑO ELECTRICO DE UNA ESTACION DE PASAJEROS DE TRANSPORTE ELECTRICO, CON SUS INTERESTACIONES.

PARA LO CUAL SE HACE REFERENCIA A LAS MATERIAS VISTAS A LO LARGO DE LA FORMACION ACADEMICA, Y EN PARTICULAR MATERIAS COMO SON ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, INSTALACIONES ELECTRICAS E ILUMINACION, SISTEMAS ELECTRICOS DE POTENCIA. Y A LOS TERMINOS ELECTRICOS DESCRITOS EN EL PUNTO II.1.

II.3.2.1 DISEÑO DE ALUMBRADO, CONTACTOS, Y FUERZA EN UNA INTERESTACION

NORMALMENTE SE EMPIEZA POR ESTA PARTE AUNQUE NO ES UNA REGLA, ESTO SE HACE DEBIDO A IR OBTENIENDO LOS PUNTOS MAS LEJANOS DE CARGA HACIA EL CENTRO DE CARGA O SUBESTACION.

CADA SUBESTACION CONTROLARA EL ALUMBRADO Y FUERZA DE EL LADO EN QUE ESTE COLOCADA LA SUBESTACION CONOCIDO COMO VIA, O DIRECCION, POR LO TANTO SE TENDRAN 2 SUBESTACIONES UNA PARA VIA 1, Y OTRA PARA VIA 2.

ASI ENTONCES SE TOMA APROXIMADAMENTE LA MITAD DE DISTANCIA DE LA SUBESTACION A DISEÑAR A UNA SUBESTACION ANTERIOR Y A OTRA POSTERIOR EN EL MISMO LADO O VIA, ASI DESDE EL ANDEN DE PASAJEROS A ESTE PUNTO SE LE LLAMA INTERESTACION, TENIENDOSE UNA A CADA LADO DE LA SUBESTACION POR VIA. SE PROCEDE A REALIZAR EL PROYECTO DE ALUMBRADO Y FUERZA DE LA SUBESTACION VIA 1. DEBIDO A QUE EL DISEÑO DE LA SUBESTACION DE VIA 2, ES EXACTAMENTE IGUAL AL DE VIA 1, SOLO SE TRABAJARA EN DISEÑO DE VIA 1, PARA NO HACER CALCULOS REPETITIVOS COMO A CONTINUACION SE INDICA.

1.- SE TOMA LA DISTANCIA DE LA INTERESTACION VIA1 Y SE COLOCAN LUMINARIAS A CADA 60 MTS, TANTO EN UNA VIA 1, COMO EN VIA 2 ESTAS LAMPARAS SON MONOFASICAS, TIPO FLUORESCENTE DE 2X38W SE SUMA LA CANTIDAD DE LAMPARAS PARA OBTENER EL TOTAL DE CARGA Y CONOCER LA CORRIENTE DEL CIRCUITO, DEBIDO A LAS GRANDES DISTANCIAS DEL CIRCUITO Y PREVIENDO UNA CAIDA DE TENSION PERMISIBLE, UN SISTEMA TRIFASICO A 4 HILOS 3F+N, ES ACONSEJABLE, ENTONCES SE PROCEDE A CALCULAR SU ALIMENTADOR COMO SE MOSTRARA AL FINAL DE ESTE PUNTO. ESTE CALCULO DE ALUMBRADO ES CONOCIDO COMO NORMAL

2.- SE COLOCAN LUMINARIAS A CADA RUPTOR TANTO EN VIA 1, COMO EN VIA 2. ESTAS LAMPARAS SON MONOFASICAS FLUORESCENTES DE 2X38 W, DEBIDO A LA POCA CARGA DE ESTE CIRCUITO , UN SISTEMA MONOFASICO A 2 HILOS ES ADECUADO, SE CALCULA SU ALIMENTADOR COMO SE MOSTRARA, AL FINAL DE ESTE PUNTO. NORMALMENTE ESTE ALUMBRADO ES CONOCIDO COMO DE EMERGENCIA.

3.- SE COLOCAN CONTACTOS MONOFASICOS (IF, IN), Y CONTACTOS TRIFASICOS (3F,), A CADA 60 MTS, TANTO EN UNA VIA COMO EN OTRA SE TOMA NOTA DE LA CARGA Y SE CALCULA SU ALIMENTADOR COMO SE MOSTRARA AL FINAL DE ESTE PUNTO.

4.- SE VE SI EXISTE EN LA INTERESTACION UN MOTOR QUE ALIMENTAR YA SEA UN CARCAMO DE AGUAS NEGRAS POR EJEMPLO, QUE GENERALMENTE ES 3F, O UN MOTOR PARA CAMBIO DE VIA QUE IGUAL ES 3F SE TOMA NOTA DE LA CARGA DE ESTE CIRCUITO Y SE CALCULA SU ALIMENTADOR. COMO SE MOSTRARA AL FINAL DE ESTE PUNTO.

5.- TODAS ESTAS CARGAS SE VAN CONCENTRANDO POR CIRCUITO EN CUADROS DE CARGA, LAS CARGAS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN UN CUADRO, Y LAS CARGAS DE FUERZA EN OTRO, YA QUE POSTERIORMENTE ESTAS CARGAS AYUDARAN A CALCULAR LOS TABLEROS DE ALUMBRADO

6.- EN ESTE MOMENTO SE APLICAN CONOCIMIENTOS COMO SON CAIDA DE TENSION, MCM, AWG, CALIBRE, SISTEMA IF, 3F, 3F + N, CARGA EN WATTS, RIGIDEZ DIELECTRICA PARA EL CASO DE SEPARACION DE LOS CONDUCTORES CON ALTA TENSION, MENCIONADOS EN PUNTOS ANTERIORES, COMO PARTE DEL DESARROLLO ESCOLAR.

CALCULO DE CONDUCTORES PARA CIRCUITOS DERIVADOS

CIRCUITO C 1,3,5 (ALUMBRADO) DEL TABLERO C

LOCALIZADO EN EL LOCAL PARA CUARTO DE TABLEROS

DISTANCIA DEL TABLERO C A LA PRIMERA LAMPARA 90 MTS.

DISTANCIA DE LA PRIMERA LAMPARA A LA ULTIMA 540 MTS

DISTANCIA DEL TABLERO _____ AL ULTIMO CONTACTO _____ MTS

DISTANCIA DEL PRIMER CONTACTO AL ULTIMO _____ MTS

DISTANCIA DEL TABLERO _____ AL ULTIMO CONTACTO _____ MTS

DISTANCIA TOTAL 473 METROS.

CARGA .

FASE "A" 400 WATTS.

FASE "B" 400 WATTS.

FASE "C" 400 WATTS.

1200 WATTS TOTAL.

POR CORRIENTE

$$I = \frac{1200}{1.73 \times 220 \times 0.9} = 3.5 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR EN (mm²) :

$$S = \frac{2 \times 1.73 \times 473 \times 3.5}{220 \times 3} = 8.68 \text{ mm}^2 \text{ DE DONDE :}$$

EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. 6 AWG o MCM = 13.30 mm²

COMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSION : (e %)

$$e = \frac{2 \times 1.73 \times 473 \times 3.5}{220 \times 13.30} = 1.95 \%$$

CALIBRE ELEGIDO 6 AWG.

CALCULO DE CONDUCTORES

ALUMBRADO

ACOT .

CIRCUITO C. 7.9.11 CONTACTOS DEL TABLERO C
 LOCALIZADO EN EL LOCAL PARA CUARTO DE TABLEROS
 DISTANCIA DEL TABLERO C A LA PRIMERA LAMPARA _____ MTS.
 DISTANCIA DE LA PRIMERA LAMPARA A LA ULTIMA _____ MTS
 DISTANCIA DEL TABLERO C AL ULTIMO CONTACTO 90 MTS
 DISTANCIA DEL PRIMER CONTACTO AL ULTIMO 540 MTS
 DISTANCIA DEL TABLERO _____ AL ULTIMO CONTACTO _____ MTS
 DISTANCIA TOTAL 473 METROS.

CARGA.

FASE "A" 1458 WATTS.
 FASE "B" 1458 WATTS.
 FASE "C" 1458 WATTS.
4374 WATTS TOTAL.

POR CORRIENTE

$$I = \frac{4374}{1.73 \times 220 \times 0.9} = 12.8 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR EN (mm²) :

$$S = \frac{2 \times 1.73 \times 473 \times 12.8}{220 \times 3} = 31.37 \text{ mm}^2 \text{ DE DONDE :}$$

EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. 2 AWG o MCM = 33.63 mm²

COMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSION : (e %)

$$e = \frac{2 \times 1.73 \times 473 \times 12.8}{220 \times 33.63} = 2.83 \%$$

CALIBRE ELEGIDO 2 AWG.

CALCULO DE CONDUCTORES

CONTACTOS TRIFASICOS

ACOT.

CIRCUITO C-16 CONTACTOS 1φ DEL TABLERO C

LOCALIZADO EN EL LOCAL PARA CUARTO DE TABLEROS

DISTANCIA DEL TABLERO _____ A LA PRIMERA LAMPARA _____ MTS.

DISTANCIA DE LA PRIMERA LAMPARA A LA ULTIMA _____ MTS

DISTANCIA DEL TABLERO C AL ULTIMO CONTACTO 90 MTS

DISTANCIA DEL PRIMER CONTACTO AL ULTIMO 540 MTS

DISTANCIA DEL TABLERO _____ AL ULTIMO CONTACTO _____ MTS

DISTANCIA TOTAL 378 METROS.

CARGA.

FASE "A" 1458 WATTS.

FASE "B" _____ WATTS.

FASE "C" _____ WATTS.

1458 WATTS TOTAL.

POR CORRIENTE

$$I = \frac{1458}{127 \times 0.9} = 12.7 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR EN (mm²) :

$$S = \frac{4 \times 378 \times 12.7}{127 \times 3} = 50.3 \text{ mm}^2 \text{ DE DONDE:}$$

EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. Y0 AWG o MCM = 53.47 mm²

COMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN : (e%)

$$e = \frac{4 \times 378 \times 12.7}{127 \times 53.43} = 2.82 \%$$

CALIBRE ELEGIDO Y0 AWG.

CALCULO DE CONDUCTORES

CONTACTOS MONOFASICOS

ACOT.

TABLERO: C MARCA: SQUARE D O SIMILAR

TIPO: MOD 24 4AB

ZAPATAS PRINCIPALES: _____ AMPERES.

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL: 3 POLOS; 50 AMP

SERVICIO: NORMAL

LOCALIZACIÓN: CUARTO DE TABLEROS

ALIMENTADO DEL TABLERO: A

CANALIZACIÓN: CHADOLA

LONGITUD: 70 MTS.

CARGA INSTALADA: 15,250 WATTS.

FACTOR DE DEMANDA: 12,200 WATTS.

CARGA DEMANDADA: 80% %

ESPACIOS VACIOS: 3

18 - 100

3 - x ; X = 16 = 16 %.

POR CORRIENTE (AMPERES).

$$I_n = \frac{12,200}{1.73 \times 220 \times 0.9} = \frac{35.56}{1} + 16\% = 41.25 \text{ AMPERES}$$

$$I_n = \frac{I_n}{F.T.X.F.A} = \frac{41.25}{(1)(0.8)} = 51.57 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR :

$$S = \frac{2 \times 1.73 \times 41.25 \times 70}{220 \times 1.5} = \frac{9990.7}{330} = 30.27 \text{ mm}^2$$

$$\text{EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. } \underline{2 \text{ AWG.}} = \underline{33.63} \text{ mm}^2$$

COMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN :

$$e = \frac{2 \times 1.73 \times 41.25 \times 70}{220 \times 83.47} = \frac{9,990.7}{7398.6} = 1.35\%$$

CALCULO DE CONDUCTORES

TABLEROS DE FUERZA

ACOT.

II.3.2.2 DISEÑO DE ALUMBRADO, CONTACTOS, Y FUERZA EN UNA ESTACION

UNA VEZ REALIZADO EL DISEÑO DE LA INTERESTACION SE PROCEDE A REALIZAR EL DISEÑO DE LA ESTACION DE PASAJEROS, LA CUAL COMPRENDE DEL INICIO, A FIN DEL ANDEN DE PASAJEROS CON UNA LONGITUD DE 150 MTS, DE CADA LADO O VIA. COMO A CONTINUACION SE DESCRIBE.

BASICAMENTE SON LOS MISMOS, PROCEDIMIENTOS MENCIONADOS ANTERIORMENTE APLICADOS A LA ESTACION DE PASAJEROS, QUE COMPRENDE ANDEN, BAJO ANDEN, MEZANINE, ACCESOS, Y CUARTOS DE LOCALES, SUBESTACION, CUARTO DE TABLEROS, CUARTO DE CARCAMOS LOCAL TECNICO, ALIMENTACION A EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO SI ES QUE EXISTE ESTA INSTALACION, ALIMENTACION A MOTORES DE ESCALERAS MECANICAS SI ES QUE APLICA, SE PROCEDE A REALIZAR EL DISEÑO DE ALUMBRADO Y FUERZA COMO A CONTINUACION SE INDICA. AL FINAL DE ESTE PUNTO SE PRESENTA UN DIBUJO ESQUEMATICO PARA COMPRESION DE ESTA AREA.

1.- PARA TODO EL ALUMBRADO DE LAS AREAS ANTES MENCIONADAS SE TIENE YA ESTABLECIDO EN BASE A TABLAS DE DISEÑO LOS NIVELES DE ILUMINACION EN LUXES REQUERIDOS PARA DICHAS AREAS.

ENTONCES SE ELIGE LA LUMINARIA ADECUADA, PARA EL CASO DE MEZANINE, SE COORDINA CON ARQUITECTURA ESTA LUMINARIA, PARA QUE SE ELIJA LAS MAS CONVENIENTE DESDE EL PUNTO DE VISTA ESTETICO, SE TIENE ENTONCES LA POTENCIA Y LUMENES DE LA LUMINARIA Y POR EL METODO DE CABIDAD ZONAL SE DETERMINA EL NUMERO DE LUMINARIAS EN TODAS LAS AREAS. EN LA ACTUALIDAD EXISTEN PROGRAMAS ELECTRONICOS QUE PERMITE CONOCER EL NUMERO DE LUMINARIAS, EN AREAS O SECCIONES DE FORMA AGIL, DE ACUERDO A LAS NECESIDADES DE LAS AREAS, ASI TAMBIEN SE HACE UNA DISTRIBUCION DE LA CANTIDAD DE CONTACTOS REQUERIDOS.

2.- SE EMPIEZA POR ALAMBRAR TODAS LAS LUMINARIAS Y CONTACTOS POR CIRCUITO, DE ACUERDO AL NUMERO EN WATTS PERMITIDO PARA CADA UNO DE ELLOS PARA QUE COINCIDA CON LO INDICADO Y POR EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, ENTONCES SE PROCEDE A CALCULAR LA CORRIENTE DE CADA CIRCUITO, ASI COMO EL ALIMENTADOR ELECTRICO DE CADA UNO DE ELLOS, Y LA TUBERIA CORRESPONDIENTE.

3.- COMO SE TIENE EL NUMERO DE CIRCUITOS DE TODO EL ALUMBRADO, Y CONTACTOS Y LA RESPECTIVA CARGA POR CADA CIRCUITO SE CONCENTRAN ESTOS DATOS EN EL CUADRO DE CARGAS, QUE SE VA ALMACENANDO DESDE EL ALUMBRADO EN INTERESTACIONES, Y SE CALCULAS LOS INTERRUPTORES CORRESPONDIENTES.

4.- PARA EL CASO DEL DISEÑO DE ALIMENTADORES DE FUERZA A LOS LOCALES ANTERIORMENTE MENCIONADOS SE COORDINA CON LAS DIFERENTES ESPECIALIDADES, ES DECIR SE SOLICITAN LOS DATOS DE CARGA DE TODOS LOS EQUIPOS Y/O ACCESORIOS QUE NECESITEN UN ALIMENTACION ELECTRICA YA SEA 1F, 2F, 3F, 3F A 4 HILOS, BASICAMENTE SON ALIMENTACIONES A MOTORES DE CARCAMOS, EQUIPOS HIDRONEUMATICOS, ESCALERAS MECANICAS, AIRE ACONDICIONADO ETC.

5.- ASI CON LOS DATOS DE CARGA SE PROCEDE A CALCULAR EL CALIBRE DE LOS ALIMENTADORES ELECTRICOS, DE ACUERDO A EL REGLAMENTO, SE TOMA EN CUENTA LA CAIDA DE TENSION PERMITIDA, LA CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE DEL CABLE ALIMENTADOR, Y SE SELECCIONA EL CONDUCTOR QUE MEJOR CUMPLA CON LAS NECESIDADES DE PROYECTO. ASI COMO LA CANALIZACION REQUERIDA PARA DICHO CONDUCTOR.

6.-ESTOS ULTIMOS DATOS DE CARGA ASI COMO LOS CIRCUITOS SE CONCENTRAN EN EL CUADRO DE CARGAS, QUE TIENE ALMACENADOS LOS DATOS DE CARGA DE TODO EL DISEÑO ANTERIOR. EN ESTE MOMENTO YA SE CUENTA CON TODA LA INFORMACION POSIBLE DE CARGA TANTO DE ALUMBRADO COMO DE CONTACTOS, Y FUERZA ALMACENADOS EN LOS DIFERENTES TABLEROS DE DISTRIBUCION SECUNDARIOS.

7.- POR LO QUE ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE AL IR DESCARGANDO LOS DATOS DE CARGA DE LOS DIFERENTES CIRCUITOS TANTO DE INTERESTACION COMO DE ESTACION, EN LOS CUADROS DE CARGA SE VAYA REALIZANDO DE UNA MANERA EQUIDISTANTE ENTRE LAS FASES DEL TABLERO, CON EL OBJETO DE MANTENER BALANCEADA LA CARGA DEL TABLERO, QUE GENERALMENTE NO DEBE SER MAYOR DEL 5% , PARA EVITAR SOBRECIENTAMIENTO EN LOS CONDUCTORES DE DETERMINADA FASE.

TABLERO: D MARCA: SQUARE'D O SIMILAR.

TIPO: NQ00-304B

ZAPATAS PRINCIPALES: _____ AMPERES.

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL: 3 POLOS; 70 AMP

SERVICIO: NOEMAL

LOCALIZACIÓN: CUARTO DE TABLEROS

ALIMENTADO DEL TABLERO: A

CANALIZACIÓN: CHAROLA

LONGITUD: 70 MTS.

CARGA INSTALADA: 19,600 WATTS.

FACTOR DE DEMANDA: 19,600 WATTS.

CARGA DEMANDADA: 100 %

ESPACIOS VACIOS: 3
30 - 100 %

3 - _____ ; X = 10 = 10 %.

POR CORRIENTE (AMPERES).

$$I_n = \frac{19,600}{(1.73)(220)(0.9)} = \frac{57}{1} + 10\% = 62.85 \text{ AMPERES}$$

$$I_n = \frac{I_n}{\text{F.T.X.F.A}} = \frac{62.85}{(1)(0.8)} = 90 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR :

$$S = \frac{(2)(1.73)(57)(70)}{(220)(1.5)} = \frac{13,805}{330} = 41.83 \text{ mm}^2$$

EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. 3/0 AWG. = 53.47 mm²

COMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN :

$$e = \frac{(2)(1.73)(57)(70)}{(220)(53.47)} = \frac{13,821}{11763} = 1.17 \%$$

CALCULO DE CONDUCTORES

TABLEROS DE ALUMBRADO

ACOT.

II.3.2.3 DISEÑO DE TABLEROS SECUNDARIOS, TABLEROS PRINCIPALES

1.- PARA CALCULAR LOS TABLEROS SECUNDARIOS, COMO YA SE CONOCEN TODOS LOS DATOS DE CARGA DE CADA CIRCUITO, SE PUEDE CONOCER LA CORRIENTE DEL MISMO. DANDONOS LA CAPACIDAD DE TODOS LOS INTERRUPTORES DE LOS CIRCUITOS QUE FUERON CONCENTRADOS ANTERIORMENTE, SUMANDO TODOS LOS CIRCUITOS OBTENEMOS LA CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE DE LAS BARRAS DE LOS TABLEROS COMO PRIMER DATO PARA SELECCIONAR UN TABLERO DE ACUERDO A LOS DATOS DE LOS FABRICANTES EN SUS DIFERENTES CAPACIDADES.

