

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería Electromecánica

“INSTALACIONES Y NORMATIVIDAD ELÉCTRICA”

Tesina

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

Licenciatura en

Ingeniería Electromecánica

TEMA:

“PLANTA DE PARTES AUTOMITRICES”

Presenta

Carla Denisse Zárate Vázquez

Instructor

Ing. Jorge Ugalde Olloqui

Julio del 2007

BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

No. Adq. H71522

No. Título _____

Clas. TS

621.31924

236d

1 INTRODUCCION

1.1 Objetivo.

Lo principal en este trabajo es proporcionar al lector los conocimientos básicos necesarios para evaluar y desarrollar proyectos eléctricos en base a la NORMA OFICIAL MEXICANA – NOM-001-SEDE-2005, instalaciones eléctricas (utilización), vigente. Se hace uso del vocablo y se respetan los términos habituales, para evitar confusiones en los conceptos. Del mismo modo se ha ordenado el procedimiento de descripciones y cálculos de tal manera que será mas entendible y especifica su comprensión.

1.2 Personal

Este curso promete ser de gran utilidad para adquirir varios conocimientos respecto de las instalaciones eléctricas. Nos ayuda a conocer el procedimiento de cálculos.

Para esta tesina se tomo una lista de cargas de un proyecto ya terminado, calculando nuevamente todos los circuitos para verificar que todo haya sido instalado de la manera correcta, para prevenir todo tipo de falla en un futuro.

2 EMPRESA.

2.1 Giro

Esta empresa cuenta con 15 plantas distribuidas por diez países, es uno de los fabricantes líderes mundiales de forros para frenos. El desarrollo, la producción y la distribución de forros de calidad para autobuses y vehículos de uso comercial, ocupan el centro de todas las actividades. Pero el abanico de productos abarca también aplicaciones para autos de carreras y la industria en general. Donde se hace uso de procedimientos a la altura de los avances técnicos más recientes.

El forro del freno tiene una importancia trascendental para la seguridad del conductor. Como fabricante de piezas de seguridad, se invierten sumas considerables en la investigación y el desarrollo de productos confiables y confortables.

En lo referente a los forros de freno, vemos como entre los clientes figuran todos los grandes fabricantes, tanto de automóviles como de frenos, del mundo entero. El mercado de los repuestos es atendido a través de una eficaz organización de ventas, y esto en una estrecha cooperación con los concesionarios. Los productos de las marcas TEXTAR, PAGID, MINTEX, DON y COBREQ para uso en automóviles y camiones, y los de la marca COSID para aplicaciones industriales, están disponibles en cualquier parte del mundo.

2.2 Proceso.

- 1.- La zapata metálica se pasa por la *granalladora* para hacer el acabado burdo (proceso grupal de 50 a 100 piezas)
- 2.- Al salir de la granalladora entra a la *aplicadora de adhesivos*, se colocara el adhesivo en la parte inferior de la zapata metálica para que se adhiera en la balata (proceso individual).
- 3.- Las zapatas entran en la *prensa*, donde por medio de presión y calor se colocara la parte de la pasta de la balata.
- 4.- Se coloca pieza por pieza en la *limpiadora de chaflanes*, para hacer un chaflan en cada extremo de la balata.

5.- Entran a la *limpiadora-lijadora* para quitar el exceso de la pasta en los extremos.

6.- Se realiza una inspección visual.

7.- Se colocan 20 piezas en la mesa de pintura para aplicar la resina y posteriormente se coloca en el *túnel de pintura* para que por medio de resistencias seque la pintura.

8.- Las piezas se colocan en un rack (300 piezas) para meterlas en el *horno* y hacer su curado por medio de elevación de temperatura.

9.- Las piezas son mandadas a la *cabina de enfriamiento* para realizar la extracción de calor.

10.- Una a una son pasadas las piezas a la *impresora de tinta* para colocar un código en uno de los lomos.

11.- Por ultimo pasan a la *cámara de inspección* como pieza terminada como se observa en la FIGURA 2.1, donde por medio de un archivo electrónico la pieza es comparada con una fotografía y si cumple con las especificaciones pasa al área de empaque y sino es rechazada.



FIGURA 2.1 Balata.

3 MARCO TEORICO

Al realizar proyectos debemos tomar en cuenta que todos los cálculos y especificaciones deben estar dentro de los parámetros que nos marca la NOM, para que sea una instalación que brinde seguridad, funcionalidad y eficiencia para los usuarios.

Se elaboran memorias técnicas y cuadro de cargas, lo cual es la recopilación final de los datos de la instalación, para tener una base de datos como: la capacidad del transformador, cantidad de carga que consume cada maquina, circuitos alimentadores y derivados utilizados y protecciones de los mismos.

3.1 Componentes de la instalación eléctrica.

Las instalaciones eléctricas pueden tener muchos componentes, pero existen unos mas comunes debido a su utilización, a continuación se describen algunos de ellos:

3.1.1 Acometidas (ART – 230)

La acometida es la derivación que conecta la red del suministrador a las instalaciones del usuario. Estas pueden ser aéreas o subterráneas.

3.1.2 Subestaciones (ART – 450 Y 924)

Una Subestación Eléctrica es una instalación empleada para la transformación del voltaje de la energía eléctrica. El componente principal de una Subestación Eléctrica es el transformador

Las subestaciones eléctricas elevadoras se ubican en las inmediaciones de las centrales eléctricas para elevar el voltaje de salida de sus generadores. En las cercanías de las poblaciones y los consumidores, se encuentran las subestaciones eléctricas reductoras para bajar el nivel de voltaje a niveles aptos para su utilización. Estas pueden ser tipo poste, pedestal o compacta.

3.1.3 Tablero de distribución o derivados (ART-384)

Cada área de una instalación esta normalmente alimentada por uno o varios tableros derivados. Estos tableros pueden tener un interruptor general, dependiendo de la distancia al tablero de donde se alimentan y del número de circuitos que alimente. Contienen una barra de cobre para el neutro y 1, 2 ó 3 barras conectados a las fases respectivas, directamente ó a través del interruptor general. Normalmente a las barras de las fases se conectan interruptores termomagnéticos de 1, 2 ó 3 polos, dependiendo del número de fases que se requieran para alimentar los circuitos derivados. Estos últimos a su vez alimentan unidades de alumbrado, salidas para contactos o equipos especiales.

3.1.4 Protecciones (ART - 240)

Uno de los protecciones más utilizados y que sirven para desconectar y proteger contra sobrecargas y cortocircuitos es el interruptor termo magnético. Se fabrica en gran variedad de tamaños, por lo que su aplicación puede ser como interruptor general o derivado. Su diseño le permite soportar un gran número de operaciones de conexión y desconexión, lo que lo hace muy útil en el control manual de una instalación. Tiene un elemento electrodinámico con el que puede responder rápidamente ante la presencia de un cortocircuito. Para la protección contra sobrecarga se vale de un elemento bimetálico.

Otro tipo de protección son los fusibles los hay de un elemento y con retardo de tiempo de dos elementos.

3.1.5 Canalizaciones aéreas y subterráneas (CAPITULO 3)

Se entenderá por canalizaciones eléctricas a los dispositivos que se emplean en las instalaciones eléctricas para contener a los conductores de manera que estos queden protegidos en lo posible contra deterioro mecánico, contaminación y a su vez protegen a la instalación contra incendios, contra arcos que se puedan presentar durante en corto circuito.

Las canalizaciones pueden ser:

Tubo de polietileno (naranja o negro, liso o corrugado) ART 332

Tubo de polietileno alta densidad (naranja o rojo) ART 344

Tubo metálico semipesado (pared gruesa) ART 345

Tubo metálico ligero (pared delgada) ART 348

Tubo rígido no metálico (verde olivo) ART 347

Ductos metálicos y no metálicos ART 362

Ductos con barras (electroductos) ART 364

3.1.6 Cajas y accesorios para canalizaciones con tubería conduit.

Son elementos que sirven para interconectar las canalizaciones eléctricas entre si.

3.1.7 Equipos de control (Arrancadores) (SECC. 430-71).

Un controlador es cualquier desconectador o dispositivo normalmente utilizado para arrancar y parar un motor, cerrando o abriendo el circuito del motor.

3.1.8 Conductores eléctricos (ART – 310)

Todos los conductores utilizados en las instalaciones eléctricas son de cobre o de aluminio debido a su buena conductividad y que comercialmente no tienen un costo alto. Desde el punto de vista de las normas, los conductores se han identificado por un número que corresponde a lo que comúnmente se conoce como el calibre y que normalmente se sigue el sistema americano de designación AWG (American Wire Gage) con calibres del 14 al 4/0, excepto en México los calibres 1 y 3.

Para conductores con un área mayor, se hace una designación que esta en función de su área en pulgadas, para lo cuál se emplea una unidad denominada el circular mil (CM). Siendo así como un conductor de 250 KCM corresponderá a aquel cuya sección sea 250 000 CM y así sucesivamente.

Se denomina circular mil a la sección de un círculo que tiene un diámetro de un milésimo de pulgada.

Los conductores comerciales son 250, 300, 350 y 500 KCM, aunque los fabricantes ofrecen otros calibres.

Cada tipo de conductor tiene propiedades específicas que lo diferencian de otros, pero en general en la selección de un conductor debe considerarse los agentes que lo afectan durante su operación y que se pueden agrupar como: agentes mecánicos, agentes químicos, agentes eléctricos.

El conductor comúnmente utilizado en las instalaciones para alimentar las cargas en baja tensión es el THW-LS a 600 V el cuál tiene las siguientes propiedades (TABLA 310-13):

No propaga el incendio.

Mínima emisión de humos densos y oscuros en caso de incendio, facilitando la salida de personas y las labores de rescate y extinción del fuego (SUFIJO LS= LOW SMOKE).

Mínima generación de gases tóxicos y corrosivos en caso de incendio, reduciendo los daños a bienes materiales.

Es deslizante, lo que disminuye hasta 5 veces el esfuerzo de jalado en los cables en tubo conduit, facilitando la instalación y evitando daños al aislamiento.

Resistente al calor, humedad, aceites, grasas y productos químicos.

3.1.9 Electroducto (ART – 364)

Es un ducto metálico puesto a tierra que contiene conductores desnudos o aislados, usualmente de cobre o aluminio en forma de barras, alambres o tubos, ensamblados de fábrica. Estos son usualmente empleados por su facilidad de instalación. El manejo de los accesorios lo hacen una excelente opción de selección en sistemas donde se tienen muchas derivaciones con grandes consumos de corrientes y futuras expansiones donde no se tiene preciso las posibles cargas a derivarse.