2.- PARA OBTENER EL TAMAÑO DE UN TABLERO SE HACE LA SUMA DE EL NUMERO DE CIRCUITOS QUE SE CONCENTRARON A LO LARGO DEL PROYECTO MAS UN 25% DE ESPACIOS O CIRCUITOS, PARA CARGAS FUTURAS, Y DE ACUERDO A LOS DATOS DE LOS FABRICANTES SE SELECCIONA UN TABLERO POR NUMERO DE ESPACIOS O CIRCUITOS. POR EJEMPLO SI EL NUMERO DE CIRCUITOS OCUPADOS FUERON 18, MAS 25% DE ESPACIOS NOS DAN 23 ESPACIOS, POR LO TANTO SE SELECCIONA UN TABLERO DE 24 CIRCUITOS, LOS CUALES SON COMERCIALES DE ACUERDO A LOS DATOS DEL PROVEEDOR.

3.- DEPENDIENDO DEL LUGAR DE INSTALACION, ES DECIR SI ESTA EN EL LOCAL DE SUBESTACION, O CERCA SE SELECCIONA UN TABLERO ZAPATAS PRINCIPALES, Y SI ESTA UBICADO EN UN LUGAR ALEJADO COMO UN CUARTO DE TABLEROS SE SELECCIONA UN TABLERO ARMADO CON INTERRUPTOR PRINCIPAL, SE ELIGE UN TABLERO DE COMERCIAL QUE CUMPLA CON ESTA CARACTERISTICA, PARA ELEGIR EL TABLERO ADECUADO EN UN PROYECTO SE DEBEN TOMAR EN CUENTA ESTAS OBSERVACIONES, LO CUAL PERMITE QUE CON LOS DATOS DE TABLEROS COMERCIALES DE LOS PROVEEDORES SE ELIJA EL MAS ADECUADO.

4.- PARA EL CALCULO DE LAS TABLEROS PRINCIPALES, QUE SON LOS QUE ALIMENTAN A LOS TABLEROS SECUNDARIOS, ESTOS TABLEROS SON NORMALMENTE 3 DENOMINADOS COMO A PARA VIA 1, B PARA VIA 2 . P DE EMERGENCIA ENTRE VIA1 Y VIA 2 ES BASICAMENTE EL MISMO PROCEDIMIENTO USADO EN EL CASO DE LOS TABLEROS SECUNDARIOS.

5.- SE SUMAN LAS CARGAS DE LOS TABLEROS SECUNDARIOS QUE VAN A ESTAR CONCENTRADOS EN CADA TABLERO PRINCIPAL, DE CADA CIRCUITO SE OBTIENE SU CORRIENTE PARA CONOCER LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DEL CIRCUITO DERIVADO, LA SUMA DE LOS CIRCUITOS DARA POR RESULTADO LA CAPACIDAD EN BARRAS DEL TABLERO PRINCIPAL, Y POSTERIORMENTE SE CALCULA SU INTERRUPTOR PRINCIPAL DEL TABLERO.

6.- TAMBIEN SE TIENE UN CUENTA EL ESPACIO PARA LAS CARGAS FUTURAS CON ESTO SE TIENE EL TAMAÑO, NORMALMENTE ESTOS TABLEROS DEBIDO ASU CAPACIDAD DE CONDUCCION DE CORRIENTE Y A SUS DIMENSIONES FISICAS, SON TABLEROS AUTOSOPORTADOS, PARA LO CUAL SE REvisa EL CATALOGO DE FABRICANTES DE TABLEROS, Y SE SELECCIONA EL MAS ADECUADO A NUESTRO PROYECTO, TOMANDO EN CUENTA LAS OBSERVACIONES ANTERIORES.

7.- EL TABLERO PRINCIPAL P CONOCIDO COMO DE EMERGENCIA ES UN TABLERO, QUE FUNCIONARA DIRECTAMENTE CON LA SUBESTACION VIA 1, SOLO EN EL CASO DE QUE POR ALGUNA RAZON EXISTA UN FALLO EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA DE LA SUBESTACION VIA 1, POR MEDIO DE UN TRANSFER EN BAJA TENSION, ESTE TABLERO SERA ALIMENTADO POR LA SUBESTACION VIA 2, Y VICEVERSA ES DECIR EXISTE UNA CONEXIÓN ENTRE VIA 1 Y VIA 2 ATRAVEZ DEL TABLERO P EN CASO DE FALLA DE ENERGIA ELECTRICA DE CUALQUIER SUBESTACION, Y QUE PERMITIRA ENERGIZAR LA CARGA PRIMORDIAL DEL TABLERO P O DE EMERGENCIA.

8.- ESTE TABLERO TIENE UNA GRAN UTILIZACION, DEBIDO A SU CONDICION DE TABLERO DE EMERGENCIA O PREFERENCIAL Y A SU CONEXIÓN ENTRE LAS SUBESTACIONES. PERMITE CONECTAR A ESTE TABLERO LAS CARGAS PRIMORDIALES DE ALUMBRADO ASI COMO DE SEÑALES ELECTRÓNICAS QUE PERMITEN EL FUNCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ESCENCIALES O CRITICAS DE LA ESTACION, YA QUE ESTE TABLERO SIEMPRE VA A ESTAR ENERGIZADO . A CONTINUACION SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE TABLEROS SECUNDARIOS Y PRINCIPALES PARA SU MEJOR VISUALIZACION.

TABLERO: "A" MARCA: SQUARE D O SIMILAR

TIPO: AUTOSOPORTADO

ZAPATAS PRINCIPALES: _____ AMPERES.

INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO PRINCIPAL: 3 POLOS: 500 AMP

SERVICIO: NORMAL

LOCALIZACIÓN: SUBESTACION

ALIMENTADO DEL TABLERO: TRANSFORMADOR 225 KVA

CANALIZACIÓN: TRINCHERA

LONGITUD: 5 MTS.

CARGA INSTALADA: 137,000 WATTS.

FACTOR DE DEMANDA: 120380 WATTS.

CARGA DEMANDADA: 87 %

ESPACIOS VACIOS: 2

7 - 100

2 - x ; x = 28 = 28 %

POR CORRIENTE (AMPERES).

$$I_n = \frac{120,380}{1.73 \times 220 \times 0.9} = \frac{350}{1.10} + 28 \% = 449 \text{ AMPERES}$$

$$I_n = \frac{I_n}{1 \times 1} = \frac{449}{1 \times 1} = 449 \text{ AMPERES}$$

CALCULO DE LA SECCION DEL CONDUCTOR :

$$S = \frac{2 \times 1.73 \times 449 \times 5}{220 \times 0.5} = \frac{7,767}{110} = 70.61 \text{ mm}^2$$

EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ES No. 300 HCM = 153 mm² POR CONDUCCION CORRIENTE

CÓMPROBACIÓN POR CAIDA DE TENSIÓN :

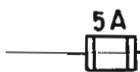
$$e = \frac{2 \times 1.73 \times 449 \times 5}{220 \times 153} = \frac{7,767}{33,660} = 0.23 \%$$

CALCULO DE CONDUCTORES

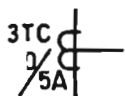
TABLEROS GENERALES

ACOT.

SIMBOLOGIA EMPLEADA.



Fusible limitador de corriente indicando capacidad en amperes.



Transformador de corriente, con precisión para medición, indicando cantidad y relación de transformación.



Vóltmetro indicador para montaje en tablero, escala 0-300 Volts.



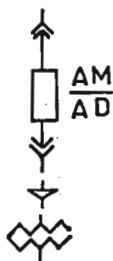
Ampérmetro indicador, para montaje en tablero.



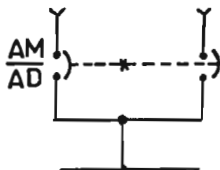
Conmutador de tres posiciones para instrumento de medición (vóltmetro y ampérmetro).



Interruptor termomagnético trifásico, indicando su calibración en Amperes: AM-Amperes de Marco; AD-Amperes de Disparo.



Interruptor trifásico tipo electromagnético en aire, montaje removible 3 polos, 220 Volts.



ACOMETIDA

TRANSFORMADOR

Equipo de transferencia automático formado por interruptores en aire en caja moldeada y accionados por un mecanismo común con interlock mecánico tipo "Changematic"

SIMBOLOGIA	
EMPLEADA	
	ACOT.

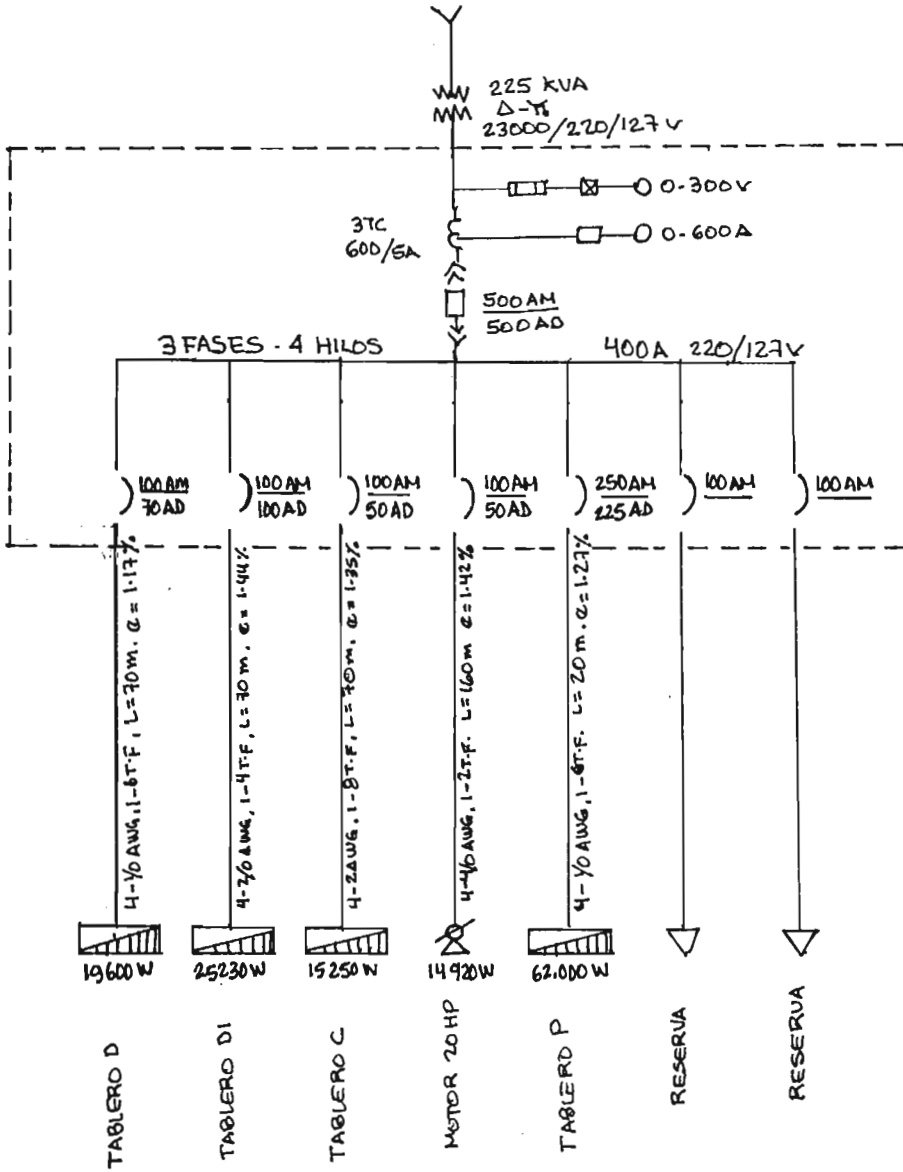


DIAGRAMA UNIFILAR

TABLERO A

ACOT.

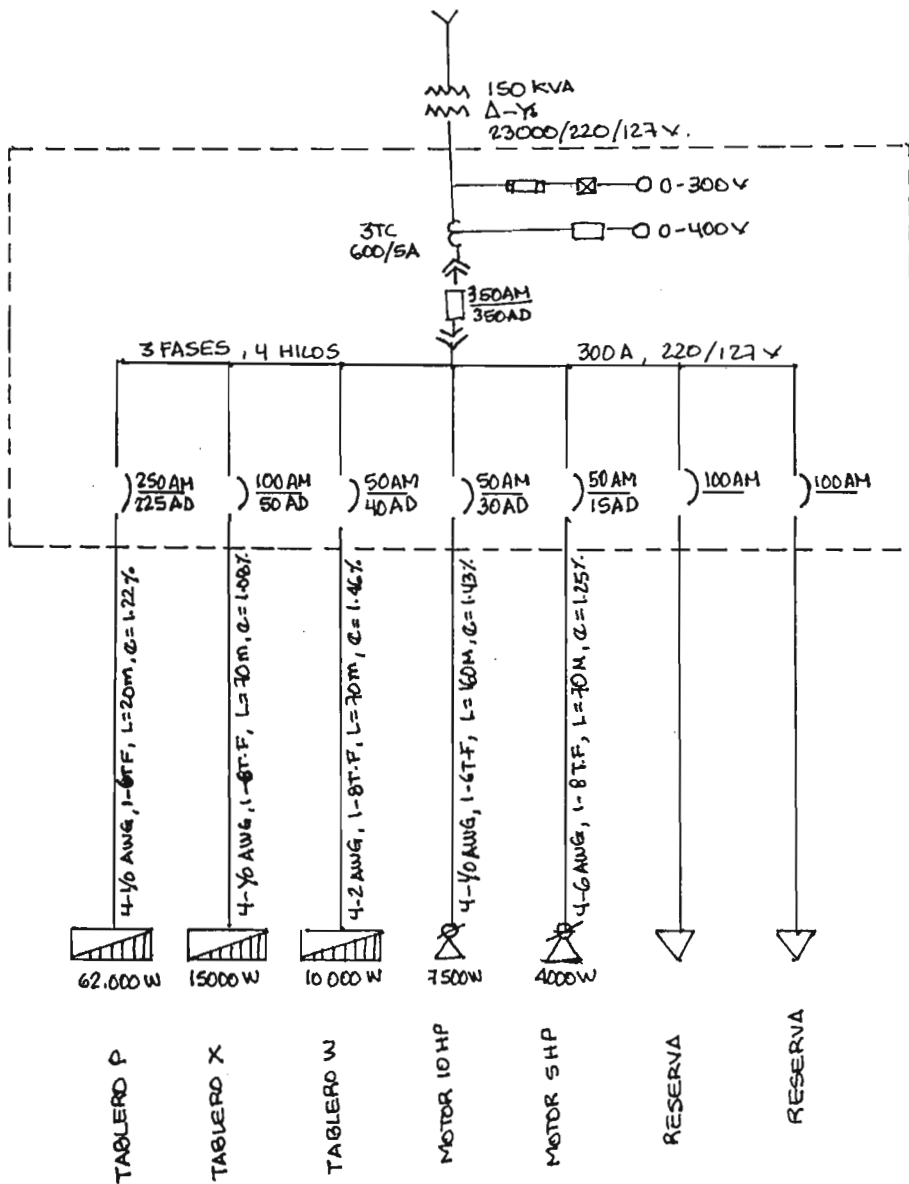


DIAGRAMA UNIFILAR

TABLERO B

ACOT.

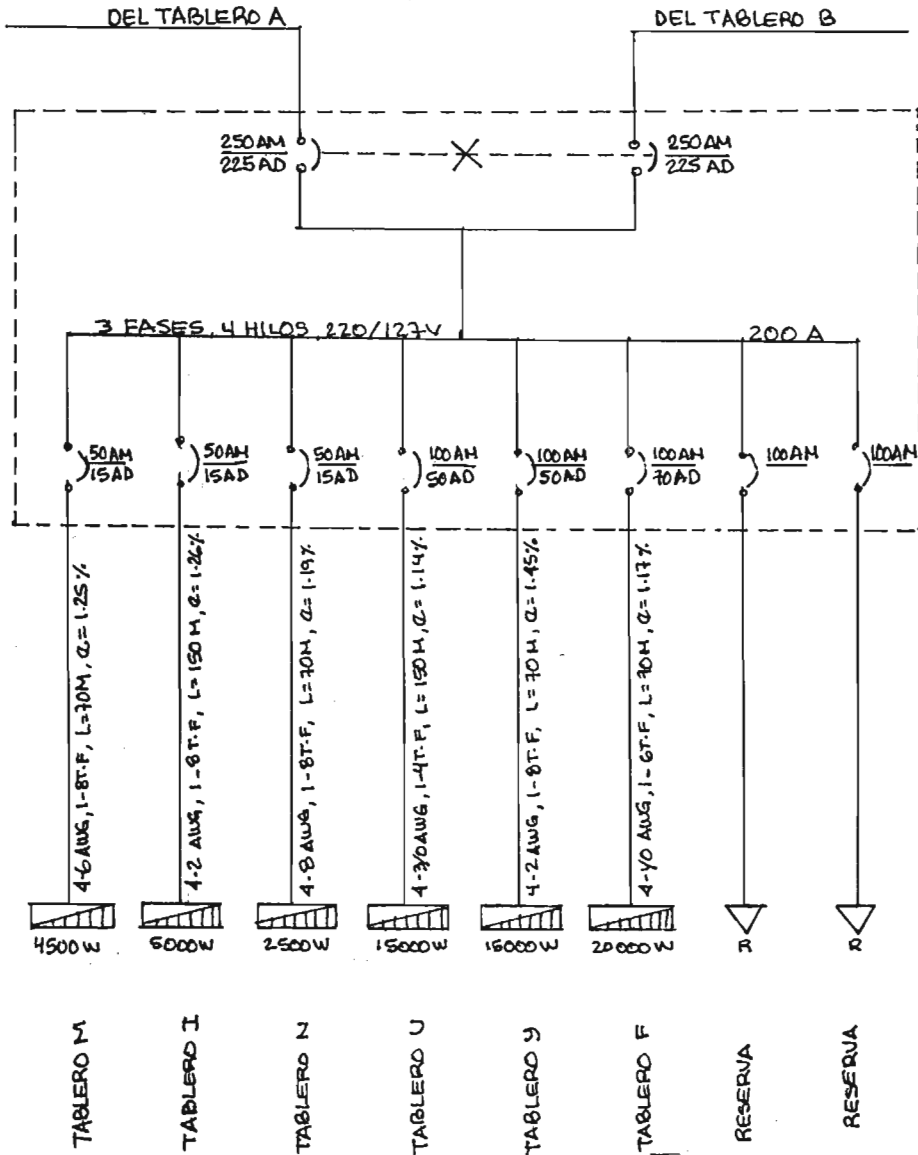


DIAGRAMA UNIFILAR	
TABLERO P	
	ACOT.

II.3.2.4 DISEÑO DE TRANSFORMADOR Y SUBESTACION ELECTRICA.

1.- PARA EL CALCULO DEL TRANSFORMADOR DE LA SUBESTACION SE PROCEDE COMO SIGUE, SE SUMAN LAS CARGAS TOTALES DE LOS TABLEROS PRINCIPALES A, B, P. YA QUE EN ESTOS ESTA EL RESUMEN DE CARGAS DE TODOS LOS TABLEROS SECUNDARIOS DANDONOS COMO RESULTADO UNA SUMA TOTAL DE CARGA PARA CADA SUBESTACION O VIA. ESTA CAPACIDAD CARGA EN WATTS TOTALES, SE CONVIERTEN A UNA CAPACIDAD EN KVA QUE ES EL TERMINO USADO PARA LA ELECCIÓN DE UN TRANSFORMADOR COMERCIAL, Y SEGÚN CATALOGO DE PROVEEDORES.

2.- TAMBIEN ES NECESARIO CONOCER EL VOLTAJE DE OPERACIÓN DE TRANSFORMADOR, ES DECIR EL VOLTAJE DE OPERACIÓN DEL SISTEMA EN EL LADO DE ALTA TENSION CON RESPECTO AL LADO DE BAJA TENSION, CONOCIDO COMO RELACION DE TRANSFORMACION, POR LO REGULAR EN ESTE TIPO DE OBRAS ES DE 23000/220/127 V. DONDE EL PRIMER NUMERO CORRESPONDE A LA ALIMENTACION TRIFASICA A 3H EN EL LADO DE ALTA TENSION, Y EL SEGUNDO Y TERCER NUMERO ES EL VOLTAJE DE OPERACIÓN ENTRE FASES, O FASE Y NEUTRO EN EL LADO DE BAJA TENSION. OTRO DATO IMPORTANTE A CONOCER ES LA CONEXIÓN INTERNA DEL TRANSFORMADOR SI ES DELTA-ESTRELLA O ESTRELLA-ESTRELLA, PARA ESTE CASO ES DELTA- ESTRELLA ATERRIZADA.

3.- CON LOS DATOS DE CAPACIDAD EN KVA, VOLTAJE EN KV, Y LA CONEXION INTERNA DEL MISMO SOLO QUEDA POR SABER LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DEL TRANSFORMADOR, ES DECIR SI OPERARA EN UN LUGAR SECO, HUMEDO CONOCER LA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y TEMPERATURA DE OPERACIÓN Y ENFRIAMIENTO DEL TRANSFORMADOR, ASI COMO SU DISPOSICIÓN FÍSICA. SI ES ALIMENTADO EN A. T. POR EL LADO DERACHO O IZQUIERDO

4.- CON LOS DATOS TECNICOS ANTERIORES, EL ULTIMO CONCEPTO A TENER EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DE UN TRANSFORMADOR ES CONOCER LOS DIFERENTES TIPOS DE TRANSFORMADORES QUE EXISTEN EN LOS DIFERENTES FABRICANTES, NORMALMENTE PARA ESTE TIPO DE OBRAS SON TRANSFORMADORES TRIFASICOS A 23000/220/127V TIPO INTERIOR, CONEXIÓN DELTA-ESTRELLA, ARREGLO DE IZQUIERDA A DRECHA ENFRIAMIENTO OA, 2300MSNM, Y LOS KVA, CALCULADOS ANTERIORMENTE.

5.- LOS DIFERENTES TIPOS DE TRANSFORMADOR SON: TIPO POSTE, TIPO EXTERIOR, TIPO DONA, TIPO INTERIOR, TIPO DE PEDESTAL, TIPO SECO ASI TAMBIEN EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE ENFRIAMIENTO QUE SON BASICAMENTE DIFERENTES MATERIALES QUE SIRVEN PARA ENFRIAR LOS DEVANADOS DE LOS TRANSFORMADORES EN FUNCIONAMIENTO.

6.- PARA EL CALCULO DE LA SUBESTACION ELECTRICA COMO YA SE TIENE LA CORRIENTE TOTAL QUE DEBERA SUMINISTRAR EL TRANSFORMADOR, POR LO QUE SE CONOCE LA CAPACIDAD EN BARRAS QUE DEBERA TENER DICHA SUBESTACION EN LAS PRIMERAS SECCIONES ANTES DEL TRANSFORMADOR, TAMBIEN SE CALCULAN POR MEDIO DE LA RELACION DE TRANSFORMACION, O POR LOS KVA DEL TRANSFORMADOR LA CAPACIDAD DE CORRIENTE QUE DEBERAN TENER LOS FUSIBLES DE ALTA TENSION EN LA SECCION DE PROTECCIÓN AL TRANSFORMADOR.

7.- DEPENDIENDO DEL SISTEMA DE ALIMENTACION EN ALTA TENSION DEL PROYECTO YA SEA UNA ALIMENTACION RADIAL, O ALIMENTACION EN ANILLO, PODRA VARIAR EL NUMERO DE SECCIONES DE LA SUBESTACION ELECTRICA EN 3, 4, O 5, SECCIONES EN ESTE TIPO DE OBRA COMO GENERALMENTE ES UNA ALIMENTACION EN ANILLO, LA SUBESTACION ELECTRICA SE ELIGE DE 5 SECCIONES: UNA DE LLEGADA DE LA SUBESTACION ANTERIOR, OTRA DE SALIDA A LA SUBESTACION SIGUIENTE, UNA DE PROTECCIÓN AL TRANSFORMADOR , UNA DE SECCION DEL TRANSFORMADOR Y UNA ULTIMA DE TRANSICION DEL TRANSFORMADOR A BAJA TENSION.

8.- EL SISTEMA DE ALIMENTACION EN ALTA TENSION TIPO ANILLO SE TRATA GENERALMENTE DE DOS ALIMENTACIONES EN 23 KV, LLAMADOS COMO PREFRENTE Y EMERGENTE, UN PUNTO DE ACOMETIDA O ALIMENTACION ES AL INICIO DE VIA 1, ESTA ALIMENTACION SERA CONTINUA A LO LARGO DE TODA LA VIA 1 ENTRARA Y SALDRA EN CADA SUBESTACION ELECTRICA DE CADA ESTACION DE PASO DE TODA LA LINEA DE TRANSPORTE ELECTRICO, LA SEGUNDA ACOMETIDA O ALIMENTACION TENDRA EL MISMO FUNCIONAMIENTO PERO A TODO LO LARGO DE LA VIA 2 , DE TAL MANERA QUE CUALQUIER FALLA EN EL SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA POR UNA VIA , A TRAVEZ DE UN EQUIPO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICO EN 23 KV, ENTRA EL ALIMENTADOR EMERGENTE , AHORA PARA UNA FALLA A LO LARGO DE LA VIA PUEDE ENTRAR LA ACOMETIDA 1 O 2 SEGÚN SE REQUIERA. EN LA PARTE FINAL DE ESTE PUNTO SE PRESENTA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE ESTA ACOMETIDA PARA SU MEJOR COMPRESION.

9.- EL TAMAÑO DE LAS SUBESTACIONES DEPENDERA DE LOS DATOS DE LOS FABRICANTES EN CUANTO A LONGITUD, ANCHO Y FONDO Y EN BASE A LO CUAL SE DIMENSIONA EL LOCAL DE LA SUBESTACION VIA 1 Y VIA 2, ASI COMO LOS REGISTROS Y TRINCHERAS EN EL MISMO LOCAL.

10.-EL SISTEMA RADIAL DE ALIMENTACION EN ALTA TENSION SE APLICA CUANDO SE TIENE UNA SOLA ACOMETIDA EN LA SUBESTACION EN ALTA TENSION, Y LA CUAL PROVIENE A SU VEZ DE UN SOLO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA A TRAVEZ DE UNA SUBESTACION MAYOR DE LA CUAL SALDRA UNA ALIMENTACION INDEPENDIENTE A CADA SUBESTACION ELECTRICA, DE CADA ESTACION YA SEA POR VIA 1 O POR VIA 2 . TAMBIEN SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO PARA VISUALIZAR ESTA ALIMENTACION.

11.- ULTIMAMENTE COMO LA TECNOLOGIA ELECTRICA VA EN AUMENTO SE HA CONSTRUIDO UNA LINEA CON SISTEMA RADIAL DE ALIMENTACION ELECTRICA ES DECIR CADA SUBESTACION ELECTRICA RECIBE UNA SOLA ALIMENTACION DESDE UN SOLO PUNTO, EN BASE A LO CUAL SE TIENE LA FACILIDAD DE USAR SUBESTACIONES DE 2 SECCIONES PROTECCIÓN AL TRANNFORMADOR, Y SECCION DE TRANSFORMADOR, QUE TAMBIEN EXISTEN CON LOS PROVEEDORES DE SUBESTACIONES ELECTRICAS.

12.- ESTAS SUBESTACIONES SE FABRICAN EN USO INTERIOR NORMAL O POR MEDIO DE LA NUEVA TECNOLOGIA DE SUBESTACIONES EN HEXAFLORURO DE AZUFRE CON LA VENTAJA ESTAS ULTIMAS DE QUE SUS DIMENSIONES DE FABRICACION PERMITEN UNA INSTALACION MAS AGIL, YA QUE SUS DIMENSIONES SON MUCHO MENORES QUE LAS DE UNA SUBESTACION ELECTRICA CONVENCIONAL, Y MANTENIMIENTO MEJOR .TAMBIEN PUEDE BENEFICIARSE EN EL TAMAÑO DE LOS LOCALES DE SUBESTACION YA QUE SERIAN MUCHO MAS PEQUEÑOS, EN TERMINOS GENERALES ACTUALIZARSE EN NUEVA TECNOLOGIA ELECTRICA.

13.- AL IGUAL QUE LOS TRANSFORMADORES EXISTEN DIFERENTES TIPOS DE SUBESTACIONES DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA SUBESTACION SE PUEDEN ENCONTRAR DE TIPÓ INTERIOR , TIPO EXTERIOR, EN HEXAFLORURO DE AZUFRE ETC. POR LO QUE RESULTA CONVENIENTE CHECAR LOS CATALOGOS DE LOS DIFERENTES FABRICANTES DE SUBESTACIONES ELECTRICAS PARA SELECCIONAR LA MAS ADECUADA. AL FINAL DE ESTE PUNTO TAMBIEN SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE UNA SUBESTACIÓN TIPO INTERIOR NORMAL .

14.- COMO YA QUE SE TIENEN TODAS LAS CARACTERISTICAS DE LAS SUBESTACIONES, TABLEROS PRINCIPALES, CABLEADOS, TUBERIAS Y CARGAS DEL PROYECTO, SE REALIZA EL DIAGRAMA UNIFILAR DE LA ESTACION, QUE ES UNA REPRESENTACION ESQUEMATICA, DE PROYECTO ELECTRICO. DONDE LOS TABLEROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS SE REPRESENTAN POR MEDIO DE RECTANGULOS, EN LOS CUALES SE INDICA EL NOMBRE, TIPO DE TABLERO, UBICACIÓN Y LA CARGA CONECTADA A ESTOS TABLEROS. LOS EQUIPOS ELECTRICOS CON LA SIMBOLOGIA ADECUADA, PARA IDENTIFICACION DE EL TRANSFORMADOR, ASI COMO DE LA SUBESTACION ELECTRICA, INDICANDO ENFRENTE DE ELLOS LAS CARACTERISTICAS ELECTRICAS DEL EQUIPO.

TODO ESTE EQUIPO Y TABLEROS SE ENCUENTRA UNIDO POR LINEAS RECTAS LAS CUALES REPRESENTAN EN FORMA TRIFILAR LAS TRAYECTORIAS DE TODOS LOS ALIMENTADORES TANTO DE ALTA TENSION, COMO DE BAJA TENSION, ENTRE LOS DIFERENTES EQUIPOS Y TABLEROS, EN CADA UNA DE LAS LINEAS DE UNION DE UN EQUIPO CON OTRO, SE ENCUENTRA EL NUMERO DE CABLES DE DICHO ALIMENTADOR, LA LONGITUD APROXIMADA EN MTS DE DICHO ALIMENTADOR, EL DIAMETRO DE CANALIZACION REQUERIDO , Y LA CAIDA DE TENSION PERMITIDA PARA DICHO ALIMENTADOR . ESTA INFORMACION ES DE SUMA IMPORTANCIA PARA EL RESIDENTE DE OBRA, YA QUE LE PERMITE VISUALIZAR EN FORMA GENERAL TODO EL DISEÑO ELECTRICO DE LA ALIMENTACION DE FUERZA, EQUIPOS, Y TABLEROS DE TODO EL PROYECTO ELECTRICO DE LA SUBESTACION. SIN NECESIDAD DE VER LOS PLANOS PARTICULATES PARA CADA INSTALACION EN PARTICULAR, TABIEN SIRVE PARA REVISAR CUALQUIER DISCORDANCIA, ENTRE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE FUERZA RESPECTO A ESTA INFORMACION. ESTE PLANO, SE VA ARMANDO PRACTICAMENTE DESDE EL INICIO DE PROYECTO ELECTRICO, CUANDO SE CALCULAN LOS ALIMENTADORES PARA LOS TABLEROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS Y QUE TERMINA CON LA CONEXIÓN ENTRE TRNSFORMADORES , SUBESTACION ASI COMO CON LA DEFINICION DEL CATALOGO DE TABLEROS PRINCIPALES, SUBESTACION ELECTRICA, Y EL CABLE DE ALTA TENSION YA QUE PARA EFECTOS OFICIALES EL PLANO DE DIAGRAMA UNIFILAR REPRESENTA LA INFORMACION TECNICA, AUTORIZADA PARA EFECTOS DE EMPEZAR LA CONSTRUCCION DEL PROYECTO. A CONTINUACION SE INDICA UN DIAGRAMA PARA FACILITAR LA COMPRESION DE ESTE PUNTO.

CALCULO DEL TRANSFORMADOR DE LA SUBESTACIÓN SE-1

1.- SE SUMAN LAS CARGAS DE LOS TABLEROS QUE ALIMENTA EL TABLERO GENERAL A.

TABLERO P	62000
TABLERO C	15250
TABLERO D	19600
TABLERO D1	25230
MOTOR DE 20 HP	<u>14929</u>
CARGA.	137000 WATTS.

2.- SE CONSIDERA UN 15 % DE RESERVA PARA CARGA FUTURA.

$$\text{POTENCIA} = 137000 \times 1.15 = \mathbf{157550 \text{ WATTS.}}$$

3.- SE CONVIERTEN LOS WÁTTS A V. A.

$$P = 1.73 \times V \times I \times \cos \phi ; P = S \cos \phi$$

$$\text{DE DONDE } S = \frac{\text{POTENCIA EN WATTS}}{\cos \phi} = \frac{157,550 \text{ WATTS}}{0.9} = 175,055 \text{ V A.}$$

4.- DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR. Y CAPACIDAD DE CORRIENTE EN BARRAS DE LA SUBESTACIÓN.

DE ACUERDO A LOS DATOS OBTENIDOS SE REQUIERE UN TRANSFORMADOR DE UNA CAPACIDAD DE 175 KVA. PERO DE ACUERDO A LAS CAPACIDADES DE LOS FABRICANTES, NO EXISTEN UNO DE 175 KVA. POR LO QUE SE ELIGE UNO DE **225 KVA.** QUE ES EL INMEDIATO SUPERIOR.

ASÍ TAMBIÉN DE ACUERDO A LOS DATOS DE LOS FABRICANTES DE SUBESTACIONES. PARA UNA S.E. DE 225 KVA. SE REQUIEREN FUSIBLES EN A.T. DE 16 AMP Y CAPACIDAD EN BARRAS DE 400 AMP. PARA LA SUBESTACIÓN.

5.- PORCENTAJE DE LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR OCUPADA CON UN FACTOR DE DEMANDA DE 0.8.

$$\text{CARGA TOTAL } 157,550 \text{ WATTS AL } 100\% ; 157,550 \times 0.8 \text{ (F,D.)} = 126000 \text{ W.}$$

ENTONCES :

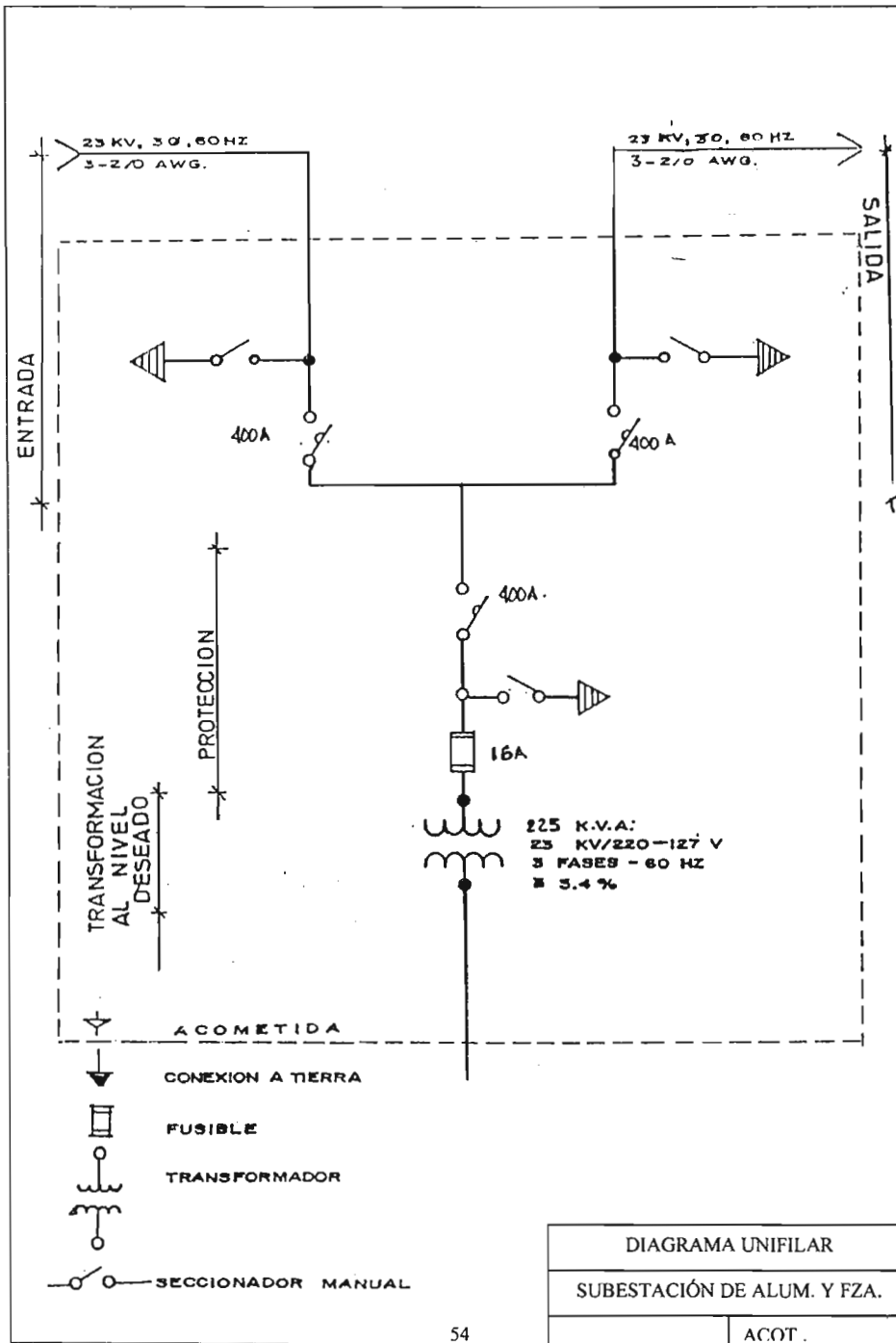
$$\frac{126000}{225000} = 0.56 \times 100$$

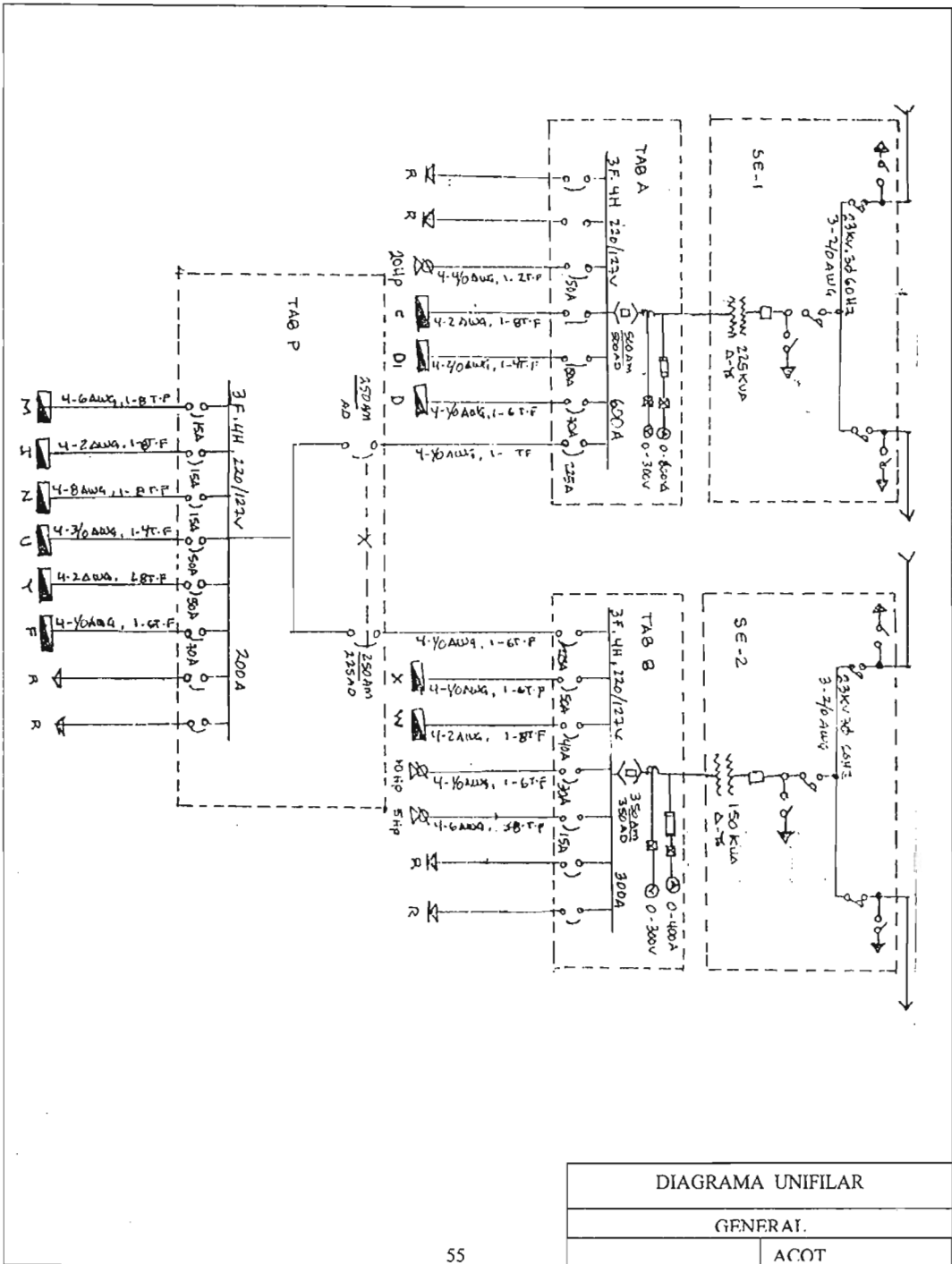
56% SE USA LA CAPACIDAD DEL T.R. CON CARGA DEMANDADA

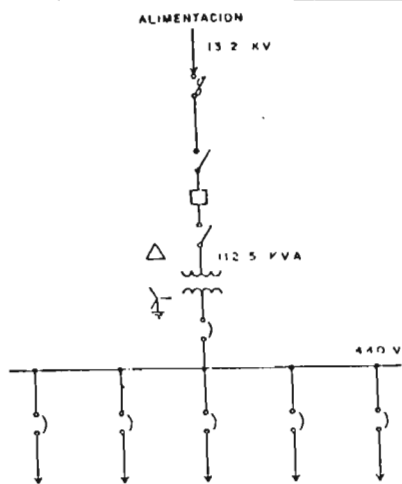
$$\frac{157550}{225000} = 0.70 \times 100$$

70 % SE USA LA CAPACIDAD DEL T.R. CON CARGA INSTALADA.