3.2 Normas y reglamentos que rigen los proyectos.

3.2.1 Norma obligatoria.

NOM-01-SEDE-2005, NORMA OFICIAL MEXICANA
INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION)
PUBLICADO D.O.F. 13 DE MARZO DEL 2006
SECRETARIA DE ENERGIA

3.2.2 Publicaciones de referencia y apoyo.

NEC-1999, NATIONAL ELECTRICAL CODE HANDBOOK 1999.
MARK W. EARLY, JOHN M. CALOGGERO, JOSEPH V. SHEEHAN
PRINTED IN THE UNITED STATE OF AMERICA BY THE NFPA.

IEEE STD. 141-1993, (Reaff 1999) (LIBRO ROJO)
IEEE ELECTRIC POWER DISTRIBUTION FOR INDUSTRIAL PLANTS.
THE INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, INC.
NEW YORK.

3.2.3 Manuales.

MANUAL ELECTRICO CONELEC.
CUARTA EDICIÓN, 1989.
INDUSTRIAS CONELEC, S.A. DE C.V.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS, PLANTAS INDUSTRIALES.
ING. IRWIN LAZAR.
EDITORIAL LIMUSA DE MEXICO, S.A. DE C.V.

3.2.4 Programas

CORTO CIRCUITO
www.bussmann.com
DE ACCESO LIBRE

MALLA DE TIERRA
CIATEQ – QUERETARO
DE ACCESO PUBLICO

3.3 Procedimiento para el cálculo de conductores, protecciones y canalizaciones, por el método de ampacidad y caída de tensión.

3.3.1 Determinar las características eléctricas de las cargas.

(01) Para cargas considerar lo siguiente:

- Potencia total instalada. (KW ó C.P.)
- Voltaje de operación. (V)
- Factor de potencia. (F.P.)
- Número de fases. (1, 2, 3)
- Corriente nominal. (AMP.)
- Frecuencia. (HZ)

3.3.2 Determinar las características del sistema.

- Voltaje del sistema. 480/277 Volts o 220/127 Volts.
440/254 voltaje congelado (solo equipos antiguos)
ART 110 – 4
- Sistema 3 fases, 4 hilos ó 2 fases, 3 hilos
- Frecuencia 60 hz
- Temperatura ambiente. 30 °C (Comprobar datos del lugar)
- Temperatura de aislamiento. 75 °C / 90°C
- Tipo de aislamiento empleado. RHW, THWN, XHHW, TT, THW-LS, THW

3.3.3 Determinar la corriente nominal de los circuitos derivados.

Aplicar las siguientes formulas:

$$I_N = \frac{P}{\sqrt{3} * V_{ff} * fp} \quad (\text{Para cargas trifásicas}) \quad \text{EC. 3.1}$$

$$I_N = \frac{P}{V_{fn} * fp} \quad (\text{Para cargas monofásicas}) \quad \text{EC. 3.2}$$

Donde:

I_N	=	Corriente nominal del circuito en Amperes.
F_p	=	Factor de potencia. (considerarlo 0.9, mínimo eficiente)
P	=	Potencia en Watts.
V_{ff}	=	Voltaje entre fases en Volts
V_{fn}	=	Voltaje entre fase y neutro en Volts.

O tomar datos de tablas según requisitos de NOM.

3.3.4 Determinar factores de corrección de acuerdo al tipo y forma de instalación.

3.3.4.1 Factor de corrección por agrupamiento, FCA.

(T-310-15g) Para cables o canalizaciones que tengan más de tres conductores que lleven corriente en una canalización se debe aplicar la tabla siguiente para determinar el factor de corrección por agrupamiento, FCA (factor de ajuste).

NUMERO DE CONDUCTORES PORTADORES DE CORRIENTE	FCA
4 a 6	0.80
7 a 9	0.70
10 a 20	0.50
21 a 30	0.45
31 a 40	0.40

Tabla 3.1 Factores de corrección por agrupamiento. (TABLA 310-15g)

3.3.4.2 Factor de corrección por temperatura ambiente, FCT.

(T -310-16) Para temperaturas ambiente diferentes de 30°C utilizar la tabla siguiente para determinar el factor de corrección por temperatura ambiente, FCT.

TEMPERATURA AMBIENTE EN °C.	TEMPERATURA MÁXIMA PERMISIBLE EN EL AISLAMIENTO, °C.		
	60	75	90
21-25	1.08	1.05	1.04
26-30	1.00	1.00	1.00
31-35	0.91	0.94	0.96
36-40	0.82	0.88	0.91
41-45	0.71	0.82	0.87

Tabla 3.2 Factores de corrección por temperatura ambiente. (TABLA 310-16)

Antes de determinar el factor de corrección por temperatura ambiente se debe de tomar en cuenta 110-14(c), CONEXIONES ELECTRICAS, el cual dice, la temperatura de operación del conductor, asociada con su capacidad de conducción de corriente, debe seleccionarse y coordinarse para que no exceda la temperatura de operación de cualquier elemento del sistema que tenga la menor temperatura de operación, tales como conectores, otros conductores o dispositivos.

(110-14c1a) hasta 100 amperes ó (cable cal 14 a cal 1) T= 60°C

(110-14c1b) más de 100 amperes ó (cable mayor a cal1) T= 75°C

3.3.4.3 Factor de corrección por carga continua, FCC.

Para alimentadores se tomara el 125% de la carga continua mas la suma de la carga no continua según la sección 220-10b

Para derivados la suma de la carga no continua mas el 125% de la carga continua según la sección ver la sección 220-3^a

3.3.4.4 Factor de corrección motores uso general, FM.

Es un factor de 125% de la corriente eléctrica nominal (de plena carga) según Sección 430-22a o tabla 430-22a, para un motor.

3.3.4.5 Factor de corrección por exposición solar, FRS.

Considerar 0.85 según la Sección 310-15g3.

3.3.5 Calculo de conductores.

3.3.5.1 Calcular los conductores por corriente.

Aplicar la siguiente fórmula:

$$I_C = \frac{I_N(FCC) \delta(FM)}{FCA \times FCT \times FRS} \text{ Amperes} \quad \text{EC. 3.3}$$

Donde:

- I_C = Corriente corregida en Amperes.
- I_N = Corriente nominal del circuito derivado en Amperes.
- FCC = Factor de corrección por carga continua
- FM = Factor de corrección por motor de uso general
- FCA = Factor de corrección por agrupamiento.
- FCT = Factor de corrección por temperatura ambiente.
- FRS = Factor de corrección de exposición solar.

Con el valor de la corriente corregida, se selecciona por ampacidad el calibre y de acuerdo a la Tabla 310-16. considerando la temperatura según (110-14c).

3.3.5.2 Calcular el calibre del alimentador por caída de tensión.

La caída de voltaje propuesta según (210-19, nota 4) para derivados y (215-2b nota 1) para alimentadores es 3%. Y la caída máxima no sea mayor al 5%.

Considerar (110-4) la tensión eléctrica nominal de utilización de las cargas que el sistema debe proporcionar.

Aplicar las siguientes formulas:

$$e\% = \frac{\sqrt{3} \times I_N \times L \times R_C \times FT \times CC}{10 \times V} \quad (\text{Para circuito trifásico}) \quad \text{EC. 3.4}$$

$$e\% = \frac{2 \times I_N \times L \times R_C \times FT \times CC}{10 \times V} \quad (\text{Para circuito monofásico}) \quad \text{EC. 3.5}$$

Donde :

I_N	=	Corriente nominal del circuito derivado en amperes.
L	=	Longitud del circuito en metros al centro de carga.
R_C	=	Resistencia del conductor. (TABLA 10-8)
V	=	Voltaje a la entrada del circuito en Volts.
FT	=	Pie de tabla 10-8
cc	=	Factor de conversión a corriente alterna (tabla 1.4a)
$\%e$	=	Porcentaje de caída de tensión.

Para garantizar la tensión eléctrica de utilización de los equipos, quizá se tenga que recalcular la caída de tensión con calibre mayor.

3.3.6 Seleccionar el dispositivo de protección.

SECC. 384-16(c),NOM-2005. Carga continua. La carga total de cualquier dispositivo de sobrecorriente ubicado en un gabinete de control, no debe ser mayor que el 80% de su capacidad, cuando, en operación normal, la carga dure 3 horas o más.

Excepción: Cuando el conjunto, incluyendo el dispositivo de sobrecorriente, está certificado para operar en forma continua al 100% de su capacidad nominal.

Para circuitos de motores:

Secc. 430 parte D para circuitos derivados,

Secc. 430 parte E para circuitos alimentadores.

Tabla 430-152

3.3.7 Seleccionar el conductor de puesta a tierra.

De acuerdo al ajuste del dispositivo de protección y lo que observamos en la

Tabla 3.4, seleccionamos el calibre del conductor de tierra.

De acuerdo con SECC. 250-95 y su tabla cuando las secciones transversales de los conductores se dimensionen para la compensación de caída de tensión, el conductor de puesta a tierra, cuando es requerido deberá ajustarse proporcionalmente según el área en mm² de las secciones transversales. El conductor de puesta a tierra no requiere ser mayor que la sección transversal de los conductores del circuito.

3.3.8 Calcular el tamaño de la canalización.

3.3.8.1 Calcular el área que ocuparan los conductores.

Conductores aislados utilizar tabla (10-5) ultima columna.

Conductores desnudos utilizar tabla (10-8) columna de dimensiones totales.

Y realizar la suma en mm²

3.3.8.2 Calcular el área de la tubería conduit.

Utilizar para canalizaciones circulares metálicas y no metálicas (tabla 10-4) donde se obtiene el diámetro de la tubería.

Considerando los factores de relleno marcados en (tabla 10-1) según el numero de conductores en la canalización.

NUMERO DE CONDUCTORES	FACTOR DE RELLENO, Fr
PARA UN CONDUCTOR	53
PARA DOS CONDUCTORES	30
MAS DE 2 CONDUCTORES	40

Tabla 3.3 Factores de relleno. (TABLA 10-1)

Para ductos metálicos considerar 30 conductores máximo y 20% de área ocupada por conductor (SECC. 362-5) sin factor de ajuste (FCA).

Para ductos no metálicos 20% de área ocupada por conductor (SECC. 362-19) con factor de ajuste (FCA).

3.3.9 Tablas de consulta más utilizadas.

NOTAS:

1. Los calibres 1 y 3 no son comerciales en México.
2. Los tubos conduit 91 (3 ½”) y 129 (5”) no son comerciales en México.
3. Los conductores fácilmente disponibles son hasta 500 KCM

3.3.9.1 Conductor de puesta a tierra.

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito Sin exceder de:	Tamaño nominal mm ² (AWG o kcmil)	
	(A)	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,08 (14)	---
20	3,31 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,37 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,2 (4)
300	21,2 (4)	33,6 (2)
400	33,6 (2)	42,4 (1)
500	33,6 (2)	53,5 (1/0)
600	42,4 (1)	67,4 (2/0)
800	53,5 (1/0)	85,0 (3/0)
1 000	67,4 (2/0)	107 (4/0)
1 200	85,0 (3/0)	127 (250)
1 600	107 (4/0)	177 (350)
2 000	127 (250)	203 (400)
2 500	177 (350)	304 (600)
3 000	203 (400)	304 (600)
4 000	253 (500)	405 (800)
5 000	354,7 (700)	608 (1 200)

Tabla 3.4 Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos (TABLA 250-95).