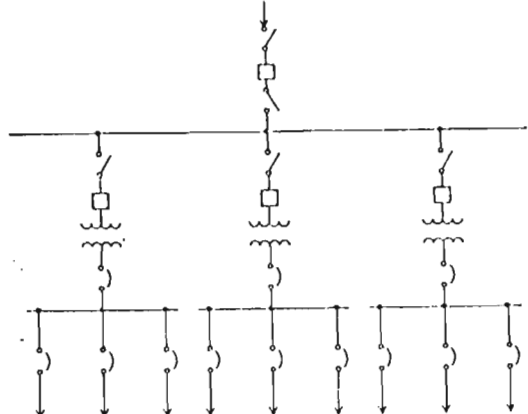
CALCULO DE TRANSFORMADOR
DE LA SUBESTACION
ACOT.



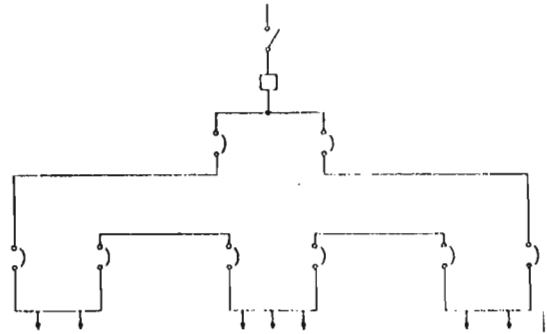




ALIMENTACION RADIAL SENCILLA CON UNA SUBESTACION.



SISTEMA DE DISTRIBUCION INDUSTRIAL CON VARIAS SUBESTACIONES



56

DISTRIBUCION EN ANILLO

TIPOS DE ALIMENTACIONES	
EN ALTA TENSION	
	ACOT.

LOCAL DE ACOMETIDA
DE CIA. DE LUZ

SUBESTACION V-2
TERMINAL DE ORIGEN

SUBESTACION V-2
ESTACION N

SUBESTACION V-2
ESTACION N + 1

SUBESTACION V-2
TERMINAL DE DESTINO

LOCAL DE ACOMETIDA
DE CIA. DE LUZ

- (a) Equipo de transferencia automático en 23 KV.
- (b) Equipo de medición de la Cia. de Luz y Fuerza
- (c) Interruptor de Potencia en pequeño (1, 2, 3 y 4).
Volumen de Aceite 3 Fases 23 KV 1000 M.V.A.
- (P) Alimentador Preferente
- (E) Alimentador Emergente.
- (D) Cobeceros de Alumbrada y Fuerza.

SUBESTACION V-1
TERMINAL DE ORIGEN

SUBESTACION V-1
ESTACION N

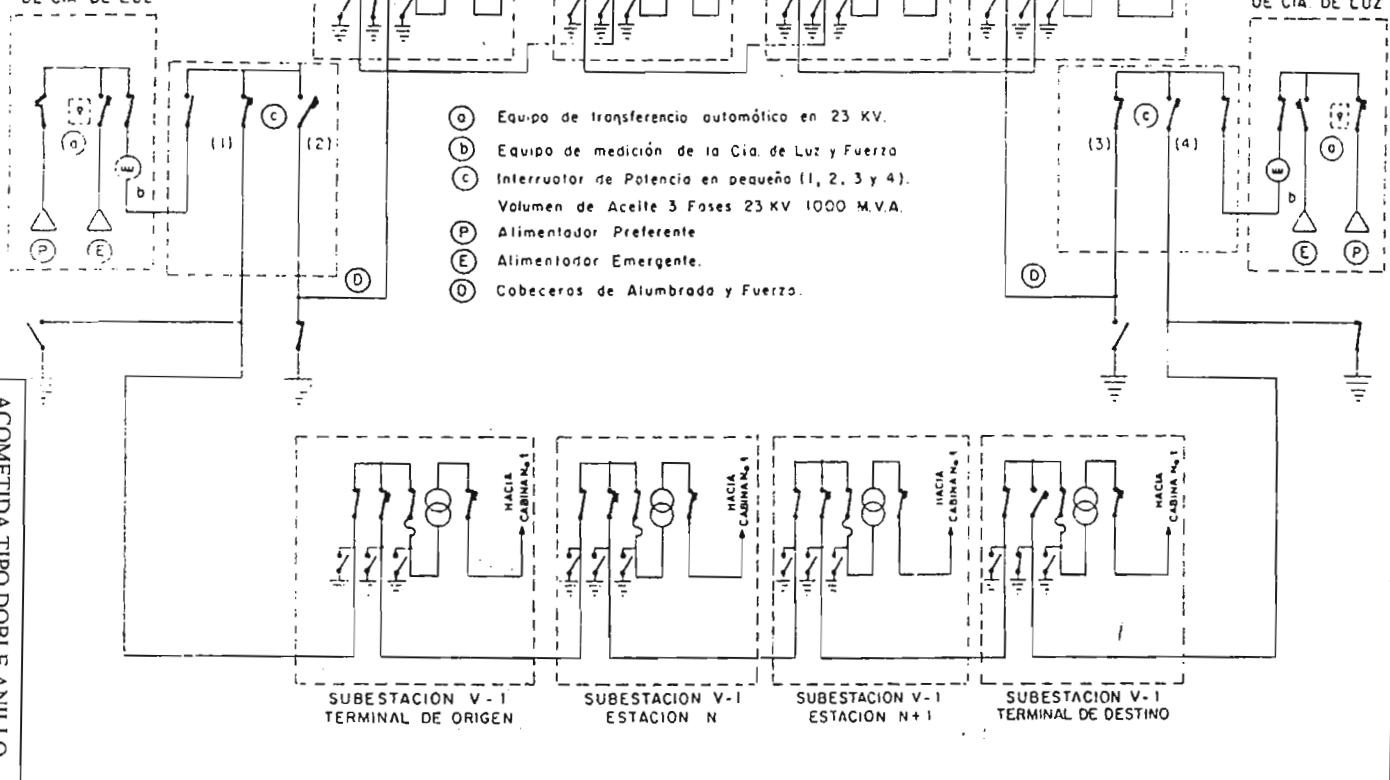
SUBESTACION V-1
ESTACION N + 1

SUBESTACION V-1
TERMINAL DE DESTINO

ACOMETIDA TIPO DOBLE ANILLO

EN ALTA TENSION

ACOT.



C A P I T U L O I I I

EJECUCION DE OBRA ELECTRICA DE UNA SUBESTACION DE 175 KVA TIPO METRO

EN ESTE CAPITULO SE MOSTRARA DE MODO GENERAL Y SIMPLE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS PARA EL MONTAJE DE UNA SUBESTACION ELECTRICA TIPO METRO, LA CUAL DARA SERVICIO A UNA ESTACION DE PASAJEROS, TIPO DE PASO CON SUS RESPECTIVAS INTERESTACIONES.

AL EJECUTAR ESTE TIPO DE OBRAS, OTRA RAMA EN LA QUE SE COMPLEMENTA LA FORMACION PROFESIONAL, APARTE DEL DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS Y EL CONOCIMIENTO EN LA PRACTICA DE LAS MISMAS, ES LO REFERENTE A LA ADMINISTRACION DE LA OBRA, O SEA PLANEACION, Y EJECUCION DE LOS RECURSOS, MATERIALES Y HUMANOS NECESARIOS PARA LLEVAR A CABO ESTE TIPO DE OBRAS, COMO SE MOSTRARA MAS ADELANTE.

III. I.- PROGRAMA DE TRABAJO DE OBRA ELECTRICA.

UNO DE LOS ELEMENTOS MAS IMPORTANTES PARA REALIZAR UNA OBRA DE ESTE TIPO ES EL PROGRAMA DE OBRA ELECTRICA ELABORADO POR EL CLIENTE, LA SUPERVISION, Y LA CONTRATISTA, CONCILIADO POR LAS TRES PARTES DE COMUN ACUERDO, Y QUE JUNTO CON EL PROYECTO ELECTRICO FORMAN LA BASE CENTRAL PARA EJECUTAR UNA OBRA ELECTRICA DE ESTE TIPO. Y EN BASE A LO CUAL SE MENCIONAN ALGUNAS OBSERVACIONES.

1.- ESTE DOCUMENTO EL CUAL ES UN PROGRAMA DE OBRA, DONDE SE CONOCE EL TIEMPO O FECHA PERMITIDO PARA LA REALIZAR LA OBRA ELECTRICA, GENERALMENTE CONFORMADO POR ACTIVIDADES GENERALES Y UN TIEMPO PARA REALIZARLAS, GENERALMENTE REPRESENTADAS POR UNA BARRA HORIZONTAL LA CUAL MARCA EL TIEMPO DE INICIO Y FINALIZACION DE LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE DENTRO DEL PROGRAMA GENERAL DE OBRA. SIEMPRE Y CUANDO NO EXISTAN IMPONDERABLES, IMPUTABLES A CADA UNA DE LAS PARTES INVOLUCRADAS,

2.- ESTE PROGRAMA PERMITIRA OBSERVAR EL ESTADO QUE GUARDA LA OBRA ELECTRICA EN GENERAL O UNA ACTIVIDAD EN PARTICULAR EN CUALQUIER MOMENTO, QUE ALGUNA DE LAS PARTES LO SOLICITE, YA QUE ADEMÁS DE LA BARRA DE DURACION QUE TIENE UNA ACTIVIDAD EN EL TIEMPO, CADA ACTIVIDAD TIENE UNA CANTIDAD CON UNIDAD DE MEDIDA DE LA ACTIVIDAD CORRESPONDIENTE, PARA OBSERVAR EL VOLUMEN O TAMAÑO DE LA ACTIVIDAD Y EL AVANCE DE LA MISMA.

3.- EN BASE A ESTE PROGRAMA SE PODRAN HACER LAS ESTIMACIONES O COBRO DE ACTIVIDADES ELECTRICAS EJECUTADAS, DURANTE EL PERIODO DE CONSTRUCCION DE LA OBRA.

4.- EN TERMINOS GENERALES SIGUIENDO LAS BARRAS DE DURACION DE LAS ACTIVIDADES ELECTRICAS, SE VA AVANZANDO EN LA OBRA, Y SIRVE PARA PLANEAR CON ANTICIPACION LOS RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES REQUERIDOS, CONFORME VAN APARECIENDO LAS DIFERENTES ACTIVIDADES ELECTRICAS A REALIZAR.

5.- COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE OTRO PUNTO IMPORTANTE ES RECIBIR PROYECTO ELECTRICO DE LA OBRA, EN EL TIEMPO ADECUADO YA QUE SIN ESTE PROYECTO, EL PROGRAMA DE OBRA NO TENDRA EFICACIA, Y NO CUMPLIRA CON SU OBJETIVO.

6.- A CONTINUACION SE DESCRIBE DE FORMA GENERAL LA EJECUCION DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES ELECTRICAS QUE ESTAN REPRESENTADAS GENERALMENTE EN UN PROGRAMA DE OBRA DE ESTE TIPO. Y AL FINAL DEL MISMO SE INDICA UN DIAGRAMA ESQUEMATICO DE UN PROGRAMA DE OBRA.

III. 2.- INSTALACION DE SOPORTERIA Y CHAROLAS

PARA REALIZAR ESTE TRABAJO GENERALMENTE SE REQUIERE TENER EL PROYECTO ELECTRICO, DE ESTA ACTIVIDAD A EJECUTAR PROPORCIONADO POR EL AREA DE DISEÑO DE ESTA OBRA Y DEBIDAMENTE RELACIONADOS TODOS LOS PLANOS, Y LAS MODIFICACIONES FUTURAS SI ES QUE EXISTEN. ADEMAS SE DEBE CONTAR EN LA OBRA, CON UN AREA DE TRABAJO LIBRE DE INTERFERENCIAS, DONDE SE PUEDAN COLOCAR TODOS LOS SOPORTES DE LA CANALIZACION, QUE MARCA EL PROYECTO.

DEPENDIENDO DE LA DINAMICA DE ESTOS TIPOS DE OBRA A VECES ES MUY COMUN EMPEZAR ESTE TRABAJO POR EL AREA DE LAS INTERESTACIONES, YA QUE ES EL AREA MAS FACTIBLE DE AVANCE DE OBRA CIVIL, AUNQUE ESTO NO EN UNA REGLA PUEDE HABER, AREAS DE TRABAJO PARA ESTACION E INTERESTACION SIMULTANEOS, PARA EFECTOS DE ESTE TRABAJO, TRATANDO DE MOSTRAR UN ORDEN EN LA EJECUCION DE LA OBRA SE EMPEZARA POR LAS INTERESTACIONES, Y HACIENDO UNA ANALOGIA, CON EL PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS ANTERIORMENTE DESARROLLADO EN EL CAPITULO II. DE ESTE TRABAJO.

1.- CON EL PROYECTO EN MANO SE VA AL AREA DE TRABAJO DE LA INTER ESTACION, SE TRAZAN CON PINTURA ADECUADA LA DISTANCIA QUE DEBE EXISTIR ENTRE SOPORTE Y SOPORTE, ASI COMO LA DISTANCIA ENTRE LOS BARRENOS QUE FIJARAN CADA SOPORTE AL MURO

2.- AL TRAZAR ESTOS BARRENOS SE DEBE VERIFICAR QUE LA DISTANCIA ENTRE LAS DIFERENTES ESPECIALIDADES DEL SISTEMA, MANDO CENTRALIZADO, TELECOMUNICACIONES, SEÑALIZACION, BAJA TENSION Y ALTA TENSION CUMPLA CON LAS DISTANCIAS DE SEPARACION QUE DEBEN EXISTIR ENTRE TODAS LAS CANALIZACIONES DE ESTAS DIFERENTES ESPECIALIDADES MARCADAS EN EL PROYECTO.

3.- UNA VEZ QUE SE HA HECHO ESTA PRESENTACION DE ESTE SOPORTE SOBRE EL MURO, SE TOMAN DOS PUNTOS, A UNA DISTANCIA QUE PERMITA A UN HILO REVENTON MOJADO EN ESTA PINTURA APOYARSE EN LOS EXTREMOS Y POR EL CENTRO DE LOS EXTREMOS RESTIRARLO DE MANERA QUE CUANDO LLEGUE A SU POSICION INICIAL PEGUE EN EL MURO MARCANDO ASI LA LINEA RECTA ENTRE SOPORTES, REPITIENDO ESTE PROCEDIMIENTO, LAS VECES QUE SEA NECESARIAS PARA TRAZAR TODA LA LONGITUD DE LAS INTERESTACIONES

4.- EL SIGUIENTE PASO ES REALIZAR LOS BARRENOS POR MEDIO DE UN ROTOMARTILLO CON BROCA PARA CONCRETO, DE DIAMETRO QUE INDIQUE EL PROYECTO, NORMALMENTE SON TRES BARRENOS POR CADA SOPORTE, ESTA ACTIVIDAD SEGUIRA HASTA QUE CUBRA EL AREA DE LAS INTERESTACIONES, POR CADA LADO O VIA.

5.- ADELANTE MIENTRAS SE VAN HACIENDO BARRENOS, SE INSTALAN LOS TAQUETES DE EXPANSION TIPO PLASTICO DE DIAMETRO QUE INDIQUE EL PROYECTO, GENERALMENTE ES DE ½", ESTOS TAQUETES SOPORTARAN LA CREMALLERA NOMBRE QUE SE LE DA AL SOPORTE, QUE IRA FIJO AL MURO.

6.- SE FIJAN LOS SOPORTES A LOS TAQUETES POR MEDIO DE TUERCAS Y ROLDANAS DE ½", GALVANIZADAS, SOBRE ESTOS SOPORTES SE COLOCARAN LAS MENSULAS QUE SOPORTARAN LA CHAROLA EN CASO NECESARIO, ESTAS MENSULAS TIENEN DIFERENTES LONGITUDES QUE OSCILAN ENTRE LOS 15 Y 40 CMS, DEPENDIENDO DEL NUMERO DE CABLES QUE TRASLADEN SERA LA LONGITUD DE LA MENSULA EN CADA ESPECIALIDAD

7.- POR ULTIMO SE MONTA LOS TRAMOS DE CHAROLA EN LA MENSULA QUE LE CORRESPONDE, ESTOS TRAMOS SON DE APROXIMADAMENTE 3.60 MTS, ESTOS TRAMOS SE UNEN CON CONECTORES Z, Y TORNILLOS 5/16", EN SUS EXTREMOS A OTRO TRAMO, LA UNION DEBE SER MECANICAMENTE FUERTE EN LOS EXTREMOS, SE DEBERAN UNIR EL NUMERO DE TRAMOS QUE SEAN NECESARIOS PARA CUBRIR LA DISTANCIA TANTO DE UNA VIA COMO DE OTRA EN LA INTERESTACION LA FIJACION DE LA CHAROLA A LA MENSULA SE HACE POR MEDIO DE UN CONECTOR EXISTENTE EN LA PARTE FINAL DE LA MENSULA.

8.- SE VERIFICA QUE LA SOPORTERIA ESTE ARMADA LO MAS SOLIDAMENTE POSIBLE, SOBRE TODO LA CHAROLA QUE AL APLICAR PRESION EN LA MISMA NO SE DOBLE HACIA NINGUN LADO, EN CASO AFIRMATIVO SE DEBE CORREGIR ESTA SITUACION.

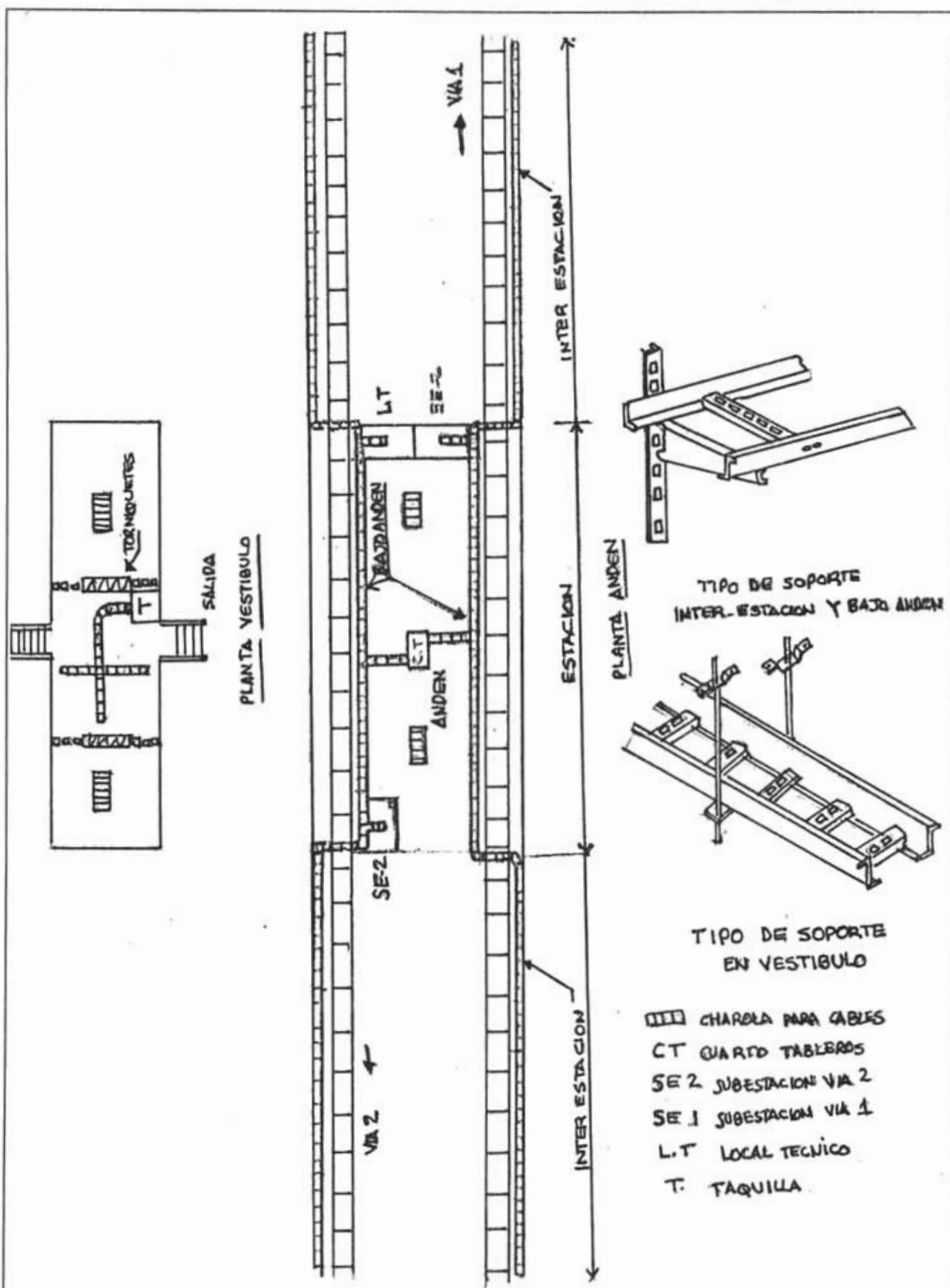
9.- PARA TERMINAR ESTA ACTIVIDAD SE DEBE VERIFICAR QUE EXISTA CONTINUIDAD EN TODO EL CIRCUITO DE CANALIZACION QUE NO SE INTERUMPA UNA CANALIZACION DE CUALQUIER ESPECIALIDAD, Y QUE EN LA MANERA DE LO MAS POSIBLE NO EXISTAN CRUCES ENTRE LAS DIFERENTES ESPECIALIDADES.

10.- EN LO REFERENTE AL SISTEMA DE SOPORTERIA EN LAS ESTACIONES ES EXACTAMENTE LO MISMO, POR EJEMPLO EN BAJO ANDEN, DONDE TAMBIEN SON TRAYECTORIA RECTAS UTILZAN EL MISMO TIPO DE SOPORTERIA, SOLO QUE EN ESTA PARTE LA DISTANCIA ENTRE LOS SOPORTES VARIA

11.- PARA EL SISTEMA DE SOPORTERIA APLICADO EN GALERIAS Y EN LOCALES DE SERVICIOS, EL TIPO DE SOPORTE DE LA CHAROLA PUEDE CAMBIAR A UN TIPO DE SOPORTE COLGANTE QUE BASICAMENTE SON LOS MISMOS MATERIALES, PERO EN ESTE CASO LA CHAROLA NO VA INSTALADA DIRECTAMENTE A MURO Y/O TECHO.

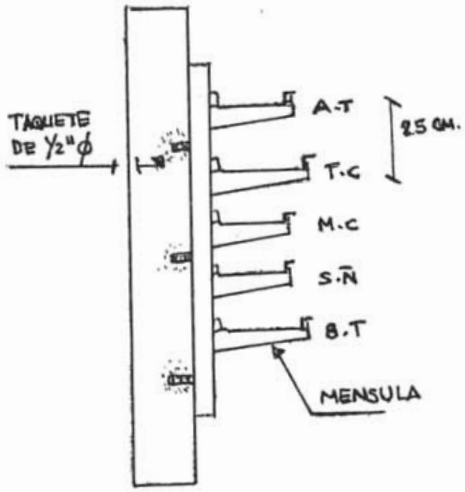
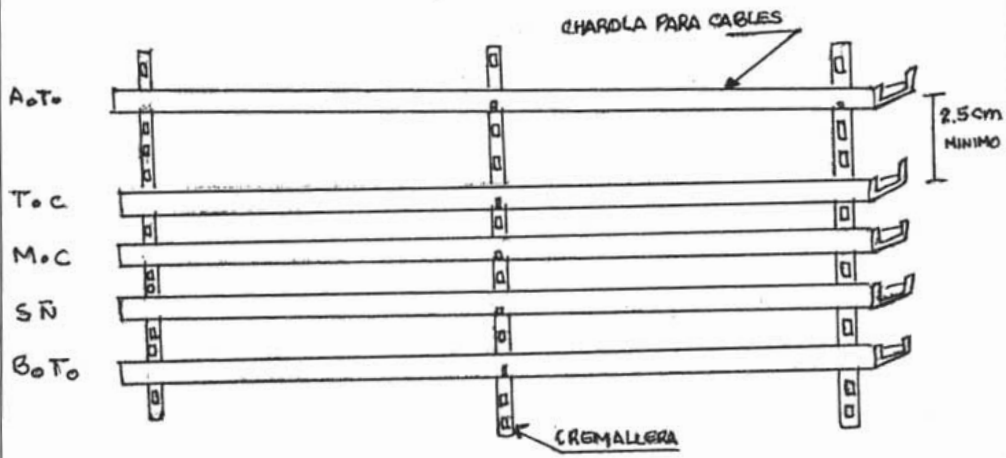
12.- EN OCACIONES POR LO REQUERIMIENTOS DE OBRA, LOS ESPACIOS DESTINADOS A ESTA INSTALACION SE VEN REDUCIDOS, LO CUAL IMPLICA LA NECESIDAD DE FABRICAR PIEZAS ESPECIALES, YA QUE COMERCIALMENTE NO SE ENCUENTRAN, Y QUE PERMITAN SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS QUE POR ESPACIO U OTRO REQUERIMIENTO PUEDAN PRESENTARSE.

13.- ES IMPORTANTE VIGILAR QUE LA TRAYECTORIA DE LA CHAROLA DE ALTA TENSION, MANTENGA SU DISTANCIA DE SEPARACION CON LA CHAROLA DE ESPECIALIDAD MAS CERCANA A ELLA, PARA EVITAR PROBLEMAS DE INDUCCION CUANDO SE INSTALEN LOS CABLES, O DE RIGIDEZ DIELECTRICA CON ALGUN MATERIAL METALICO. COMO SE MUESTRA EN LOS DIBUJOS SIGUIENTES

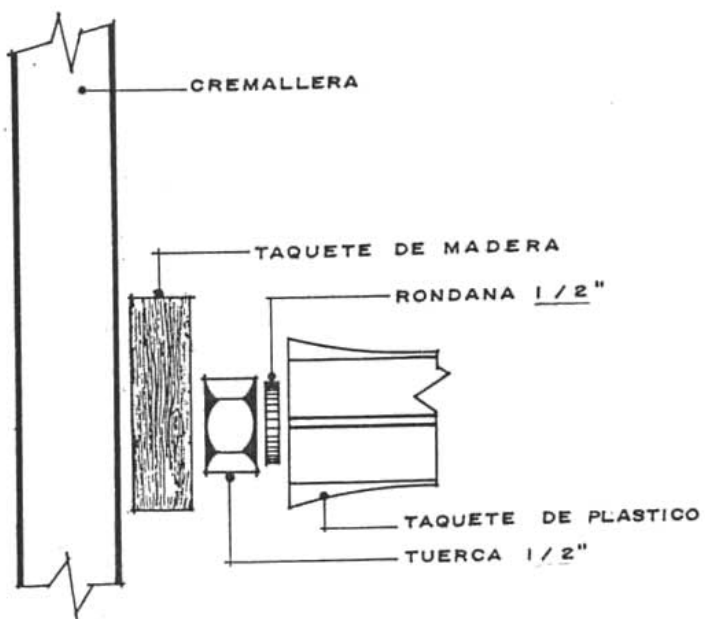
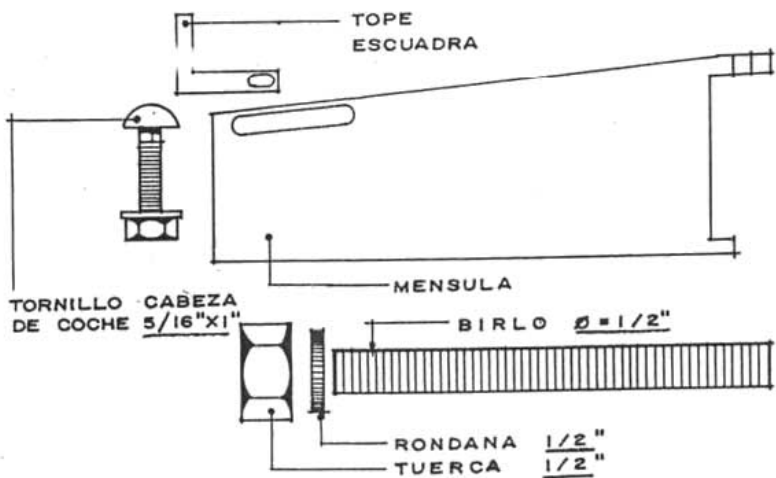


SISTEMA DE SOPORTERIA EN ESTACION E INTERESTACION

ACOT.



ARREGLO DE CHAROLAS EN	
INTERESTACION Y BAJO ANDEN	
	ACOT.



ANCLAJE DE SPORTERIA EN

CHAROLAS

ACOT.

III.3.- INSTALACION DE CABLE DE BAJA TENSION

UNA VEZ TERMINADA TODA LA CANALIZACION O SOPORTERIA PARA CABLES, EL SIGUIENTE PASO RECOMENDABLE ES EL TENDIDO DE CABLE DE BAJA TENSION, EL CUAL PERMITIRA ALIMENTAR TODO EL ALUMBRADO Y FUERZA DE LAS INTERESTACIONES ASI COMO DE LA ESTACION, DEBIDO A QUE ESTE TRABAJO ES DE SUMA IMPORTANCIA, AL IGUAL QUE EL CABLE DE ALTA TENSION. DEBERA REALIZARSE DE LA MEJOR MANERA POSIBLE, A CONTINUACION SE INDICAN ALGUNOS PUNTOS GENERALES SOBRE LA INSTALACION DE ESTA ACTIVIDAD.

1.- EN PRIMER LUGAR SE DEBE CONTAR CON EL PROYECTO DE CABLE DE BAJA TENSION EN LAS INTERESTACIONES, FIJANDOSE BIEN QUE EN ESTA ETAPA DE LA OBRA, DICHO PLANO SEA EL MAS ACTUALIZADO EN ESTA ACTIVIDAD.

2.- LA FORMA DE INSTALAR LOS CABLES ES GENERALMENTE POR MEDIO DE UN ARTEFACTO CONSTRUIDO EN OBRA CONOCIDO COMO BURRO EL CONSTA DE DOS PUNTOS DE APOYO TIPO TRIPIE, CON UN VASTAGO ASCENDENTE EN EL CENTRO DE CADA UNO DE ELLOS, Y UNA BARRA METALICA QUE UNE ESTOS DOS PUNTOS DE LONGITUD, VARIABLE DEPENDIENDO DE EL TAMAÑO DEL CARRETE DE CABLE DE BAJA TENSION A INSTALAR. LA PARTE CENTRAL DEL CARRETE SE INTRUDECE EN LA BARRA METALICA, COLOCADO EN LOS APOYOS TRIPIE, Y EL VASTAGO ASCENDENTE DA LA ALTURA NECESARIA PARA QUE EL CARRETE PUEDA GIRAR CON LIBERTAD, DESENRROLLANDO EL CABLE A INSTALAR EXISTEN OTROS MECANISMOS FABRICADOS PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD.

3.- SE PROCEDE A CHECAR LAS LONGITUD DEL CONDUCTOR A INSTALAR CONTRA LA LONGITUD DE CABLE QUE VIENE EN LOS CARRETES, Y CON LA FINALIDAD DE APROVECHAR AL MAXIMO EL CABLE ES DECIR QUE NO HAYA DESPERDICIOS O POR EJEMPLO SI EN OTRO CIRCUITO, ESTE MISMO CALIBRE DE CABLE SE OCUPA, DEJARLO MARCADO CON LA CANTIDAD DE METROS RESTANTE PARA SU POSTERIOR UTILIZACION.

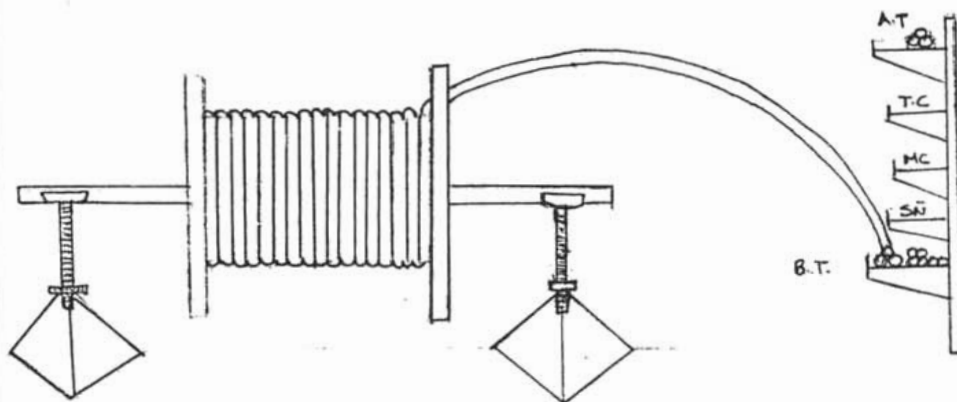
4.- SE PROCEDE A TENDER EL CABLE POR NUMERO DE CIRCUITO, COMO POR EJEMPLO. EL TENDIDO DEL CIRCUITO DE ALUMBRADO Y FUERZA EL CUAL ES DE 4 HILOS, AL DESENRROLLAR EL CABLE DEL CARRETE, EN LA PRIMERA PUNTA SE MARCA EL CABLE CON CINTA DE AISLAR DE COLOR ADECUADO PARA IDENTIFICARLO COMO FASE A, O TAMBIEN LE PUEDEN HACER UNAS MUESCAS, EN EL AISLAMIENTO DEL CABLE, PARA IDENTIFICAR EL NUMERO DE FASE, EN ESTE CASO PARA IDENTIFICAR FASE A, SE REALIZA UNA SOLA MUESCA, Y ASI SUCESIVAMENTE Y EN LA PARTE FINAL DE LA LONGITUD O SEA CUANDO

LLEGA AL TABLERO DE DISTRIBUCION SE HACE LO MISMO. POSTERIORMENTE SE PROCEDE A SUJETAR EL CABLE A LA CANALIZACION POR MEDIO DE CINTURONES PLASTICOS, CON EL ARREGLO DE ACOMODO DE CABLES MOSTRADO EN EL PROYECTO EN ESTE CASO COMO SON 4 CABLES DE FIJAN EN FORMA DE CUADRADO, SI SON TRES EN FORMA DE TRIANGULO, SI SON DOS EN FORMA RECTA. POR ULTIMO DEBIDO A LAS GRANDES DISTANCIAS DE LOS CIRCUTOS EN LAS INTERESTACIONES, SE LES PONE UNA ETIQUETA DE IDENTIFICACION A CADA 50MTS, DONDE EN DICHA ETIQUETA SE INDICA EL NUMERO DE FASE, EL CIRCUITO, Y EL TABLERO DEL CUAL VIENE ALIMENTADO.

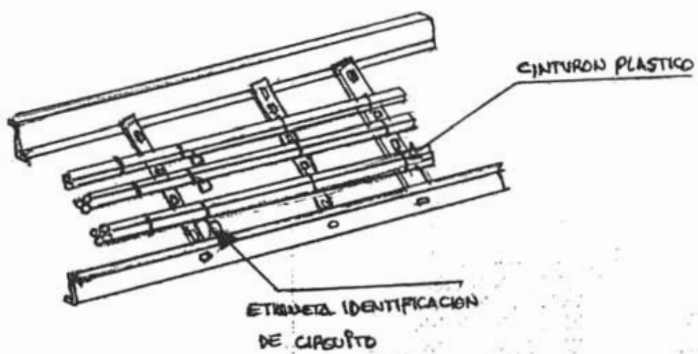
5.- EN OCACIONES, DEBIDO A LA LONGITUD DE LOS CIRCUITOS, Y A LA LONGITUD COMERCIAL O DE FABRICACION DE CABLE QUE TRAEN LOS CARRETES, NO ES POSIBLE TENDER UN HILO O FASE COMPLETO DESDE EL TABLERO DE DISTRIBUCION, A LA ULTIMA CARGA POR LO QUE SE TIENE LA NECESIDAD DE REALIZAR UN EMPALME DE CABLE PARA QUE ALCANCE LA LONGITUD DESEADA. ESTE EMPALME SE REALIZA RETIRANDO UNA PARTE DEL AISLAMIENTO DE LA PUNTA DE LOS CABLES A UNIR, Y POR MEDIO DE UN CONECTOR MECANICO SE PROCEDE A METER LA MITAD DE CADA PUNTA A ESTE CONECTOR, ESTE CONECTOR SE OPRIME POR MEDIO DE UNA PONCHADORA MECANICA HASTA QUE ESTE LO SUFICIENTEMENTE RIGIDO PARA QUE PERMITA SIN PROBLEMAS EL PASO DE CORRIENTE EN ESTE PUNTO.

6.- UNA VEZ COLOCADO EL CONECTOR MECANICO, SE APLICA UN BAÑO SOBRE LA SUPERFICIE DE UNION DE UNA SOLUCION DE ESTAÑO DE 50 X 50, CUBIERTA POR UNAS CAPAS DE CINTA DE AISLAR DE NUMERO 23, 33 Y 70 TAL COMO LO INDICA EL PROYECTO. TODO EL CABLE DE BAJA TENSION SE INSTALA EN LA PRIMERA CHAROLA DE BAJA TENSION QUE GENERALMENTE SE ENCUENTRA EN LA PARTE INFERIOR DE ARREGLO DE CANALIZACIONES DE TODO EL SISTEMA. RECORDANDO QUE SON 4 CANALIZACIONES DE OTRAS ESPECIALIDADES MAS ARRIBA DE ESTA, POR LO QUE TAMBIEN AL REALIZAR ESTE TRABAJO SE DEBE TENER LA HABILIDAD DE NO DAÑAR LOS DEMAS CABLEDOS, DE OTRAS INSTALACIONES. O INCLUSO EXISTEN MOMENTOS EN LOS QUE SE ESTAN CABLEANDO LAS DIFERENTES INSTALACIONES AL MISMO TIEMPO POR LO QUE SE DEBE DE TENER UNA COORDINACION ADECUADA PARA REALIZAR ESTE TRABAJO.

7.- A CONTINUACION SE PRESENTA UN DIBUJO ESQUEMATICO CON LA FINALIDAD DE VISUALIZAR UN POCO MAS ESTA ACTIVIDAD.