3.3.9.2 Conductor activo.

Tamaño o Designación		Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)					
mm ²	AWG o kcmil	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
		TIPOS TW* CCE TWD-UV	TIPOS RHW*, THHW*, THW*, THW-LS, THWN*, XHHW*, TT, USE	TIPOS MI, RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THHW-LS, THW-2*, XHHW*, XHHW-2, USE-2 FEP*, FEPB*	TIPOS UF*	TIPOS RHW*, XHHW*	TIPOS RHW-2, XHHW*, XHHW-2, DRS
Cobre				Aluminio			
0,824	18	---	---	14	---	---	---
1,31	16	---	---	18	---	---	---
2,08	14	20*	20*	25*	---	---	---
3,31	12	25*	25*	30*	---	---	---
5,26	10	30	35*	40*	---	---	---
8,37	8	40	50	55	---	---	---
13,3	6	55	65	75	40	50	60
21,2	4	70	85	95	55	65	75
26,7	3	85	100	110	65	75	85
33,6	2	95	115	130	75	90	100
42,4	1	110	130	150	85	100	115
53,5	1/0	125	150	170	100	120	135
67,4	2/0	145	175	195	115	135	150
85,0	3/0	165	200	225	130	155	175
107	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	190	230	255
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
FACTORES DE CORRECCION							
Temperatura ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C, multiplicar la anterior capacidad de conducción de corriente por el correspondiente factor de los siguientes						
21-25	1,08	1,05	1,04	1,08	1,05	1,04	
26-30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
31-35	0,91	0,94	0,96	0,91	0,94	0,96	
36-40	0,82	0,88	0,91	0,82	0,88	0,91	
41-45	0,71	0,82	0,87	0,71	0,82	0,87	
46-50	0,58	0,75	0,82	0,58	0,75	0,82	
51-55	0,41	0,67	0,76	0,41	0,67	0,76	
56-60	....	0,58	0,71	....	0,58	0,71	
61-70	....	0,33	0,58	....	0,33	0,58	

Tabla 3.5 Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C (TABLA 310-16).

NOTA de tabla 310-16: A menos que se permita otra cosa específicamente en otro lugar de esta norma, la protección contra sobrecorriente de los conductores marcados con un asterisco (*), no debe superar 15A para 2,08 mm² (14 AWG); 20 A para 3,31 mm² (12 AWG) y 30 A para 5,26 mm² (10 AWG), todos de cobre.

3.3.9.3 Ampacidad de motores.

3.3.9.3.1 Monofásicos

kW	CP	115 V	127 V	208 V	230 V
0,12	1/6	4,4	4,0	2,4	2,2
0,19	1/4	5,8	5,3	3,2	2,9
0,25	1/3	7,2	6,5	4	3,6
0,37	1/2	9,8	8,9	5,4	4,9
0,56	3/4	13,8	11,5	7,6	6,9
0,75	1	16	14,0	8,8	8
1,12	1-1/2	20	18,0	11	10
1,50	2	24	22,0	13,2	12
2,25	3	34	31,0	18,7	17
3,75	5	56	51,0	30,8	28
5,60	7-1/2	80	72,0	44	40
7,50	10	100	91,0	55	50

Tabla 3.6 Corriente eléctrica a plena carga, en amperes (A) de motores monofásicos de corriente alterna (c.a.) (TABLA 430-148).

3.3.9.3.2 Trifásicos

kW	CP	Motor de inducción Jaula de ardilla y rotor devanado, en amperes (A)						Motor síncrono, con factor de potencia unitario, en amperes (A)				
		V										
		115	200	208	230	460	575	2 300	230	460	575	2 300
0,37	1/2	4,4	2,5	2,4	2,2	1,1	0,9					
0,56	3/4	6,4	3,7	3,5	3,2	1,6	1,3					
0,75	1	8,4	4,8	4,6	4,2	2,1	1,7					
1,12	1-½	12,0	6,9	6,6	6,0	3,0	2,4					
1,50	2	13,6	7,8	7,5	6,8	3,4	2,7					
2,25	3		11,0	10,6	9,6	4,8	3,9					
3,75	5		17,5	16,7	15,2	7,6	6,1					
5,60	7-½		25,3	24,2	22	11	9					
7,46	10		32,2	30,8	28	14	11					
11,2	15		48,3	46,2	42	21	17					
14,9	20		62,1	59,4	54	27	22					
18,7	25		78,2	74,8	68	34	27		53	26	21	
22,4	30		92	88	80	40	32		63	32	26	
29,8	40		120	114	104	52	41		83	41	33	
37,3	50		150	143	130	65	52		104	52	42	
44,8	60		177	169	154	77	62	16	123	61	49	12
56,0	75		221	211	192	96	77	20	155	78	62	15
75,0	100		285	273	248	124	99	26	202	101	81	20
93,0	125		359	343	312	156	125	31	253	126	101	25
111,9	150		414	396	360	180	144	37	302	151	121	30
149	200		552	528	480	240	192	49	400	201	161	40
187	250					302	242	60				
224	300					361	289	72				
261	350					414	336	83				
298	400					477	382	95				
336	450					515	412	103				
373	500					590	472	118				

Tabla 3.7 Corriente eléctrica a plena carga de motores trifásicos de c.a. (TABLA 430-150).

Para factor de potencia de 90% y 80%, las cantidades anteriores deben multiplicarse por 1,1 y 1,25, respectivamente.

3.3.9.4 Protección transformador.

Máximo ajuste para el dispositivo de protección contra sobrecorriente					
Primario			Secundario		
Más de 600 V			Más de 600 V		600 V o menos
Impedancia del transformador	Ajuste del interruptor automático	Capacidad del fusible	Ajuste del interruptor automático	Capacidad del fusible	Ajuste del interruptor automático o capacidad del fusible
No más del 6%	600%	300%	300%	250%	125%
Más del 6% y no más del 10%	400%	300%	250%	225%	125%

Tabla 3.8 Transformadores de mas de 600 volts. (TABLA 450-3(a)(1)).

3.3.9.5 Canalizaciones circulares.

Designación	Diámetro interior mm	Área interior total mm ²	Área disponible para conductores mm ²		
			Uno conductor fr = 53%	Dos conductores fr = 31%	Más de dos conductores fr = 40%
16 (1/2)	15,8	196	103	60	78
21 (3/4)	20,9	344	181	106	137
27 (1)	26,6	557	294	172	222
35 (1-1/4)	35,1	965	513	299	387
41 (1-1/2)	40,9	1313	697	407	526
53 (2)	52,5	2165	1149	671	867
63 (2-1/2)	62,7	3089	1638	956	1236
78 (3)	77,9	4761	2523	1476	1904
91 (3-1/2)	90,1	6379	3385	1977	2555
103 (4)	102,3	8213	4349	2456	3282
129 (5)	128,2	12907	6440	4001	5163
155 (6)	154,1	18639	9879	5778	7456

Tabla 3.9 Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores (basado en la Tabla 10-1, Capítulo 10) (TABLA 10-4).

NOTA: Para tubo (conduit) flexible metálico o no metálico y para tubo (conduit) de PVC y de polietileno, los cálculos deberán basarse en las dimensiones interiores reales proporcionadas por el fabricante o indicadas en la norma de producto.

3.3.9.6 Propiedades de conductores.

Tamaño o designación		Conductores				Resistencia a la c.c. a 75°C		
		Alambres componentes		Dimensiones totales		Cobre		Aluminio
mm ²	AWG kcmil	Cantidad	Diámetro mm	Diámetro Mm	Area mm ²	Sin estañar Ω/km	Estañado Ω/km	Ω/km
0,824	18	1	1,02	1,02	0,82	25,5	26,5	
0,824	18	7	0,381	1,17	1,07	26,1	27,7	
1,31	16	1	1,29	1,29	1,31	16,0	16,7	
1,31	16	7	0,483	1,47	1,70	16,4	17,4	
2,08	14	1	1,63	1,63	2,08	10,1	10,5	
2,08	14	7	0,61	1,85	2,70	10,3	10,7	
3,31	12	1	2,05	2,05	3,32	6,33	6,59	
3,31	12	7	0,762	2,34	4,29	6,50	6,73	
5,26	10	1	2,59	2,59	5,26	3,97	4,13	
5,26	10	7	0,965	2,95	6,82	4,07	4,23	
8,37	8	1	3,26	3,26	8,37	2,51	2,58	
8,37	8	7	1,24	3,71	10,8	2,55	2,65	
13,3	6	7	1,55	4,67	17,2	1,61	1,67	2,65
21,2	4	7	1,96	5,89	27,3	1,01	1,05	1,67
26,7	3	7	2,21	6,60	34,3	0,804	0,833	1,32
33,6	2	7	2,46	7,42	43,2	0,636	0,659	1,05
42,4	1	19	1,68	8,43	55,9	0,505	0,525	0,830
53,5	1/0	19	1,88	9,45	70,1	0,400	0,417	0,659
67,4	2/0	19	2,13	10,6	88,5	0,317	0,331	0,522
85,0	3/0	19	2,39	11,9	112	0,252	0,261	0,413
107	4/0	19	2,69	13,4	141	0,199	0,205	0,328
127	250	37	2,08	14,6	168	0,169	0,176	0,278
152	300	37	2,29	16,0	201	0,141	0,146	0,232
177	350	37	2,46	17,3	235	0,120	0,125	0,198
203	400	37	2,64	18,5	269	0,105	0,109	0,174
253	500	37	2,95	20,7	335	0,0846	0,0869	0,139
304	600	61	2,51	22,7	404	0,0702	0,0731	0,116
355	700	61	2,72	24,5	471	0,0604	0,0620	0,0994
380	750	61	2,82	25,3	505	0,0561	0,0577	0,0925
405	800	61	2,90	26,2	538	0,0528	0,0544	0,0869
456	900	61	3,10	27,8	606	0,0469	0,0482	0,0771
507	1 000	61	3,25	29,3	672	0,0423	0,0433	0,0695
633	1250	91	2,97	32,7	842	0,0338	0,0348	0,0544
760	1500	91	3,25	35,9	1010	0,0281	0,0289	0,0462
887	1750	127	2,97	38,8	1180	0,0241	0,0248	0,0397
1 010	2 000	127	3,20	41,4	1350	0,021	0,0217	0,0348

Notas a la tabla 10-8: Estos valores de resistencia son válidos sólo para los parámetros indicados. Los valores varían para conductores de distinto cableado y sobre todo para otras temperaturas. La fórmula para otras temperaturas es: $R_2 = R_1 [1 + \alpha (T_2 - 75)]$, donde $\alpha = 0,00323$ para el cobre y $\alpha = 0,00330$ para el aluminio. Los conductores con cableado compacto y comprimido tienen aproximadamente un 9 y 3% menos de diámetro respectivamente de los conductores

Tabla 3.10 Propiedades de los conductores. (TABLA 10-8).