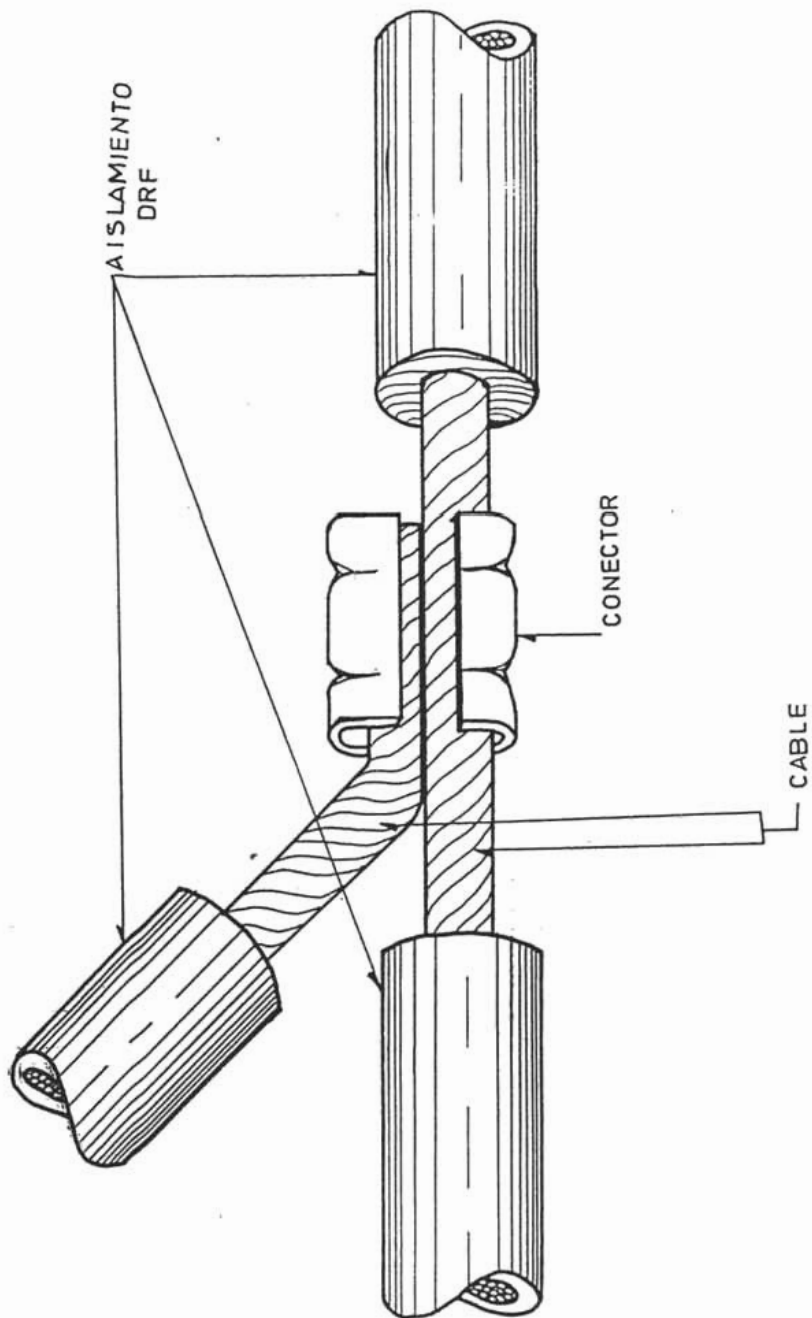


TENDIDO DE CABLE



FUACION DE CABLE

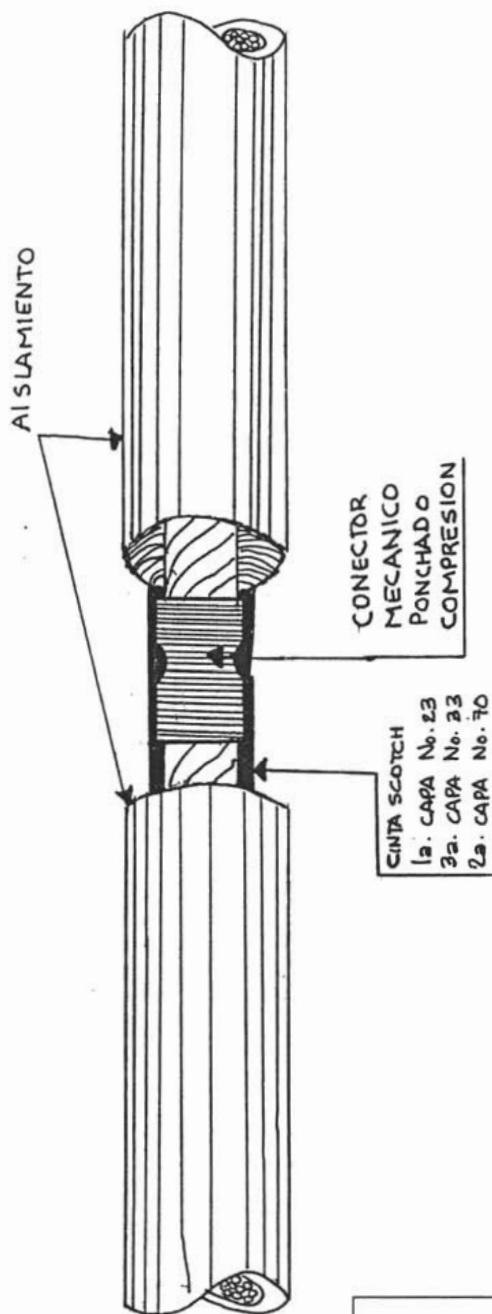
INSTALACIÓN DE CABLE	
DE BAJA TENSION	
	ACOT.



DERIVACIÓN DE CABLE

DE BAJA TENSION

ACOT .



EMPALME	
DE BAJA TENSION	
	ACOT .

III.4.- INSTALACION DE CABLE DE ALTA TENSIÓN

LA INSTALACION DEL CABLE DE ALTA TENSIÓN QUE PARA ESTE TIPO DE OBRA ES DE 23000 VOLTS, SE REALIZA GENERALMENTE ANTES DEL TENDIDO DE CABLE DE BAJA TENSIÓN 220/127VOLTS, O INCLUSO EN ALGUNAS ETAPAS EN FORMA SIMULTANEA. ESTE TENDIDO DE CABLE ES DEMASIADO IMPORTANTE YA QUE GENERALMENTE EN EL PROGRAMA DE OBRA, ESTA MARCADA LA FECHA DE ENERGIZACION EN ALTA TENSIÓN DE TODA LA LINEA, LA CUAL TIENE UNA LONGITUD ENTRE 15 Y 20 KMS, POR LO QUE ESTA FECHA COMPROMISO ES INELUDIBLE CUALQUIER DISCORDANCIA DE TRABAJO, YA SEA EN OBRA O EN PROYECTO SE TUVO QUE HABER SOLUCIONADO CON EL TIEMPO ADECUADO PARA LLEGAR A ESTA FECHA, CON TODO EL CABLE INSTALADO EN SUS DIRERENTES SUBESTACIONES AL 100%. Y ADEMÁS ES IMPORTANTE PORQUE CON ESTA ENERGIZACION YA SE TIENE ENERGIA EN LA SUBESTACIÓN, LO CUAL FACILITA MAS LA CONSTRUCCION DE LA OBRA, Y PERMITE IR ENERGIZANDO TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN, PARA COMPROBAR SU FUNCIONAMIENMTO. EN ESTE CASO SE INDICARA LA INSTALACION DE UN SISTEMA EN ANILLO DE 23000 VOLTS. COMO A CONTINUACIÓN SE INDICA.

1.- SE VERIFICA QUE LA CHAROLA O CANALIZACIÓN DONDE SE ALOJARA EL CABLE DE ALTA TENSIÓN, TENGA CONTINUIDAD MECANICA ENTRE UNA SUBESTACIÓN Y OTRA, Y QUE ESTE LIBRE DE CORTES SALIENTES EN LA CHAROLAS U OBJETOS QUE PUEDAN DAÑAR EL AISLAMIENTO DEL CABLE AL INSTALARLO. SE DEBE TAMBIEN TENER EL PLANO ACTUAL DE OBRA DE ESTA ACTIVIDAD, SI ES QUE EN EL TRANSCURSO DEL PROYECTO EXISTIO ALGUNA MODIFICACIÓN.

2.- COMO ES UN SISTEMA DE ALIMENTACIÓN EN ANILLO EL CABLE DE ALTA TENSIÓN VENDRA DE UNA SUBESTACIÓN POSTERIOR, ENTRARA A LA SUBESTACIÓN A INSTALAR, Y PROSEGUIRÁ A LA SUBESTACIÓN SIGUIENTE POR CADA LADO O VIA, COMO SE MENCIONO ANTERIORMENTE, ASI QUE SE COORDINAN LAS LONGITUDES DE CABLE QUE TRAEN LOS CARRETES, CON LAS DISTANCIAS DE ESTACION A ESTACION CON LA FINALIDAD DE EVITAR LA MAYOR PERDIDA POSIBLE DE CABLE DURANTE LA INSTALACION, LO MAS RECOMENDABLE ES QUE EL CABLE DE ALTA TENSIÓN SALGA Y ENTRE DE UNA SUBESTACIÓN SIN NECESIDAD DE HACER ALGUN EMPALME.

3.- EXISTEN CASOS EN LOS QUE ESTA SITUACIÓN NO ES POSIBLE, POR LO QUE SE TIENE QUE HACER UN EMPALME PARA LLEGAR A OTRA SUBESTACIÓN, ANALIZANDO ESTO CON EL RESIDENTE DE OBRA DE LA ESTACION POSTERIOR Y ANTERIOR SE DETERMINA LA MEJOR SOLUCION EN LA UTILIZACIÓN DE LA LONGITUD DE LOS CARRETES DE CABLE, ASI LA LONGITUD DE CABLE RESTANTE DE ALGUN CARRETE SE MARCA CON LA FINALIDAD DE PODER UTILIZARLO POSTERIORMENTE.

4.- SE PROCEDE A LA INSTALACION DEL CABLE DE ALTA TENSIÓN PARA LO CUAL SE UTILIZA EL MISMO ARTEFACTO FABRICADO EN OBRA DESCRITO PARA EL CASO DE CABLE DE BAJA TENSIÓN, DEBIDO A QUE ESTE CABLE ES MUCHO MAS PESADO QUE EL DE BAJA TENSIÓN SE NECESITA UNA CANTIDAD MAYOR DE PERSONAL PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD, ASI TAMBIEN AL DESEENROLLAR EL CABLE SE COLOCAN AL INICIO Y AL FINAL CINTA DE AISLAR PARA IDENTIFICAR LA FASE DEL CABLE , O TAMBIEN CON UNA MUESCA HECHA AL AISLAMIENTO, DONDE SE INIQUE POR MEDIO DE UNA RAYA LA FASE DEL CONDUCTOR.

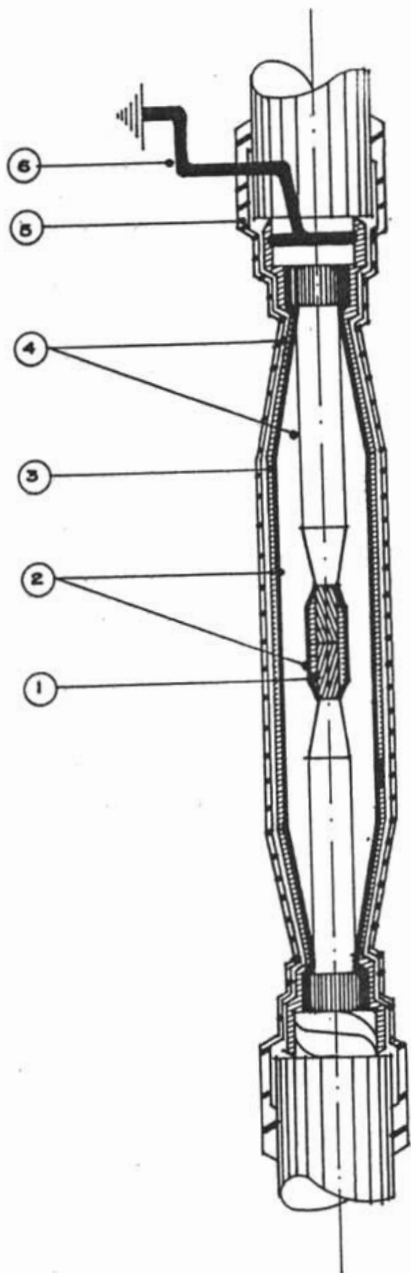
5.- UNA VEZ QUE SE TENDIERON LAS TRES FASES DEL SISTEMA, ESTOS CABLES SE SUJETAN A CADA 50 MTS, EN LA CHAROLA POR MEDIO DE CINTURONES PLÁSTICOS, ACOMODANDO LOS CABLES EN FORMA DE TRIANGULO, Y SE LES PONE UNA ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN A CADA 50 MTS EN EL CABLE DONDE INDIQUE EL NUMERO DE FASE Y CIRCUITO DEL SISTEMA.

6.- EN EL CASO DE EXISTIR ALGUNOS EMPALME DE CABLES ENTRE UNA SUBESTACIÓN Y OTRA, SE PROCEDEN A REALIZAR ESTOS MISMOS POR MEDIO DE LA TÉCNICA DE PUNTA DE LAPIZ, EJECUTADO POR UN ELECTRICISTA CALIFICADO, UNA VEZ REALIZADOS LOS TRES EMPALMES, SE COLOCA ARRIBA DE ESTOS UNA TAPA METALICA QUE PERMITA SU DURACIÓN. EN LA PARTE FINAL DE ESTE CAPITULO SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE ESTE TIPO DE EMPALME.

7.- UNA VEZ EJECUTADOS LOS EMPALMES SE PROCEDE A ELABORAR LAS TERMINALES NECESARIAS PARA CONECTARLAS A LA SUBESTACION DE LLEGADA, DE SALIDA, Y DE TRANSFORMADOR, TAMBIEN EJECUTADAS POR UN ELECTRICISTA ESPECIALIZADO, TAMBIEN EN LA PARTE FINAL DE ESTE CAPITULO SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE ESTE TIPO DE TERMINAL

8.- ES IMPORTANTE QUE AL INSTALAR EL CABLE SE TENGA LA DEBIDA PRECAUCION CON OTROS CABLEADOS DE DIFERENTES AREAS PARA NO DAÑARLOS Y TOMAR MUY EN CUENTA LA DISTANCIA ENTRE CANALIZACIONES DE ESTE CABLE CON OTRAS ESPECIALIDADES PARA EVITAR PROBLEMAS DE INDUCCIÓN A OTRAS SEÑALES DE CONTROL, NORMALMENTE COMO MINIMO DEBERA TENER 25CMS. DE SEPRACION CON OTRO CABLEADO Y RESPETAR LAS CURVATURAS DE RADIO PERMITIDAS PARA LA INSTALACION DE ESTE TIPO DE CABLE.

9.- POR ULTIMO ANTES DE ENERGIZAR SE REALIZAN UNAS PRUEBAS DE MEGUEO, PARA CHECAR LA CONTINUIDAD, Y SOMETER EL CABLE A PRUEBAS DE TENSIÓN MAYORES ENTRE SUBESTACION Y SUBESTACIÓN DE LAS QUE FUNCIONARAN NORMALMENTE.



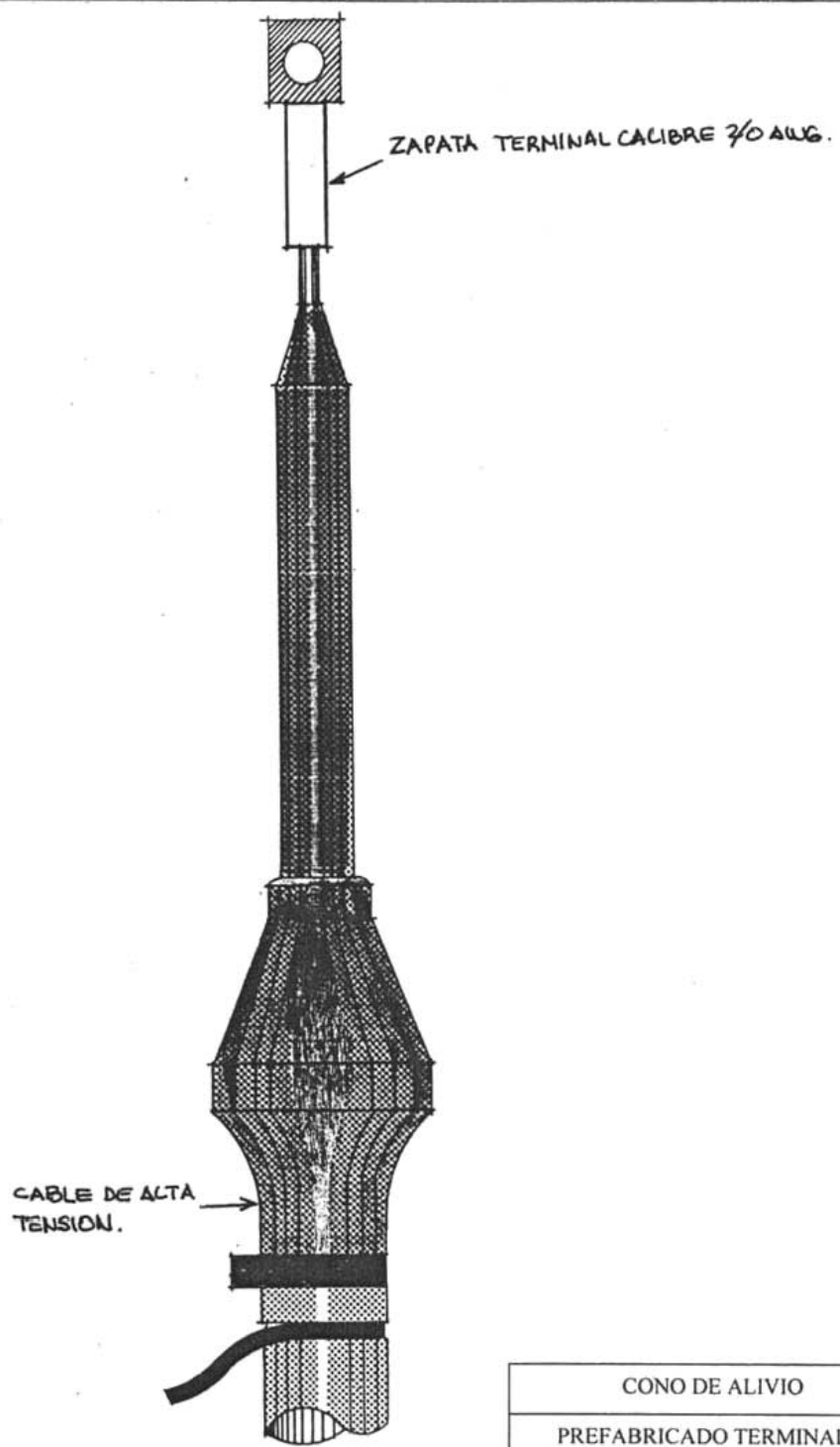
**DESCRIPCION DE
COMPONENTES**

- 1 CONECTOR
- 2 CINTA CONDUCTORA Nº17
- 3 MALLA DE COBRE
- 4 CINTA AISLANTE
- 5 CINTA VINILICA CON
ADHESIVO
- 6 TRENZA PLANA
ESTAÑADA

EMPALME DE ALTA TENSION

EN CABLE SECO

ACOT .



CONO DE ALIVIO	
PREFABRICADO TERMINADO	
	ACOT.

III.5.- INSTALACION DE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA DE 175 KVA .

PARA INSTALAR LA SUBESTACIÓN ELECTRICA, YA SE DEBE CONTAR CON EL LOCAL DE SUBESTACIÓN ELECTRICA CON LAS MEDIDAS NECESARIAS COMO LO INDICA EL PROYECTO PARA PODER ALOJAR LA SUBESTACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA. Y EL PLANO DE ARREGLO DE EQUIPO EN SUBESTACIÓN ELECTRICA ACTUAL, DE LA MANERA QUE A CONTINUACIÓN SE INDICA.

1.- ESTE LOCAL COMO EL DE CUARTO DE TABLEROS GENERALMENTE LO ENTREGA OBRA CIVIL A LA OBRA ELECTRICA, PARA SU USO Y CUSTODIA POR LO QUE ES NECESARIO VERIFICAR QUE CUENTE CON LAS INSTALACIONES QUE MARCA EL PROYECTO COMO POR EJEMPLO QUE EL SISTEMA DE LA MALLA DE TIERRAS DE LA SUBESTACION ELECTRICA, ESTE COMPLETO, CON LA LONGITUD DE CABLE DE TIERRAS NECESARIO PARA ATERRIZAR LA SUBESTACIÓN, QUE EL TAMAÑO DE LOS REGISTRO Y TRINCHERAS DE LA SUBESTACIÓN ESTEN DE ACUERDO CON LO INDICADO EL PROYECTO ELECTRICO.

2.- UNA VEZ CON EL LOCAL EN FORMA, SE PROCEDE REVISAR QUE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA Y EL TRANSFORMADOR, CUMPLAN CON LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE MARCA EL PROYECTO, ASI COMO SUS DIMENSIONES DE ALTURA, ANCHO Y FONDO, Y LA CAPACIDAD DE TRANSFORMADOR TAMBIEN SE LE REvisa QUE NO FALTE ALGUNA HERRAMIENTA DE OPERACIÓN DE LA SUBESTACIÓN , O ALGUNA BARRA DE TIERRAS O ZAPATA DE CONEXIÓN , ANALIZADO LO ANTERIOR SE PROCEDE A SU INSTALACION.

3.- SE INTRODUCE LA SUBESTACIÓN EL EN LOCAL, DE PREFERENCIA POR SECCIONES PARA DAÑAR LO MENOS POSIBLE TODO EL CONJUNTO, SE TRAZA SOBRE EL PISO DEL LOCAL SUS DIMENSIONES FÍSICAS, CON EN OBJETO DE VERIFICAR LAS DISTANCIAS PERMITIDAS PARA PASO DE PERSONAL DE MANTENIMIENTO, Y LAS DISTANCIAS DE PROYECTO CON LOS REGISTROS Y TRINCHERAS.

4.- SE PROCEDE A MARCAR EN LAS ESQUINAS DE LAS SECCIONES MARCADAS LOS BARRENOS QUE SE REALIZARAN EN EL PISO PARA COLOCAR LOS SOPORTES TIPO UNICAL ENTRE CADA ESQUINA DE LA SECCION A INSTALAR, SE DEBE REALIZAR LO ANTERIOR PARA LAS DIFERENTES SECCIONES.

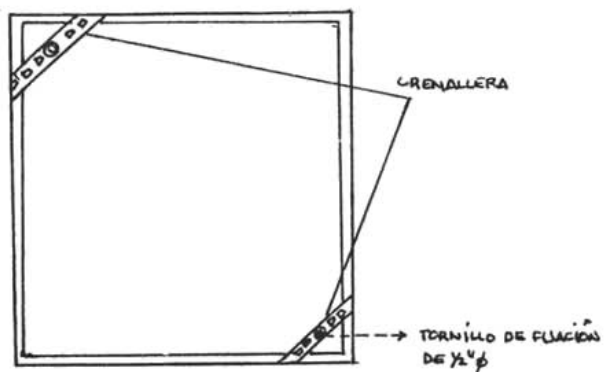
5.- UNA VEZ COLOCADAS LAS DIFERENTES SECCIONES, PARA COINCIDIR CON LOS BARRENOS, SE FIJAN POR MEDIO DE TAQUETES DE EXPANSION DE PLASTICO GENERALMENTE DE ½", ATRAVEZ DE SOPORTE TIPO CANAL PROFUNDO CON SU RESPECTIVA TUERCA Y ROLDANA DE ½ EN ESTE MOMENTO YA SE DEBIO REVISAR QUE LA SUBESTACIÓN ESTE ALINEADA, COMO LO MARCA EL PROYECTO, POR LO QUE EL SIGUIENTE PASO ES NIVELARLA POR MEDIO DE CALZAS DONDE ASI LO MARQUE EL NIVEL DE MANGUERA O NIVEL DE REGLETA, SE PROCEDE A APRETAR TODAS LAS TUERCAS DE MODO QUE GARANTIZEN UNA INSTALACION LO MAS FIJA POSIBLE. AL FINAL DE ESTE CAPITULO SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DE ESTA ACTIVIDAD PARA SU MEJOR COMPRESIÓN.

6.- SE PROCEDE A INSTALAR EL TRANSFORMADOR, QUE GENERALMENTE TRAE RUEDAS PARA SU TRASLADO Y MANTENIEMINMTO, POR LO QUE ES COMUN, TAMBIEN MARCAR SUS DIMENSIONES, Y HACER UNOS BARRENOS DE ½", QUE JUNTO CON UN SOPORTE TIPÒ ANGULO COLOCADO A CADA LADO DE LA RUEDAS LE SIRVA DE TOPE PARA QUE NO SE MUEVA EL TRANSFORMADOR DURANTE LA OPERACIÓN DEL MISMO.

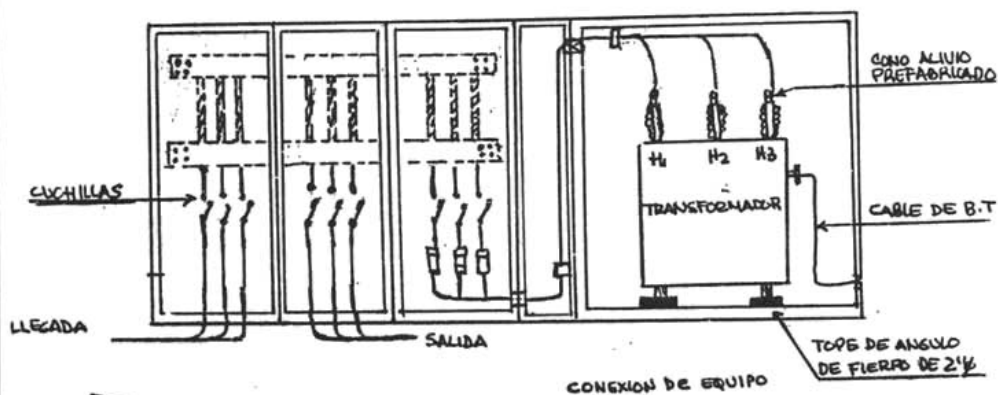
7.- SE CONECTA TODO EL SISTEMA DE TIERRA DE LA SUBESTACIÓN CON LAS SECCIONES CORRESPONDIENTES Y TRANSFORMADOR, CON CONEXIONES SOLDABLES TIPO CADWELD GENERALMENTE, TAL COMO LO INDICA PROYECTO.

8.- SE PROCEDE CON LA CONEXIÓN DE TERMINALES DE ALTA TENSIÓN HECHAS ANTERIORMENTE EL LOS PUNTOS DE LLEGADA DE LA SUBESTACIÓN, DE SALIDA A LA SIGUIENTE SUBESTACIÓN, Y DE ALIMENTACIÓN AL TRANSFORMADOR, CON ZAPATAS CAL 2/0 GENERALMENTE, Y DEBIDAMENTE ATERRIZADAS A EL SISTEMA DE TIERRAS. Y SE COLOCAN LOS FUSIBLES EN ALTA TENSIÓN.

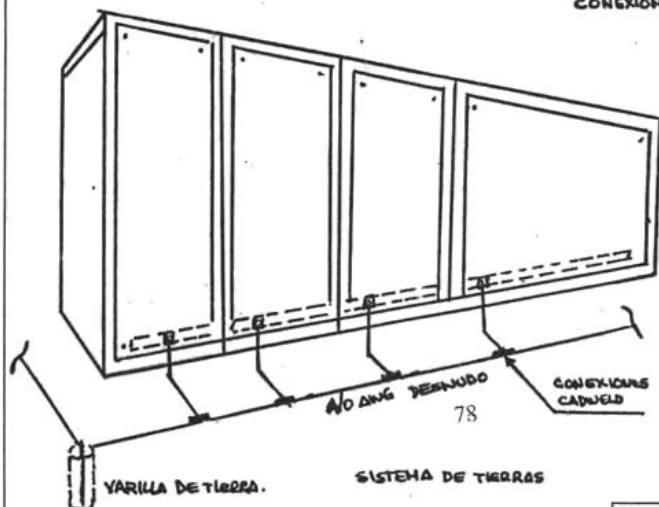
9.- SE CONECTAN LOS CABLES DE BAJA TENSIÓN DEL TRANSFORMADOR A EL PRIMER TABLERO GENERAL, Y SU RESPECTIVO SISTEMA DE TIERRAS POR ULTIMO DE AMARRAN LOS CABLES CON CINTURONES PLÁSTICOS, Y A LAS PUNTAS DE LOS CABLES SE LES COLOCA ETIQUETAS PLASTICAS DONDE SE INDIQUEN LAS FASES DEL SISTEMA. A CONTINUACIÓN SE MUESTRA UN DIBUJO ESQUEMATICO DONDE SE MUESTRA LA INSTALACION FINAL DE LA SUBESTACIÓN.



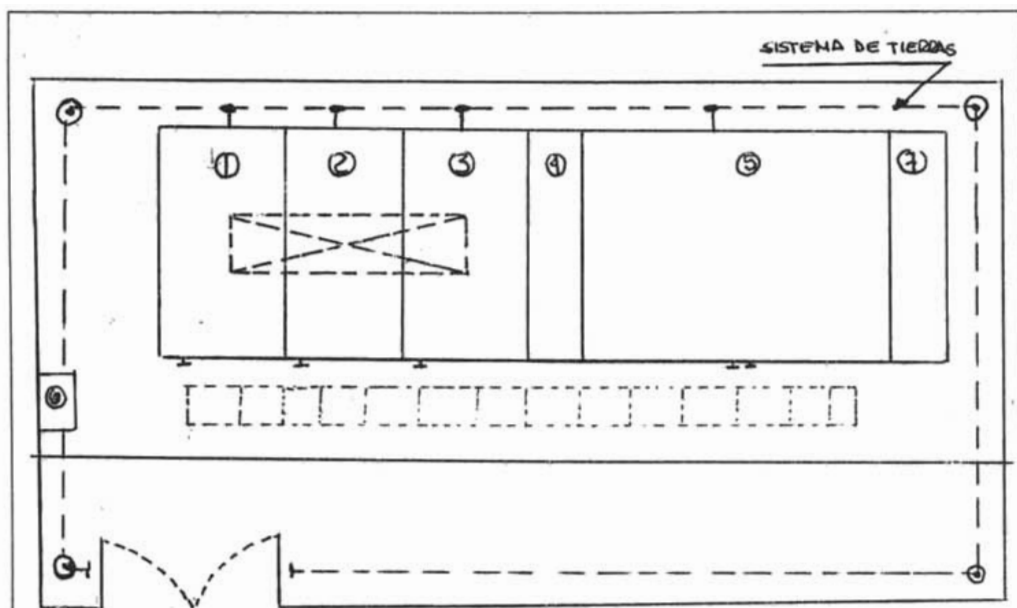
MONTAJE DE GABINETES



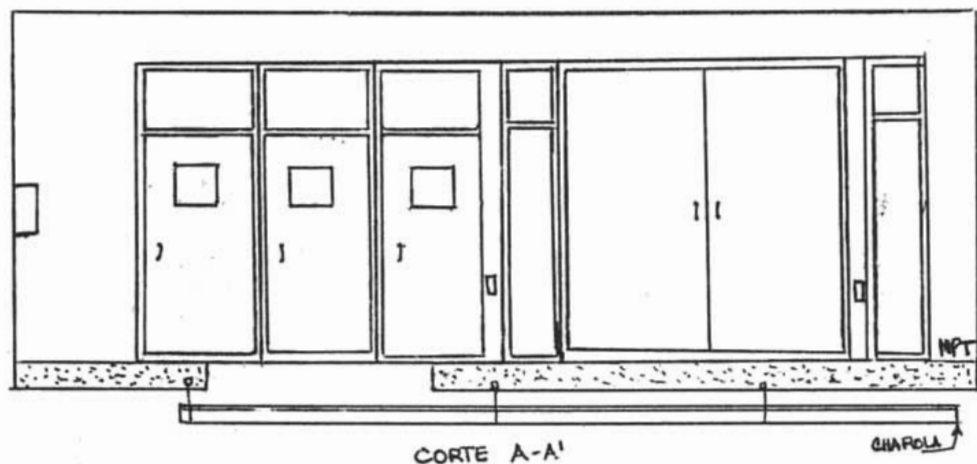
CONEXION DE EQUIPO



DETALLES DE MONTAJE	
DE SUBESTACIÓN ELECTRICA	
	ACOT.



PLANTA.
SUBSTACION

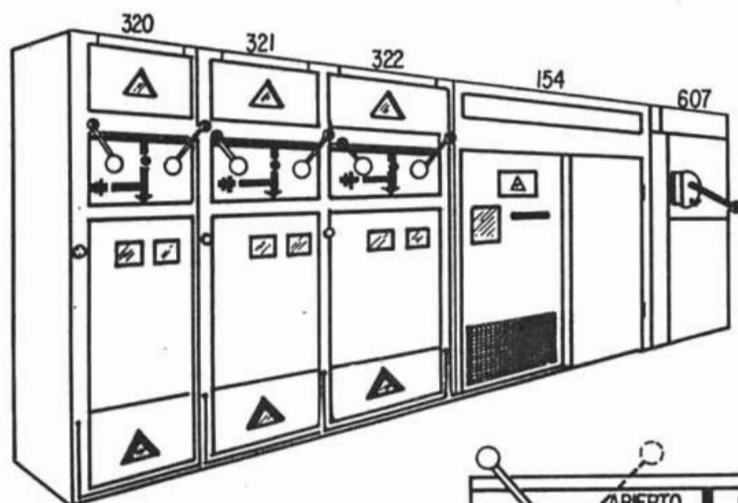


- ① SECCION DE LLEGADA
- ② SECCION DE SALIDA
- ③ SECCION AL TRANSFORMADOR
- ④ SECCION DE ACOPLAMIENTO
- ⑤ SECCION DE TRANSFORMADOR
- ⑥ GABINETE DE EQUIPO DE A.T
- ⑦ TABLERO PRINCIPAL A

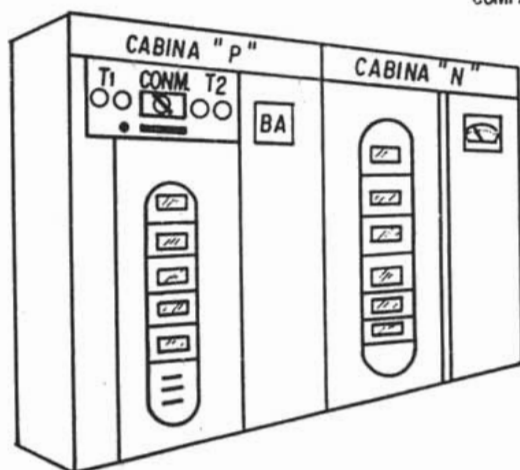
ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

MONTAJE DE EQUIPO
EN SUBSTACION
ACOT.

SUBESTACION DE ALUMBRADO Y FUERZA



COMPARTIMIENTO DE MECANISMOS DE MANDOS



SUBESTACIÓN

ELECTRICA

ACOT.

III.6.- INSTALACION DE TABLEROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS.

AL MISMO TIEMPO QUE SE ESTA INSTALANDO LA SUBESTACION ELECTRICA SE PROCEDE A INSTALAR LOS TABLEROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS, PARA LO CUAL SE REQUIERE EL PLANO DE ARREGLO DE EQUIPO EN SUBESTACION Y ARREGLO DE EQUIPO EN CUARTO DE TABLEROS MAS ACTUALIZADOS, PARA REVISAR CONTRA LOS TABLEROS QUE LLEGUEN A LA OBRA, QUE CUMPLA CON SUS CARACTERISTICAS TECNICAS, ASI COMO SUS CARACTERISTICAS FISICAS, QUE NO FALTE ALGUN INTERRUPTOR, ZAPATA DE TIERRA O ALGUN OTRO ELEMENTO DEL MISMO. UNA VEZ REALIZADO LO ANTERIOR SE PROCEDE A LA INSTALACION Y CONEXIÓN DE LOS DE LOS TABLEROS COMO A CONTINUACION SE INDICA.

1.- LOS TABLEROS PRINCIPALES SE FIJAN AL PISO POR MEDIO DE TAQUETES DE EXPANSION GENERALMENTE DE ½", A TRAVEZ DE ANGULO DE FIERRO DE 2", COLOCADO EN LAS ESQUINAS DE LOS TABLEROS PRINCIPALES, SE NIVELA EL TABLERO POR MEDIO DE UN NIVEL DE REGLETA, UNA VEZ HECHO ESTO SE PROCEDE AL TORQUE DE TUERCAS DE ½" , QUE PERMITIRAN LA FIJACION DE LOS TABLEROS.

2.- UNA VEZ FIJOS LOS TABLEROS SE PROCEDE A CONECTAR POR CIRCUITO EL NUMERO DE DERIVADOS QUE ALIMENTA VERIFICANDO QUE LAS FASES DE LOS CABLES DERIVADOS COINCIDAN CON LAS FASES DE EL INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DESTINADO A ESTE CIRCUITO.

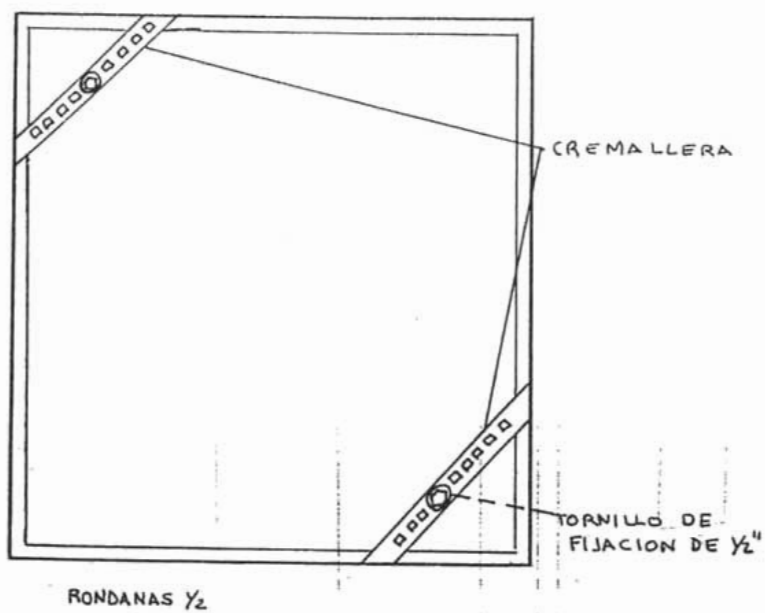
3.- SE CONECTA EL INTERRUPTOR GENERAL DE BAJA TENSION, AL TABLERO A REVISANDO QUE LAS FASES COINCIDAN.. SE CONECTA EL TABLERO B A TRAVEZ DE UN INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, ESTOS TABLEROS ALIMENTAN AL TABLERO P. Y REVISANDO QUE LAS FASES COINCIDAN EN LAS RESPECTIVAS FASES DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS, SE LE COLOCAN PLACAS DE IDENTIFICACION DE FASE Y CIRCUITO A CADA CABLE, POR MEDIO DE UN CINTURON PLASTICO, Y SE REvisa QUE LAS TENSION Y CORRIENTE EXISTAN EN ESTOS TABLEROS FIJANDOSE EN LOS APARATOS DE MEDICION QUE TRAEN LOS TABLEROS EN LA PARTE SUPERIOR.

4.- COMO YA SE DIJO ANTERIORMENTE EL TABLERO A TIENE UNA CONEXIÓN DIRECTA CON EL TABLERO P DE EMERGENCIA, CON EL OBJETO DE TENER ALIMENTACION EN SERVICIO DE EMERGENCIA PARA LAS FUNCIONES ESCENCIALES DE CADA SUBESTACION, POR LO QUE SE REALIZA TAMBIEN ESTA CONEXIÓN.

5.- LA INSTALACION DE LOS TABLEROS SECUNDARIOS SE REALIZA POR MEDIO DE TAQUETES DE EXPANSION DE ¼" GENERALMENTE SOBRE EL MURO DE LA SUBESTACION O CUARTO DE TABLEROS SEGÚN DONDE SE ENCUENTREN, LA ALTURA DE MONTAJE Y SEPARACION ENTRE TABLEROS SE REvisa EN EL PLANO CORRESPONDIENTE, ASI COMO EL ARREGLO DE CANALIZACION QUE SERVIRA PARA CONDUCIR LOS CABLES ALIMENTADORES QUE LLEGUEN A ESTOS TABLEROS.