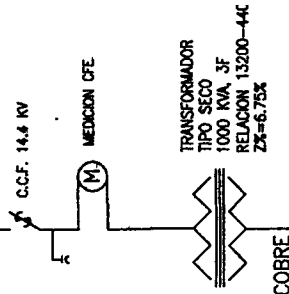
La columna más utilizada es la de cobre sin estañar.

3.3.9.7 Propiedades de conductores en charola. (Arreglo trébol)

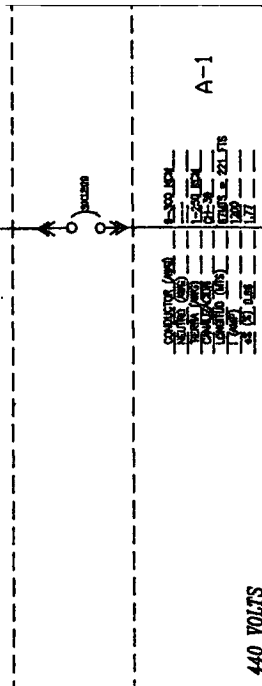
Tamaño o Designación		Temperatura nominal del conductor (véase la Tabla 310-13)			
		75°C	90°C	75°C	90°C
mm ²	AWG o kcmils	Tipos RH, RHW, THHW, THW, THW-LS, THW-LS, THWN, XHHW	Tipos THHN, THHW, THHW-LS THW-2, THWN-2, RHH, RWH-2, USE-2, XHHW, XHHW-2	Tipos RH, RHW, XHHW, BM-AL	Tipos RHH, XHHW, RHW-2, XHHW-2,
		Cobre			Aluminio
8,37	8	57	66	--	--
13,3	6	76	89	59	69
21,2	4	101	117	78	91
26,7	3	118	138	92	107
33,6	2	135	158	106	123
42,4	1	158	185	123	144
53,5	1/0	183	214	143	167
67,4	2/0	212	247	165	193
85,0	3/0	245	287	192	224
107	4/0	287	335	224	262
127	250	320	374	251	292
152	300	359	419	282	328
177	350	397	464	312	364
203	400	430	503	339	395
253	500	496	580	392	458
304	600	553	647	440	514
355	700	610	714	488	570
380	750	638	747	512	598
405	800	660	773	532	622
456	900	704	826	572	669
507	1,000	748	879	612	716
Factores de corrección					
Temperatura ambiente en °C	Para temperatura ambiente distinta de 40°C, multiplicar los valores anteriores por el factor correspondiente de los siguientes:				
21-25	1,20	1,14	1,20	1,14	
26-30	1,13	1,10	1,13	1,10	
31-35	1,07	1,05	1,07	1,05	
36-40	1,00	1,00	1,00	1,00	
41-45	0,93	0,95	0,93	0,95	
46-50	0,85	0,89	0,85	0,89	
51-55	0,76	0,84	0,76	0,84	
56-60	0,65	0,77	0,65	0,77	
61-70	0,38	0,63	0,38	0,63	
71-80	--	0,45	--	0,45	

Tabla 3.11.- Capacidad de conducción de corriente (A) permisible en dos o tres conductores sencillos aislados en arreglo trébol. (TABLA A-310-2)

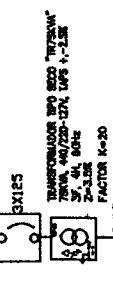
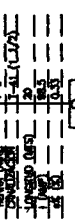
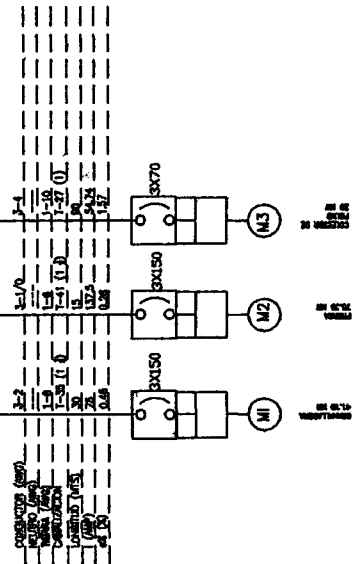
LÍNEA CFE (3F - 3H) ACSR 1/0, 60HZ 13200



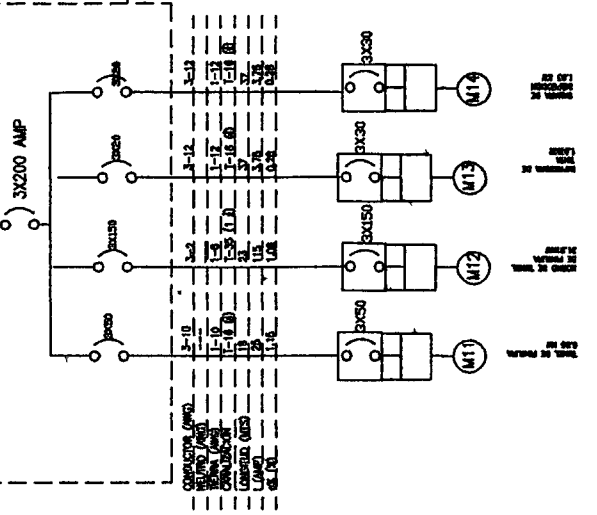
BARRAS DE COBRE



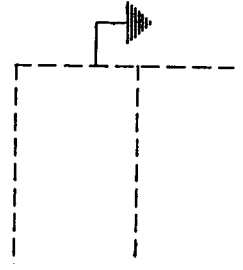
ELECTRODUCTO COBRE 1200 AMP, 440 VOLTS



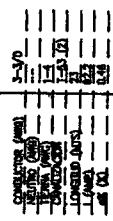
TAB. "TG22"



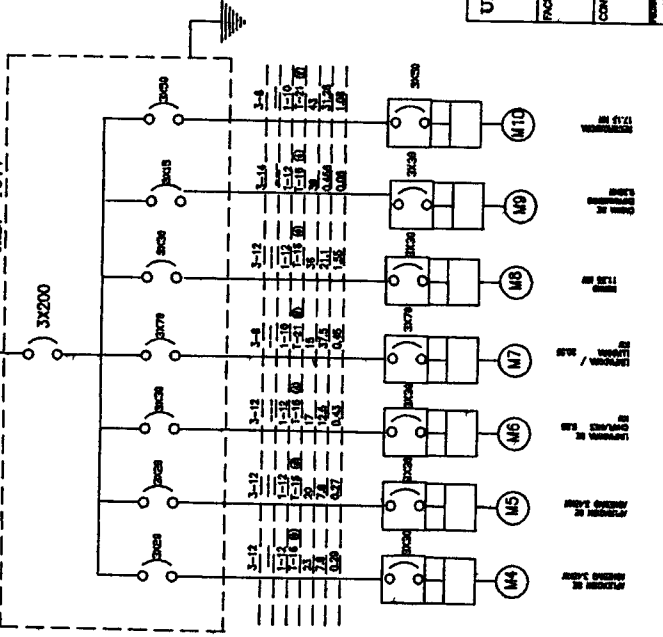
V



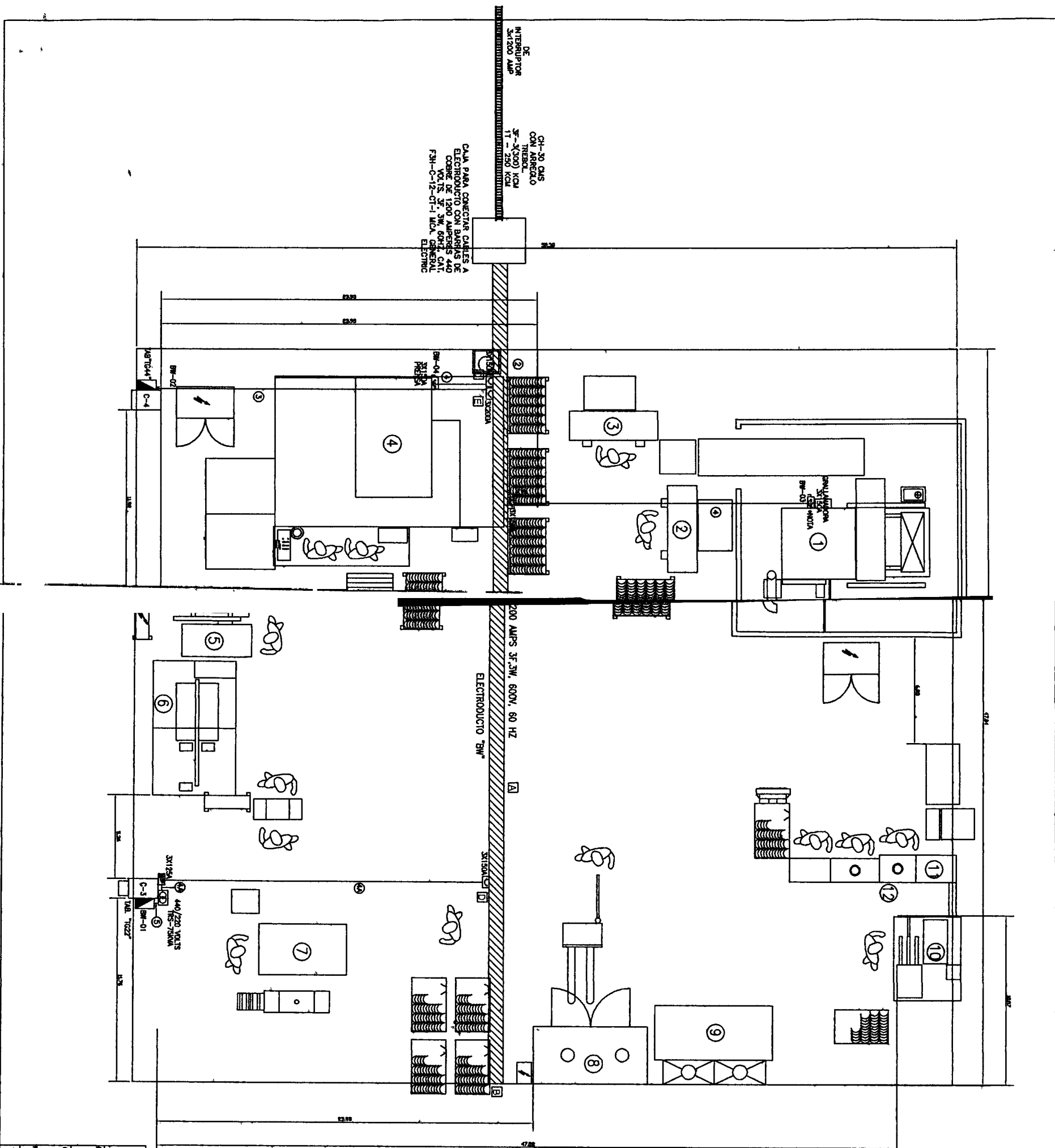
OTRAS CARGAS



TAB. "TG44"



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO EXTENSION SAN JUAN DEL RIO	
FACULTAD: INGENIERIA	AREA: ELECTROMECANICA
CONTENIDO:	
ASIGNATURA: ELECTROMECANICA	DIAGRAMA UNIFILAR
ALUMNO: CARLA ROMAN ZARRE WOLKEZ	FECHA: 15/05/2007
PROFESOR: METODOS	GRUPO: E-01



CH-30 CAS
 CON ARREGLO
 TRESOL.
 3F-X(300) KCM
 TT - 250 KCM

CABLE PARA CONECTAR CABLES A
 ELECTRODUCTO CON BARRAS DE
 COBRE DE 1200 AMPERES 440
 VOLTS 3F 3W 60HZ CAT.
 F3H-C-12-01-1 MCA. GENERAL
 ELECTRIC

200 AMPS 3F 3W 600V 60 HZ
 ELECTRODUCTO "BW"

440/220 VOLTS
 1500 WATT
 3X1/2"

440/220 VOLTS
 1500 WATT
 3X1/2"

- ### SIMBOLOGIA
- Muro de concreto
 - Muro de ladrillo
 - Muro de bloques
 - Muro de vidrio
 - Puerta
 - Ventana
 - Columna
 - Balcón
 - Escalera
 - Ascensor
 - Sala de máquinas
 - Sala de control
 - Sala de espera
 - Sala de reuniones
 - Sala de conferencias
 - Sala de exposiciones
 - Sala de actividades
 - Sala de almacenamiento
 - Sala de archivo
 - Sala de biblioteca
 - Sala de laboratorio
 - Sala de oficina
 - Sala de recepción
 - Sala de seguridad
 - Sala de servicios
 - Sala de almacenamiento de materiales
 - Sala de almacenamiento de equipos
 - Sala de almacenamiento de documentos
 - Sala de almacenamiento de libros
 - Sala de almacenamiento de revistas
 - Sala de almacenamiento de periódicos
 - Sala de almacenamiento de discos
 - Sala de almacenamiento de cintas
 - Sala de almacenamiento de películas
 - Sala de almacenamiento de fotografías
 - Sala de almacenamiento de grabaciones
 - Sala de almacenamiento de videos
 - Sala de almacenamiento de programas
 - Sala de almacenamiento de datos
 - Sala de almacenamiento de información
 - Sala de almacenamiento de conocimiento
 - Sala de almacenamiento de sabiduría
 - Sala de almacenamiento de amor
 - Sala de almacenamiento de fe
 - Sala de almacenamiento de esperanza
 - Sala de almacenamiento de caridad
 - Sala de almacenamiento de paciencia
 - Sala de almacenamiento de mansedumbre
 - Sala de almacenamiento de benignidad
 - Sala de almacenamiento de bondad
 - Sala de almacenamiento de misericordia
 - Sala de almacenamiento de compasión
 - Sala de almacenamiento de amor propio
 - Sala de almacenamiento de amor ajeno
 - Sala de almacenamiento de amor a Dios
 - Sala de almacenamiento de amor a la patria
 - Sala de almacenamiento de amor a la familia
 - Sala de almacenamiento de amor a los amigos
 - Sala de almacenamiento de amor a los enemigos
 - Sala de almacenamiento de amor a los animales
 - Sala de almacenamiento de amor a las plantas
 - Sala de almacenamiento de amor a los minerales
 - Sala de almacenamiento de amor a los elementos
 - Sala de almacenamiento de amor a la naturaleza
 - Sala de almacenamiento de amor a la vida
 - Sala de almacenamiento de amor a la muerte
 - Sala de almacenamiento de amor a la eternidad
 - Sala de almacenamiento de amor a la eternidad eterna

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO
 EXTENSION SAN JUAN DEL RIO

FACULTAD:	INGENIERIA	AREA:	ELECTROMECANICA
CONTENIDO:	DIAGRAMA UNIFILAR		
FECHA:	MARZO-2007	PROFESOR:	DR. JUAN CARLOS
AUTORE:	CINIA DENISE ZAMATE VIZQUEZ	AYUDANTE:	DR. JUAN CARLOS

3.3.9.8 Factores de corrección para convertir resistencia eléctrica de C.D., resistencia eléctrica de C.A., 60 Hz.

Cable AWG o MCM	Factor de corrección	
	Para conductores en tubo no metálico o en cable con cubierta no metálica al aire.	Para conductores en canalizaciones metálicas o en cable con cubierta metálica.
2	1	0.01
1/0	1.001	1.02
2/0	1.001	1.03
3/0	1.002	1.04
4/0	1.004	1.05
250	1.005	1.06
300	1.006	1.07
350	1.009	1.08
400	1.011	1.10
500	1.018	1.13
600	1.025	1.16
750	1.039	1.21
1000	1.067	1.30
1250	1.102	1.41
1500	1.142	1.53

Tabla 3.12 Factores de corrección para convertir resistencia eléctrica de C.D., resistencia eléctrica de C.A., 60 Hz. (TABLA 4.1a de NTIE 1981).

4 ACTIVIDADES Y PROYECTOS.

Con el uso de las formulas y procedimiento descritos en el capitulo anterior, se hace el estudio y cálculos necesarios para la instalación de una empresa que cuenta con maquinaria funcionando tanto a 220 como 440 volts. Se elabora proyecto eléctrico, para la distribución de cargas y en el cual se realizara el calculo de alimentadores, protecciones, canalizaciones y caídas de voltaje de cada una de las cargas. Se obtienen como resultado los siguientes cuadros de cargas que son la base de cada proyecto.

4.1 Descripción de la instalación eléctrica.

A continuación se describen los elementos de la instalación a estudiar:

4.1.1 Acometida

La acometida tiene una transición aéreo – subterránea. Ya que la subestación se encuentra en el interior de un cuarto.

4.1.2 Subestación

Es una subestación eléctrica reductora con transformador tipo seco de 1000 KVA, voltaje primario de 13200 volts y 440/254 volts en el secundario

4.1.3 Distribución general.

Se cuenta con dos tableros con las siguientes características:

Tablero 440 volts y barras de cobre de 200 amperes.

Tablero 220 volts y barras de cobre de 200 amperes.

El electroducto instalado es de barras de cobre de 1200 amperes a 440 volts.

4.1.4 Canalizaciones aéreas y subterráneas

Las canalizaciones van de forma aérea y son con tubo metálico semipesado (pared gruesa).

4.1.5 Conductores eléctricos

El conductor usado en esta instalación para alimentar las cargas en baja tensión es el THW-LS a 600 V.

4.1.6 Cargas consideradas

PART.	MAQUINA	KW	AMP	VOLT
-------	---------	----	-----	------

ELECTRODUCTO

M-1	GRANALLADORA	41.1	60	440
M-2	PRENSA	75.36	110	440
M-3	COLECTOR DE POLVO	30	43.79	440
	TABLERO 440 VOLTS	63.19	92.22	440
	TRANSFORMADOR TIPO SECO DE 75KVA	67.5	197.06	440
CARGA TOTAL ELECTRODUCTO		277.15	503.07	

TABLERO DE 440 VOLTS

M-4	ADHESIVE APPLICATOR	3.43	5	440
M-5	ADHESIVE APPLICATOR	3.43	5	440
M-6	LIMPIADORA DE CHAFLANES	6.85	10	440
M-7	LIMPIADORA/LIJADORA	20.55	30	440
M-8	HORNO	11.55	16.86	440
M-9	CABINA DE ENFRIAMIENTO	0.25	0.36	440
M-10	RECTIFICADORA	17.13	25	440
CARGA TOTAL TABLERO 440 VOLTS		63.19	92.22	

TABLERO DE 220 VOLTS

M-11	TUNEL DE PINTURA	6.85	20	220
M-12	HORNO DE TUNEL DE PINTURA	31.51	92	220
M-13	IMPRESORA DE TINTA	1.03	3	220
M-14	CAMARA DE INSPECCION	1.03	3	220
CARGA TOTAL TABLERO 220 VOLTS		40.42	118	

Los datos anteriores son tomados de placa de cada maquinaria.

5 PLANOS.

5.1 Diagrama unifilar.

El diagrama unifilar concentra toda la información necesaria para realizar y verificar una instalación eléctrica, ya que en ella se encuentran especificados los siguientes datos: las características de los equipos y maquinas, distancias del tablero de distribución de donde son alimentadas hasta su ubicación, calibres de los conductores necesarios para su alimentación, tipo de canalización por donde viajan los conductores, el tipo y capacidad del equipo de protección y la caída de tensión obtenida con los cálculos realizados anteriormente.

5.2 Plano de planta.

El plano de planta nos permite tener una visión de la localización de los tableros de distribución y de las cargas instaladas, lo cual nos permite verificar las distancias tomadas para los cálculos, como la caída de tensión para selección de calibre de conductor y protecciones.

Bussmann®

Worldwide Circuit Protection Solutions

Short Circuit Calculation Results

16/07/2007

10:57 a.m.

Three Phase System

Fault at the End of a Run of Cable

Three Conductor Cable

Copper Conductor

Magnetic Conduit

Wire Size 1/0

66 ft Length of Run

1 Conductors Per Phase

4379 amp Line-to-Line Short Circuit Current at Beginning of Run

13200 V Line-to-Line Voltage

Three Phase Line-to-Line Short Circuit Current = 4360.011 AMPS

6.1.2 FALLA 2

Por el método de punto a punto se tiene que la FALLA 2 = 4360.011 AMPS en los Bornes primarios del transformador.

Bussmann®

Worldwide Circuit Protection Solutions

Short Circuit Calculation Results

16/07/2007

10:58 a.m.

Three Phase System

Fault on Load Side of Transformer when Short Circuit Current
on Primary is Known

1000 KVA

13200 V Primary Line-to-Line Voltage

440 V Secondary Line-to-Line Voltage

6.75%Z

4360.11 amps of Short Circuit Current Available on Transformer
Primary

Three Phase Line-to-Line Short Circuit Current = 16924.636 AMPS

6.1.3 FALLA 3

Por el método de punto a punto se tiene que la FALLA 3 = 16924.586 AMPS en los Bornes secundarios del transformador.