6.- SE PROCEDE A CONECTAR LOS CIRCUITOS QUE PROVIENEN LOS TABLEROS PRINCIPALES A, B, P. REVISANDO QUE LAS FASES CONICIDAN EN CADA INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO, SE LES COLOCA A LOS CABLES ALIMENTADORES PLACAS DE IDENTIFICACION PLASTICAS DONDE SE INDIQUE EL NUMERO DE CIRCUITO Y FASE DE CADA UNO DE ELLOS, POR MEDIO DE UN CINTURON PLASTICO DE LONGITUD VARIABLE

7.- POR ULTIMO SE REvisa QUE EXISTA EN LOS BORNES DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS, LOS VALORES ESPERADOS DE CORRIENTE Y DE VOLTAJE POR MEDIO DE UN AMPERIMETRO Y VOLTMETRO. EN ESTE MOMENTO TAMBIEN PERMITE REVISAR LA VERACIDAD DE LOS CIRCUITOS DE CARGA QUE ALIMENTA LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION, EN CASO DE QUE NO HAYA OBSERVACION ALGUNA EN EL FUNCIONAMIENTO DE PROCEDE A COLOCAR EN LA PUERTA DEL TABLERO DE DISTRIBUCION UNA COPIA DEL CUADRO DE CARGAS DE PROYECTO DESTINADO A ESTE TABLERO PARA SU POSTERIOR FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO Y SE PROCEDE A CERRAR EL TABLERO. POR LO TANTO SE COMPRUEBA EL FUNCIONAMIENTO DE TABLEROS PRINCIPALES, SECUNDARIOS, SUBESTACION ELECTRICA Y TODOS LOS CIRCUITOS DE CARGA QUE ALIMENTA ENTONCES EN ESTE MOMENTO DE LA OBRA YA SE TIENE LA MANERA DE ENTREGAR LA OBRA ELECTRICA REALIZADA AL CLIENTE A TRAVEZ DE LA SUPERVISION DE LA OBRA. QUE DEPENDIENDO DE LA REVISION DE ESTE SI NO ENCUENTRA ALGUN DETALLE IMPUTABLE A LA CONTRATISTA. SE LE ENTREGA EN FORMA OFICIAL PARA SU CUSTODIA, USO Y MANTENIMIENTO FUTURO. DE IGUAL MANERA SE INCLUYE UN DIBUJO ESQUEMATICO DE ESTA INSTALACION.

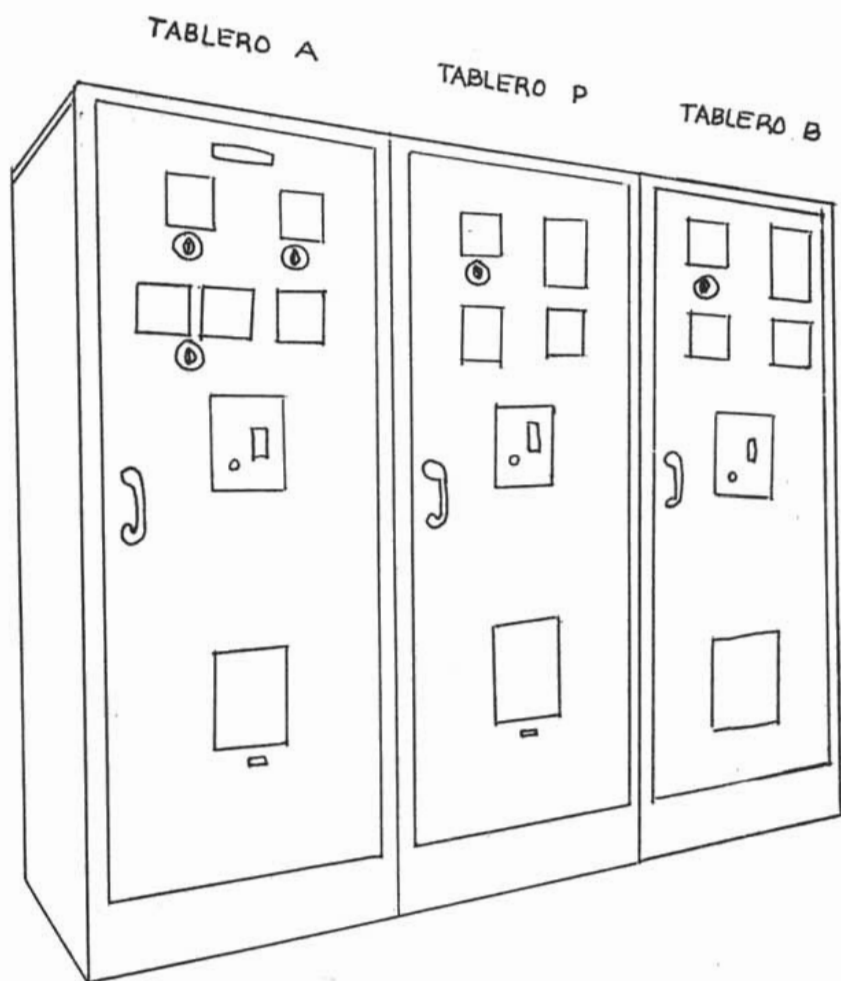


VISTA SUPERIOR DE GABINETE

ANCLAJE DE TABLEROS

PRINCIPALES

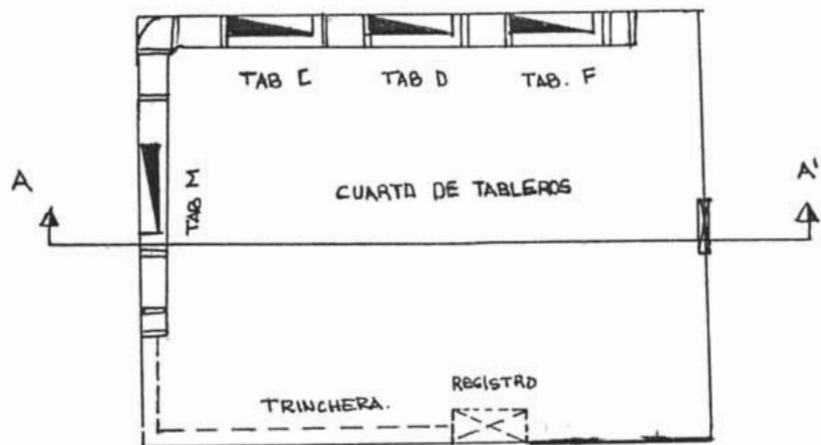
ACOT



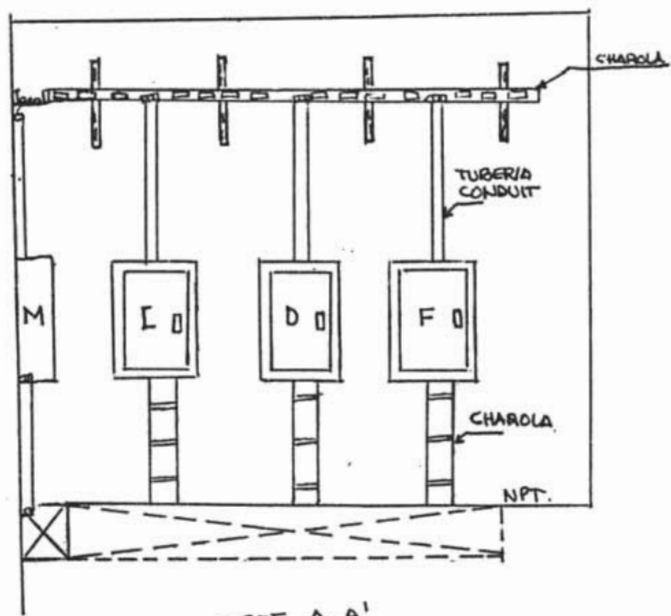
VISTA DE TABLEROS

PRINCIPALES

ACOT.



PLANTA CUARTO DE TABLEROS



CORTE A-A'

INSTALACION	
DE TABLEROS SECUNDARIOS	
	ACOT .

III.7.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN INTERESTACIONES Y ESTACION.

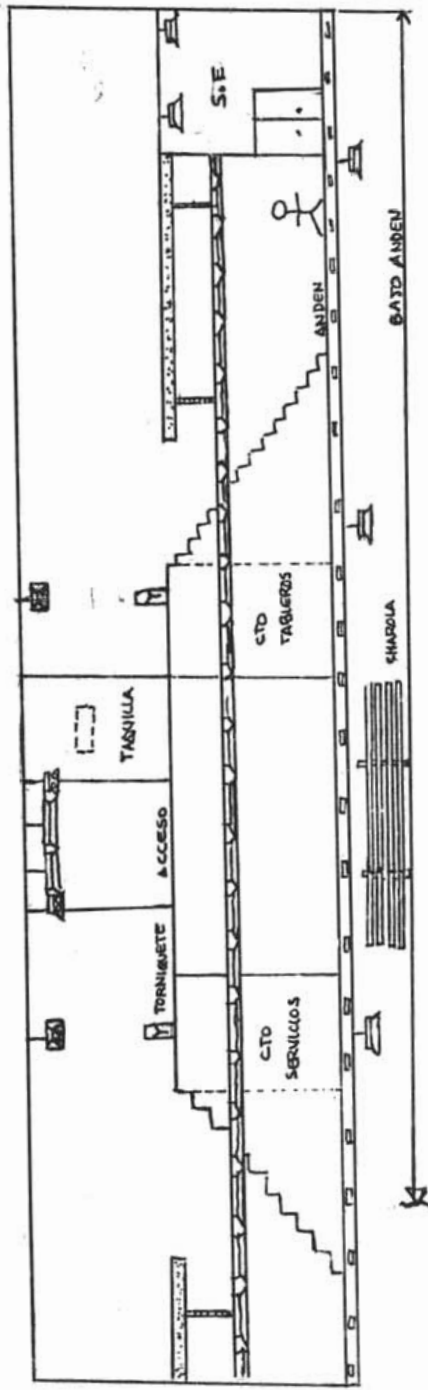
PARA LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE ALUMBRADO Y CONTACTOS TANTO EN INTERESTACIONES COMO ESTACION GENERALMENTE SE DEJA AL ULTIMO ANTES DE LA ENTREGA FINAL CON EL OBJETO DE EVITAR ROBO DE ESTOS EQUIPOS Y QUE ESTEN EN LAS MEJORES CONDICIONES PARA LA ENTREGA DE LAS INSTALACIONES .




PARA REALIZAR ESTA ACTIVIDAD ES IMPORTANTE TENER EL PLANO MAS ACTUALIZADO DE ALUMBRADO Y CONTACTOS , ASI COMO TENER ENERGIZADOS TODOS LOS CIRCUITOS DE ESTE SISTEMA . SE PROCEDE COMO SIGUE.

1.- PARA LAS LUMINARIAS EN INTERESTACIONES SE COLOCAN A CADA 60 MTS, POR MEDIO DE UN SOPORTE TIPO L , O ALGUN OTRO HECHO EN OBRA SE FIJAN AL MURO POR MEDIO DE PERNOS DE ¼ " CON TUERCA-ROLDANA DE ¼", CON UNA EXTENSIÓN TERMOMOLDEADA 2X16 AWG, SE CONECTA LA LAMPARA AL CIRCUITO DE BAJA TENSION QUE LE CORRESPONDE., SE COLOCA CINTA DE AISLAR 23, 33, 70. Y SE CHECA SU FUNCIONAMIENTO.

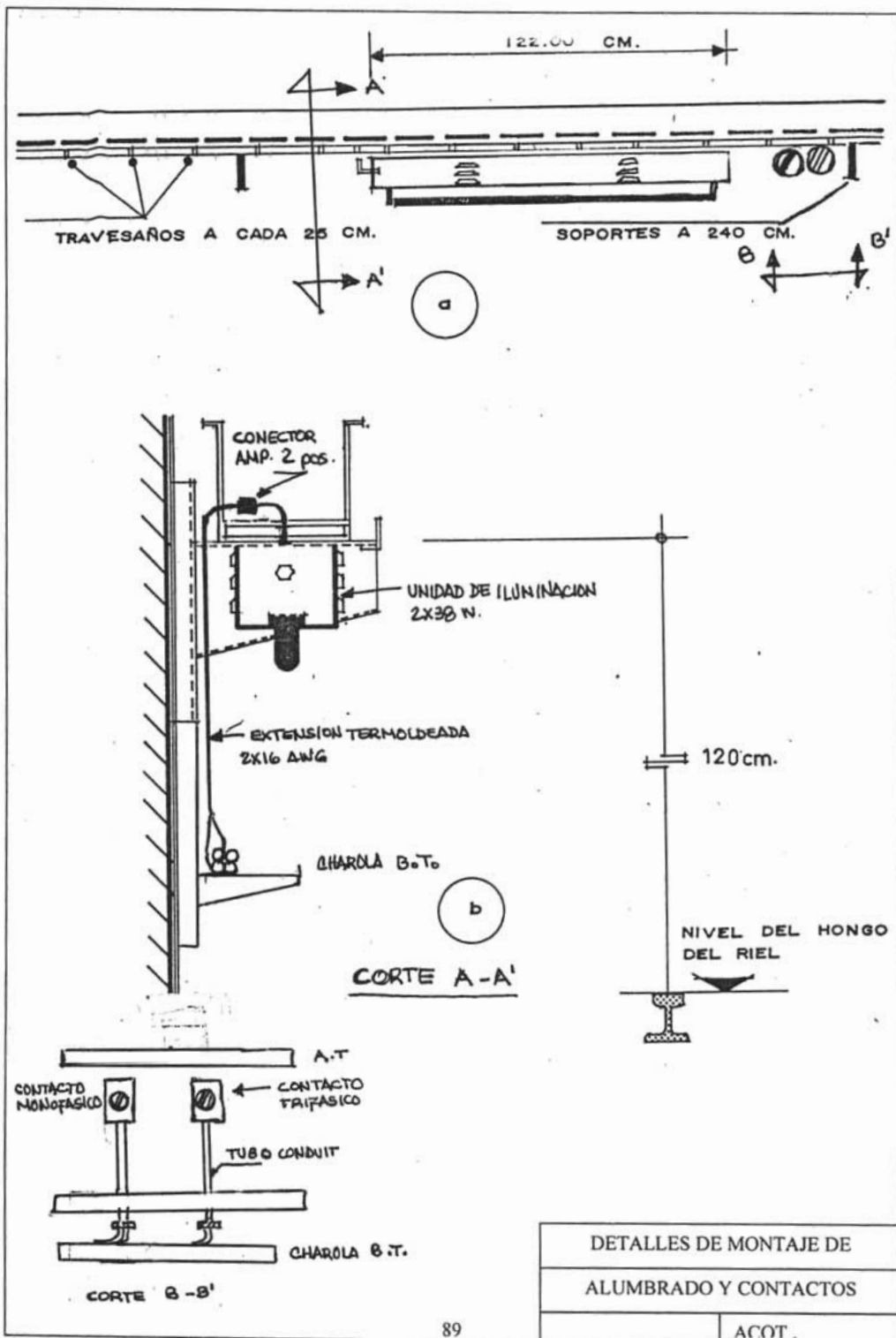
2.- PARA EL CASO DE LOS CONTACTOS EN INTERESTACION, SE COLOCAN A 30CM. POR ARRIBA DE LA CHAROLA DE BAJA TENSION, SE USA COMO CANALIZACIÓN TUBO CONDUIT DE 19 Y 25MM, CON CONTRA Y MONITOR, ESTA TUBERÍA SE FIJA AL MURO POR MEDIO DE ABRAZADERAS TIPO UÑA DE 19, 25 MM. Y SE PROCEDE A CONECTAR LOS CABLES DE CONTACTOS MONOFASICOS AL CIRCUITO QUE LE CORRESPONDE Y LOS CONTACTOS TRIFÁSICOS A SU CIRCUITO, UNA VEZ CONECTADOS LOS CABLES SE COLOCA SOBRE LA DERIVACIÓN O EMPALME CINTA DE AISLAR 23, 33, 70. Y SE CHECA SU FUNCIONAMIENTO.

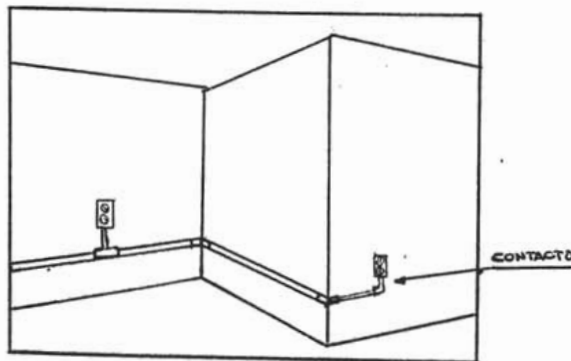
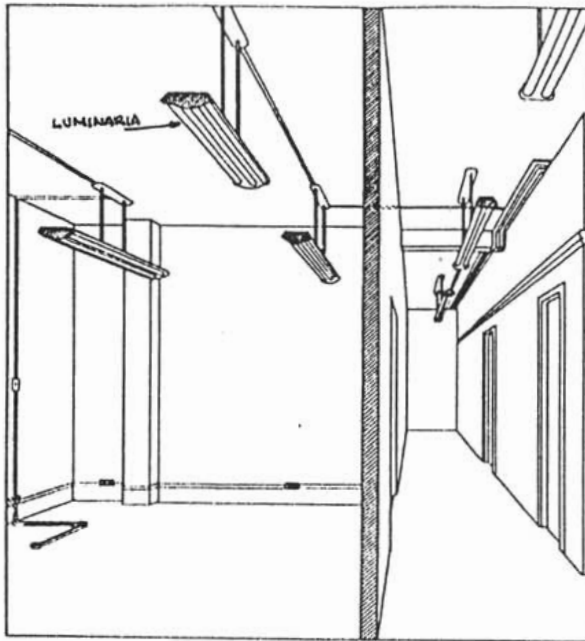
3.- PARA LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y CONTACTOS EN ESTACION SE PROCEDE A COLOCAR LOS SOPORTES COLGANTES DE LAS LUMINARIAS FIJAS A TECHO DE LOS LOCALES O AREAS DONDE ESTARAN POR MEDIO DE PERNOS DE ¼" CON TUERCA-ROLDANA ¼". SE INSTALA LA TUBERÍA CONDUIT, APARENTE POR LO GENERAL, LAS CAJAS DE LOS APAGADORES Y CONTACTOS, SE FIJA LA TUBERÍA POR MEDIO DE ABRAZADERAS TIPO OMEGA DE DIÁMETRO ADECUADO , Y SE PROCEDE A HACER LAS CONEXIONES PERTINENTES POR CIRCUITO, YA SEA DE ALUMBRADO O DE CONTACTOS, CHECANDO SU FUNCIONAMIENTO. LOS SIGUIENTES DIBUJOS MUESTRAN DE FORMA ESQUEMÁTICA ESTA ACTIVIDAD. PARA SU ENTREGA A EL CLIENTE.



-  SOPORTE METALICO
-  DUCTO LUMINOSO
C/LUMINARIAS 2X38W
-  LUMINARIA 2X38W

ALUMBRADO EN VESTIBULO	
CORTE	
	ACOT.





ALUMBRADO Y CONTACTOS

EN LOCALES DE SERVICIO

ACOT .

CONCLUSIONES

EN TERMINOS GENERALES SE CONCLUYE DE TRABAJO QUE TODOS LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS ADQUIRIDOS EN LA ETAPA DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA, EN EL AREA DE INGENIERIA SON BASES REALES QUE PERMITEN LA POSTERIOR FORMACIÓN PROFESIONAL EN LAS DISTINTAS AREAS DE TRABAJO QUE OFRECE LA CARRERA , MENCIONANDO TAMBIEN QUE LOS CONOCIMIENTOS PRACTICOS ADQUIRIDOS EN EL MOMENTO DE APLICAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS ES UN COMPLEMENTO NECESARIO DENTRO DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL IGUAL DE IMPORTANTE , Y QUE PERMITEN AL PROFESIONISTA REALIZAR SUS ACTIVIDADES LABORALES EN LOS DOS CASOS DE LA MEJOR MANERA POSIBLE. DE IGUAL MANERA SE CONCLUYE QUE EL AREA DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DENTRO LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES PERMITEN UNA COMPRESIÓN UN POCO MAS CLARA DE LOS PROYECTOS ELÉCTRICOS QUE SE CONSTRUYEN Y QUE PERMITE EN UN MOMENTO DADO DAR SOLUCIONES O EN SU CASO OPINIONES DE ALGUN PROBLEMA DISCORDANTE DE ALGUN PROYECTO , LO CUAL CONTRIBUYE EN CAPACIDAD E IMAGEN DEL PROFESIONISTA. POR ULTIMO, Y POR ULTIMO SE TIENE UNA PARTICIPACIÓN ACTIVA EN SOLUCION DE PROBLEMAS REALES QUE ENFRENTA UNA SOCIEDAD QUE REQUIERE CADA VEZ MAS Y MEJORES FORMAS DE SERVICIOS DE TRANSPORTE O DE CONSUMO Y QUE AYUDAN A SU BIENSTAR SOCIAL Y ECONOMICO. POR LO QUE AL PARTICIPAR EN ESTE TIPO DE CASOS REALES LOS EGRESADOS CUMPLEN CABALMENTE CON LA FUNCION SOCIAL Y DE DESARROLLO TECNOLÓGICO PARA LO QUE FUERON FORMADOS Y QUE ADEMÁS EL PAIS REQUIERE.