Bussmann®

Worldwide Circuit Protection Solutions

Short Circuit Calculation Results

16/07/2007

11:00 a.m.

Three Phase System

Fault at the End of a Run of Cable

Three Conductor Cable

Copper Conductor

Magnetic Conduit

Wire Size 300

221 ft Length of Run

3 Conductors Per Phase

16924.636 amp Line-to-Line Short Circuit Current at Beginning
of Run

440 V Line-to-Line Voltage

Three Phase Line-to-Line Short Circuit Current = 13670.447 AMPS

6.1.4 FALLA 4

Por el método de punto a punto se tiene que la FALLA 4 = 13670.447 AMPS en la caja de conexiones del electroducto.

Bussmann®

Worldwide Circuit Protection Solutions

Short Circuit Calculation Results

16/07/2007

11:01 a.m.

Three Phase System

Fault on Load Side of Transformer with Infinite Primary Available

1000 KVA

440 V Line-to-Line Voltage

6.75%Z

Three Phase Line-to-Line Short Circuit Current = 19439.973 AMPS

- *Con carga de Corto Circuito en primario.*

6.1.5 FALLA 3

Por el método de buss ∞ (sin aportación de motores) se tiene que la FALLA 3 = 19439.973 AMPS en los borners secundarios del transformador.

Nota: los valores considerando alguna aportación de C.F.E. son mas confiables que el métodos de Buss ∞

6.2 Sistema de tierras.

6.2.1 Geometría.

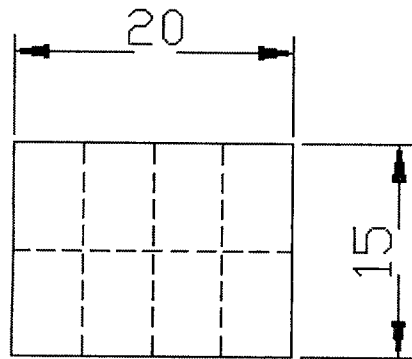


FIGURA 6.2 Sistema de tierras.

Formula de Niemann y Laurent.

$$R = \frac{\rho}{4r} + \frac{\rho}{Lc}$$

EC. 6.1

Donde

R= Resistencia

ρ = Resistividad del suelo

Lc= Longitud del cable

r= Radio equivalente del área

$$r = \left(\frac{A}{\pi} \right)^{1/2}$$

$$A = 20 * 15$$

$$A = 300 \text{ m}^2$$

$$r = \left(\frac{300}{\pi} \right)^{1/2} = 9.7720 \text{ m}$$

Tipo de suelo Tepetate que tiene una resistividad (teórica) de $150 \Omega - m^2$

Largo 20.00 mts

Ancho 15.00 mts

Área 300 m²

$$r = 9.7720 \text{ m}$$

$$R = \frac{150}{4(9.7720)} + \frac{150}{135} = 4.9475 \Omega$$

La SECC 921-25b marca que la resistencia máxima es de 10.00 Ω

Datos:

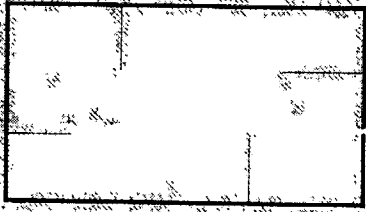
Resistividad del terreno: 150 $\Omega \cdot m$

Largo = 20 m

Ancho = 15 m

Si aplica la existencia de extensiones para la malla.

Longitud total de las extensiones: 165 m



Soluciones:

Área de la malla: 300 m²

$r = 9.77205$

Longitud de la malla: 135 m

Aplicando la fórmula de Laurent y

donde: r = radio equivalente de un círculo que tenga la misma área que ocupa la malla.
 L = Longitud total del conductor enterrado.
 p = Resistividad del terreno.

Resistencia de la malla: 4.94858 Ω

CALCULAR

IMPRIMIR

BORRAR

SALIR

Haciendo uso del programa del CIATEQ se obtiene nuevamente la geometría o área de la malla de tierras, como se muestra en la impresión de datos anterior.

6.2.2 Selección del conductor

$$I_{\text{sec}} = \frac{1000 * 1000}{440 * 1.73} = 1313.71 \text{ Amp}$$

Por el método de Buss ∞ (sin aportación de motores)

$$Z=6.75\%$$

$$I_{\text{cc}} = 19439.973 \text{ Amp}$$

Si el tiempo de falla es de 0.5 segundos y conexiones soldadas, y haciendo uso de la formula de ONDER DOONK (simplificada):

$$A = 8.7 (I_{\text{CC}}) (0.5)^{1/2} = \text{Circular Milis (CM)}$$

$$A = 8.7 (19439.973) (0.5)^{1/2} = 119591.3893 \text{ CM}$$

KCM	CAL
211.6	4/0
167.8	3/0
133.1	2/0
105.6	1/0
66.36	2
41.74	4

Por calculo y basados en la tabla anterior se utilizaría un cable de cobre cal 2/0 AWG.

6.3 Circuitos alimentadores.

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: ELECTRODUCTO (BARRAS DE 1200 AMP) A-1 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: SUBESTACION DE 1000 KVA AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 277,15 KW CP KVA; F.P. _____ 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 503,07 Amp.; FORMULA TABLA (430-24)

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: CARGA CONTINUA (220-10B)

CORR. CIRCUITO: 1 cto. = 628,84 Amp.; TABLA: A-310-2, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: POR CARGA INSTALADA

FASE: 2-4/0 AWG A 75°C = 720AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 2,64

LONGITUD 67 MTS RESISTENCIA: 0,199 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: POR CAPACIDAD DE BARRAS

FASE: 3-300 KCM A 90°C = 1257AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,87

LONGITUD 67 MTS RESISTENCIA: 0,141 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (430-62a)

3 POLOS 1200 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 1/0 AWG=53.5mm² AJUSTE CT:

300	(152*3)	
4/0	(107*2)	2,1308

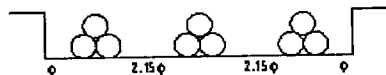
 2do. CALIBRE 53.5*2.1308
113.99=CAL 250 KCM

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 300KCM = 20.8 MM DE Ø ** 12.3Ø = 255.84 MM

NOTAS: CHAROLA DE 30



HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: "TG 44" / CAP. DE BARRAS 200 AMP A-2 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: ELECTRODUCTO 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 63,19 KW CP KVA; F.P. _____ 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 92,22 Amp.; FORMULA TABLA (430-24)

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In=KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In=KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: CARGA CONTINUA (220-10B)

CORR. CIRCUITO: l cto. = 115,28 Amp.; TABLA: 310-16, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: POR CARGA INSTALADA

FASE: 1/0 AWG A 75°C =150 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,33

LONGITUD 23 MTS RESISTENCIA: 0,4 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: POR CAPACIDAD DE BARRAS

FASE: 3/0 AWG A 75°C =200 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,26

LONGITUD 23 MTS RESISTENCIA: 0,252 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (430-62a)

3 POLOS 200 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 6 AWG=13.3mm² AJUSTE CT:

3/0	201	
1/0	143	1,4056

 2do. CALIBRE 13.3*1.4056
18.6945=CAL 4

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 3/0 AWG 3 F --- 201 mm² = 603 mm²
CAL 4 AWG 1 H --- 27,3 mm² = 27,3 mm² **630,3 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 53 (2) = 867 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: **TRANSFORMADOR TIPO SECO DE 75 KVA** **A-3** FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: **ELECTRODUCTO DE 440 VOLTS** AREA: **PLS / 2DA**

POTENCIA: **75,00** KW CP KVA; F.P. **0,9** 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = **98,53** Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.)*1000 In=(KVA / Vf * 1.73)*1000 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In=KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **CARGA CONTINUA (220-10B)**

CORR. CIRCUITO: I cto. = **123,2** Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: **1/0AWG A 75°C =150 AMP** NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) **0,31**

LONGITUD **20** MTS RESISTENCIA: **0,4** Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 150 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE **6 AWG** AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 1/0 AWG 3 F --- 143 mm² = 429 mm²
CAL 6 AWG 1 H --- 17,2 mm² = 17,2 mm²

446,2 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 41(1 1/2) = 526 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: TG22 / CAPACIDAD DE BARRAS DE 200 AMP A-4 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TRANSFORMADOR TIPO SECO DE 75 KVA AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 40,42 KW CP KVA; F.P. 0,9 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 118,00 Amp.; FORMULA TABLA (430-24)

(3F) $I_n = (Kw / V_f * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / V_f * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / V_n * F.P.$ $I_n = KVA / V_n$

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: CARGA CONTINUA

CORR. CIRCUITO: I cto. = 147,50 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: POR CARGA INSTALADA

1/0 AWG A 75°C = 150 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 0,74

LONGITUD 20 MTS RESISTENCIA: 0,4 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (V_f * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (V_n * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: POR CAPACIDAD DE BARRAS

FASE: 3/0 AWG A 75°C = 200 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 0,47

LONGITUD 20 MTS RESISTENCIA: 0,252 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 200 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 6 AWG = 13.3 mm² AJUSTE CT:

3/0	201	2do. CALIBRE	<u>13.3 * 1.4056</u>
1/0	143		

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 3/0 AWG 3 F --- 201 mm² = 603 mm²
CAL 4 AWG 1 H --- 27,3 mm² = 27,3 mm²

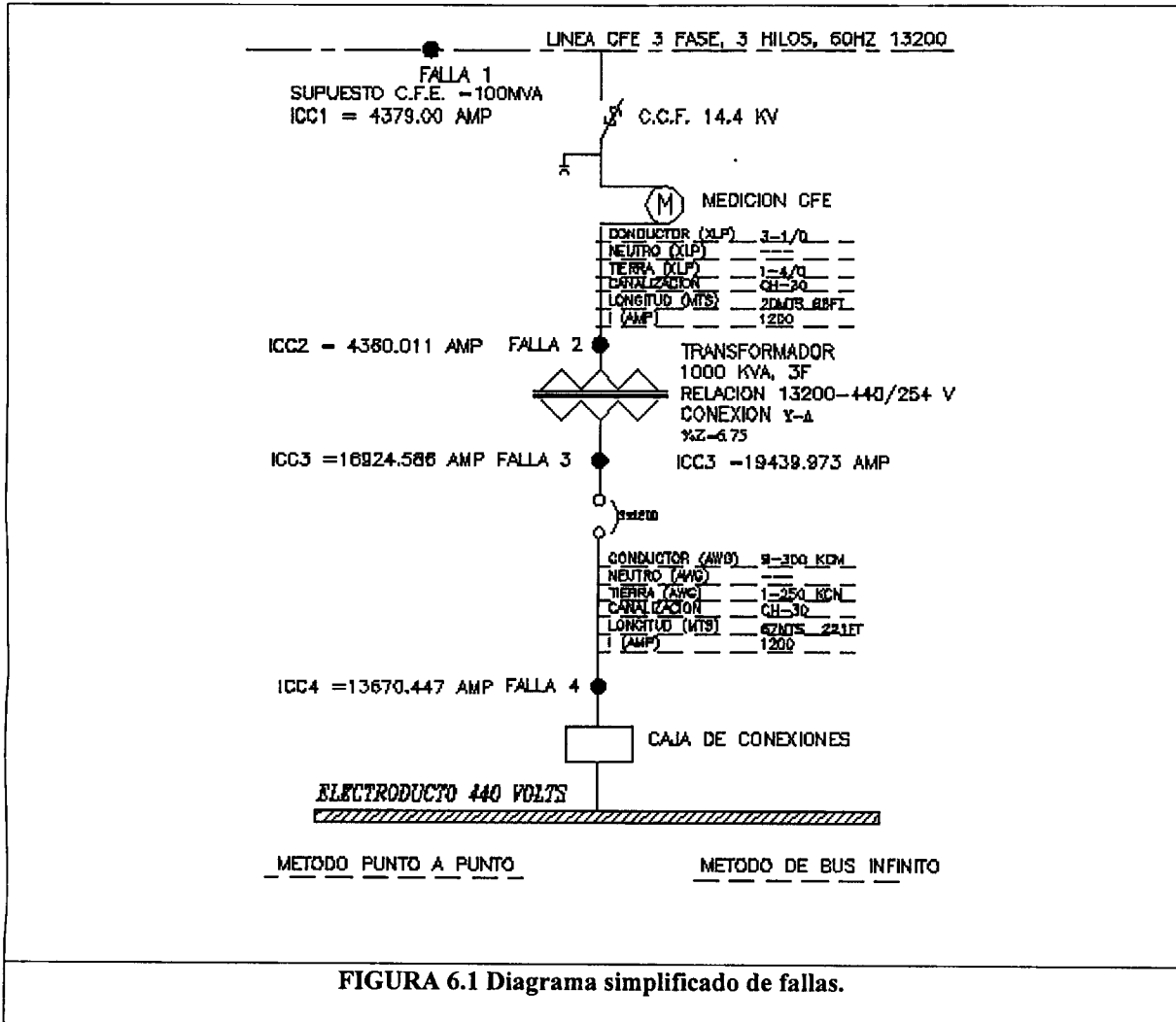
630,3 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 53(2) = 867 mm²

6.4 Circuitos derivados.

6 CALCULOS.

6.1 Corto circuito (Bussman).



6.1.1 FALLA 1

Como C.F.E. no da el dato, suponemos 100 MVA, 3 fases, 13200 volts. Entronque a mas de 1 kilometro de la subestación de C.F.E.

$$C.C. = \frac{100000}{13.2 \times 1.73} = 4,379 \text{ AMPERES } \infty$$

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: PRENSA M-2 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: ELECTRODUCTO 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 75,36 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 110,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 137,5 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 1/0 AWG A 70°C = 150 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 0,26

LONGITUD 15 MTS RESISTENCIA: 0,4 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 150 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 6 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 1/0 AWG 3 F --- 143 mm² = 429 mm²
CAL 6 AWG 1 H --- 17,2 mm² = 17,2 mm²

446,2 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 41 (1 1/2) = 526 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: COLECTOR DE POLVOS M-3 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: ELECTRODUCTO 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 30,00 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 43,79 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) $I_n = (Kw / V_f * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / V_f * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / V_n * F.P.$ $I_n = KVA / V_n$

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: 1 cto. = 54,74 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 4 AWG A 60°C = 70 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,57

LONGITUD 90 MTS RESISTENCIA: 1,01 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (V_f * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (V_n * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 75 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 10 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 4 AWG 3 F --- 62,8 mm² = 188,4 mm²
CAL 10 AWG 1 H --- 6,82 mm² = 6,82 mm² **195,22 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 27 (1) = 222 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: APLICADOR DE ADHESIVO M-4 Y M-5 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 3,43 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 5,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) $I_n = (Kw / V_f * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / V_f * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / V_n * F.P.$ $I_n = KVA / V_n$

FACTORES: AGRUP.: 0,8, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: I cto. = 7,813 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 12 AWG A 60°C = 25 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,29

LONGITUD 23 MTS RESISTENCIA: 6,50 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (V_f * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (V_n * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 15 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 12 AWG 6 F --- 11,7 mm² = 70,2 mm² COMO SON 2 CIRCUITO IGUALES
CAL 12 AWG 1 H --- 4,29 mm² = 4,29 mm² **74,49 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16 (1/2) = 78 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: LIMPIADORA DE CHAFLANES M-6 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 6,85 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 10,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: I cto. = 12,5 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 12 AWG A 60°C = 25 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 0,43

LONGITUD 17 MTS RESISTENCIA: 6,5 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 20 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 12 AWG 3 F --- 16,8 mm² = 50,4 mm²
CAL 12 AWG 1 H --- 4,29 mm² = 4,29 mm² **54,69 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16(1/2) = 78 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: LIMPIADORA / LIJADORA M-7 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 20,55 KW CP KVA ; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 30,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES : AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 37,5 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 8 AWG A 60°C = 40 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,45

LONGITUD 15 MTS RESISTENCIA: 2,55 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 50 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 10 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 8 AWG 3 F --- 35,9 mm² = 107,7 mm²
CAL 10 AWG 1 H --- 6,82 mm² = 6,82 mm²

114,52 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 21 (3/4) = 137 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: HORNO M-8 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 11,55 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 16,86 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) $I_n = (Kw / V_f * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / V_f * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / V_n * F.P.$ $I_n = KVA / V_n$

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 21,07 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 12 AWG A 60°C =25 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,55

LONGITUD 36 MTS RESISTENCIA: 6,5 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (V_f * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (V_n * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 30 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 12 AWG 3 F --- 11,7 mm² = 35,1 mm²
CAL 12 AWG 1 F --- 4,29 mm² = 4,29 mm² **39,39 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16 (1/2) = 78 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: CABINA DE ENFRIAMIENTO M-9 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 0,25 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 0,36 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) $I_n = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / Vf * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / Vn * F.P.$ $I_n = KVA / Vn$

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: l cto. = 0,456 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 14 AWG A 60°C = 20 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 0,06

LONGITUD 39 MTS RESISTENCIA: 10,3 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (Vf * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 15 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 14 AWG 3 F --- 8,97 mm² = 26,91 mm²
CAL 14 AWG 1 H ---- 2,7 mm² = 2,7 mm²

29,61 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16 (1/2) = 78 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: RECTIFICADORA M-10 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 17,13 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 25,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 31,26 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 8 AWG A 60°C = 40 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,08

LONGITUD 43 MTS RESISTENCIA: 2,55 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 50 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 10 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 8 AWG 3 F --- 28,2 mm² = 84,6 mm²
CAL 10 AWG 1 H --- 6,82 mm² = 6,82 mm² **91,42 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 21 (3/4) = 137 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: TUNEL DE PINTURA M-11 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 220 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 6,85 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 20,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In=KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In=KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: 0,8, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 25 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 10 AWG A 60°C = 30 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,15

LONGITUD 18 MTS RESISTENCIA: 4,07 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 30 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 10 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 10 AWG 3 F --- 15,7 mm² = 47,1 mm²
CAL 10 AWG 1 H --- 6,82 mm² = 6,82 mm²

53,92 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16(1/2) = 78 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: HORNO DE TUNEL DE PINTURA M-12 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 220 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 31,51 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 92,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: 0,8, TEMP.: _____, OTROS: **1.25 POR SECC. 430-22a**

CORR. CIRCUITO: I cto. = 115 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 2 AWG A 60°C = 95 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) 1,06

LONGITUD 23 MTS RESISTENCIA: 0,636 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION: (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 100 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 8 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 2 AWG 3 F --- 86 mm² = 258 mm²
CAL 8 AWG 1 H --- 10,8 mm² = 10,8 mm²

268,8 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 35(1 1/4) = 387 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: GRANALLADORA M-1 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: ELECTRODUCTO 440 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 41,10 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: $I_n =$ 60,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) $I_n = (Kw / V_f * 1.73 * F.P.) * 1000$ $I_n = KVA / V_f * 1.73$ (1F) $I_n = Kw / V_n * F.P.$ $I_n = KVA / V_n$

FACTORES: AGRUP.: _____, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: I cto. = 75 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 2 AWG A 60°C = 95 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,45

LONGITUD 30 MTS RESISTENCIA: 0,636 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

(3F) $CT\% = 1.73 I_n * L * R * CC * FT / (V_f * 10)$ (1F) $CT\% = I_n * 2L * R * CC * FT / (V_n * 10)$

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C) _____

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 100 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 8 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 2 AWG 3 F --- 86 mm² = 258 mm²
CAL 8 AWG 1 H --- 10,8 mm² = 10,8 mm² **268,8 mm²**

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 35 (1 1/4) = 387 mm²

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: CAMARA DE INSPECCION M-14 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 220 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 1,03 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 3,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: 0,8, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: I cto. = 3,75 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 12 AWG A 60°C =25 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,28

LONGITUD 37 MTS RESISTENCIA: 6,5 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 15 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 12 AWG 3 F --- 16,8 mm² = 50,4 mm²
CAL 12 AWG 1 H --- 4,29 mm² = 4,29 mm²

54,69 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16(1/2) = 78 mm²

7 DEFINICIONES

Accesible: (aplicado a los métodos de alambrado) Colocado de forma que pueda ser quitado o expuesto sin causar daño a la estructura o al acabado del edificio, o que no está permanentemente encerrado dentro de la estructura o del acabado del edificio (véase Oculto y Expuesto.)

Accesible: (aplicado a los equipos) equipo al que es posible aproximarse; no está resguardado por puertas con cerradura, ni por elevación, ni por otros medios.

Accesible, fácilmente: Elemento al que es posible aproximarse rápidamente para su operación, reposición o inspección, sin necesidad de escalar o quitar obstáculos, ni recurrir a escaleras portátiles, sillas, etcétera (véase Accesible) (aplicado a los equipos).

Acometida: Conductores de acometida que conecta la red del suministrador al alambrado del inmueble a servir.

Acometida aérea: Conductores de entrada de acometida, sistema aéreo, que van desde el último poste u otro soporte aéreo hasta un conector, incluyendo los empalmes, si existen, a los conductores de entrada de acometida en un edificio u otra estructura.

Acometida subterránea: Conductores de acometida subterránea entre la calle principal, incluyendo conductores verticales a un poste u otra estructura o desde el(los) transformadores y el primer punto de conexión de los conductores de entrada de acometida en una caja terminal o de punto de medición u otra caja dentro o fuera de la pared de la edificación. Donde no exista caja de terminales o medición u otro punto de conexión se considera ser un punto de entrada al interior de la edificación de los conductores de acometida.

A la vista de: Donde se especifique que un equipo debe estar "A la vista de" otro equipo, significa que un equipo debe estar visible desde el otro equipo y que no están separados más de 15 m uno del otro.

Alimentador: Todos los conductores de un circuito entre el equipo de acometida o la fuente de un sistema derivado separadamente u otra fuente de alimentación y el dispositivo final de protección contra sobrecorriente del circuito derivado.

Apartado, Separado: (aplicado a lugares) No accesible fácilmente por las personas, sin utilizar medios especiales.

Aprobado: Aceptado para su utilización. Véase 110-2.

Automático: Auto-actuante, que opera por su propio mecanismo cuando se le acciona por medio de una influencia impersonal, por ejemplo un cambio de intensidad de corriente eléctrica, presión, temperatura o configuración mecánica (véase no automático).

Cable de acometida: Conductores de acometida en forma de cable.

Canalización: Canal cerrado de materiales metálicos o no metálicos, expresamente diseñado para contener alambres, cables o barras conductoras, con funciones adicionales como lo permita esta norma.

Capacidad de conducción de corriente: Corriente eléctrica expresada en amperes (A), que un conductor eléctrico puede conducir continuamente, bajo condiciones de uso normal, sin exceder su temperatura nominal.

Carga (eléctrica): Es la potencia instalada o demandada en un circuito eléctrico.

Carga continua: Aquella cuya corriente eléctrica nominal circule durante tres horas o más.

Centro de control de motores: Conjunto de una o más secciones encerradas, que tienen barras conductoras comunes y que contienen principalmente unidades para el control de motores.

Circuito derivado: Conductor o conductores de un circuito desde el dispositivo final de sobrecorriente que protege a ese circuito hasta la o las salidas finales de utilización.

Circuito derivado de uso general: Circuito derivado que alimenta a diversas salidas para alumbrado y electrodomésticos.

Clavija: Dispositivo que por medio de su inserción en un receptáculo establece la conexión eléctrica entre los conductores de su propio cordón flexible y los conductores permanentemente conectados al receptáculo.

Conductor aislado: Conductor rodeado de un material de composición y espesor indicados en esta NOM como aislamiento eléctrico.

Conductor cubierto: Conductor rodeado de un material de composición o espesor no indicados en esta NOM como aislamiento eléctrico.

Conductores de acometida: Conductores comprendidos desde el punto de acometida hasta el medio de desconexión de la acometida.

Conductor del electrodo de puesta a tierra: Conductor utilizado para conectar el(los) electrodo(s) de puesta a tierra al conductor de puesta a tierra del equipo, al conductor puesto a tierra o a ambos a la acometida en cada edificio o a la estructura donde esté alimentado desde una acometida común o a la fuente de un sistema derivado separadamente.

Conductor desnudo: Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

Conductor de puesta a tierra: Conductor utilizado para conectar un equipo o el circuito puesto a tierra de un sistema de alambrado al electrodo o electrodos de puesta a tierra.

Conductor puesto a tierra: Conductor de un sistema o circuito intencionadamente puesto a tierra.

Conector o conector: Dispositivo metálico que establece una conexión electromecánica y continua entre partes de un mismo conductor o entre dos o más conductores o a una terminal.

Controlador: Dispositivo o grupo de dispositivos para gobernar, de un modo predeterminado, la energía eléctrica suministrada al aparato al cual está conectado.

Corriente de interrupción: Corriente eléctrica máxima a la tensión nominal que un dispositivo, es capaz de interrumpir bajo condiciones de prueba normalizadas. Los dispositivos diseñados para interrumpir corriente eléctrica a otros niveles distintos de los de falla, pueden tener su valor de interrupción expresado en función de otras unidades, como kW, kVA o corriente eléctrica a rotor bloqueado del motor.

Corriente Continua (c.c.): se denomina también corriente directa (c.d.) y ambos términos pueden emplearse para la identificación o marcado de equipos, aunque debe tenderse al empleo de c.c., que es el normalizado nacional e internacionalmente.

Desconectador de uso general: Dispositivo diseñado para uso en circuitos de distribución general y derivados con el fin de conectar o desconectar cargas hasta su corriente y tensión eléctricas nominales. Tiene capacidad nominal en amperes y es capaz de interrumpir su corriente nominal a su tensión eléctrica nominal.

Desconectador de uso general de acción rápida: Dispositivo de uso general construido de manera que pueda instalarse en cajas de dispositivos o sobre tapas de caja o utilizado junto con sistemas de alambrado reconocidos por esta norma.

Dispositivo: Elemento de un sistema eléctrico destinado para conducir, pero no para consumir energía eléctrica.

Encerrado: Rodeado por una carcasa, caja, cerca o paredes para evitar que las personas entren accidentalmente en contacto con partes energizadas.

Energizado(a): Conectado(a) eléctricamente a una fuente de diferencia de potencial.

Equipo: Término general que incluye dispositivos, aparatos electrodomésticos, luminarios, aparatos y productos similares utilizados como partes de, o en conexión con una instalación eléctrica.

Equipo de acometida: Equipo necesario para servir de control principal y que usualmente consiste en un interruptor automático o desconectador y fusibles, con sus accesorios, localizado cerca del punto de entrada de los conductores de suministro a un edificio u otra estructura o a un área definida.

Expuesto: (aplicado a métodos de alambrado) Colocado sobre o fijado a la superficie o detrás de paneles diseñados para permitir el acceso (véase Accesible) (aplicado a los métodos de alambrado).

Expuesta: (aplicado a partes vivas) Que una persona puede inadvertidamente tocarla o acercársele a una distancia menor que la segura. Se aplica a las partes que no están adecuadamente resguardadas, separadas o aisladas (véase Accesible y Oculto).

Factor de demanda: Relación entre la demanda máxima de un sistema o parte del mismo, y la carga total conectada al sistema o a una parte del mismo.

Frente muerto: Sin partes vivas expuestas hacia una persona en el lado de accionamiento del equipo.

Gabinete: Envolvente diseñada para montaje superficial o empotrado, provista de un marco, montura o bastidor en el que se puede instalar una o varias puertas, en cuyo caso dichas partes deben ser oscilantes.

Hermético al agua: Construido para que la humedad no entre en la envolvente, en condiciones específicas de prueba.

Hermético a la lluvia: Construido o protegido de manera que no entre agua cuando se le expone a la lluvia batiente en condiciones específicas de prueba.

Hermético al polvo: Construido de modo que el polvo no entre en la envolvente en condiciones específicas de prueba.

Identificado: (aplicado a los equipos) Reconocido como adecuado para un propósito específico, función, uso, entorno, aplicación, por medio de una identificación donde esté así descrito como requisito particular de esta norma (véase Equipo).

NOTA: La adecuación de un equipo para un propósito específico, uso, entorno o aplicación específica puede ser determinada por un organismo acreditado para la evaluación de la conformidad del producto. La identificación puede evidenciarse por medio de un listado o marca de conformidad (véase Listado, Marcado).

Interruptor automático: Dispositivo diseñado para abrir o cerrar un circuito por medios no automáticos y para abrir el circuito automáticamente cuando se produzca una sobrecorriente predeterminada, sin dañarse a sí mismo, cuando se aplica correctamente dentro de su valor nominal.

NOTA: El medio de apertura automática puede ser integral que actúa directamente con el interruptor automático o situado a distancia del mismo.

Ajustable: Indica que el interruptor automático puede regularse para cambiar el valor de disparo dentro de límites definidos.

Ajuste: El valor de corriente eléctrica, de tiempo o de ambos, a los cuales se regula el disparo de un interruptor automático ajustable.

Interruptor de circuito por falla a tierra: Dispositivo diseñado para la protección de personas, que funciona para desenergizar un circuito o parte del mismo, dentro de un periodo determinado, cuando una corriente eléctrica a tierra excede un valor predeterminado, menor que al necesario para accionar el dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito de alimentación.

Lugar húmedo: Lugar parcialmente protegido bajo aleros, marquesinas, porches techados abiertos y lugares similares y lugares interiores sujetos a un grado moderado de humedad como algunos sótanos, graneros y almacenes refrigerados.

Lugar mojado: Instalación subterránea o dentro de losas o mampostería de concreto, que está en contacto directo con el terreno o un lugar sometido a saturación con agua u otros líquidos, tal como área de lavado de vehículos o un lugar expuesto a la intemperie y no protegido.

Lugar seco: Lugar que normalmente no está húmedo o sujeto a ser mojado. Un local clasificado como seco puede estar temporalmente húmedo o sujeto a ser mojado, como en el caso de un edificio en construcción.

Luminario: equipo de iluminación que distribuye, filtra o controla la luz emitida por una lámpara o lámparas y el cual incluye todos los accesorios para fijar, proteger y operar estas lámparas y los necesarios para conectarlas al circuito de utilización eléctrica.

Medio de desconexión: Dispositivo o conjunto de dispositivos u otros medios por medio de los cuales los conductores de un circuito pueden ser desconectados de su fuente de alimentación.

No automático: Acción que requiere de la intervención de personal para su control. Cuando se aplica a un controlador eléctrico, el control no automático no implica necesariamente un controlador manual, sino que es necesaria la intervención de una persona (véase Automático).

Oculto: Que resulta inaccesible por la estructura o acabado del edificio. Los conductores en canalizaciones ocultas son considerados ocultos, aunque se hacen accesibles al extraerlos de las canalizaciones. (Véase Accesible) (aplicado a los métodos de alambrado).

Operable desde fuera: Capaz de ser operado sin que el operario esté expuesto a contacto con partes vivas.

Partes vivas: Conductores, barras conductoras, terminales o componentes eléctricos sin aislar o expuestos, que representan riesgo de choque eléctrico.

Persona calificada. Es aquella persona física cuyos conocimientos y facultades especiales para intervenir en el proyecto, cálculo, construcción, operación o mantenimiento de una determinada instalación eléctrica han sido comprobados en términos de la legislación vigente o por medio de un procedimiento de evaluación de la conformidad bajo la responsabilidad del usuario o propietario de las instalaciones.

Protección de falla a tierra de equipos: Sistema diseñado para dar protección a los equipos contra daños por corrientes de falla entre línea y tierra, que hacen funcionar un medio de desconexión que desconecta los conductores no puestos a tierra del circuito afectado. Esta protección es activada a niveles de corriente eléctrica inferiores a los necesarios para proteger a los conductores contra daños mediante la operación de un dispositivo de protección contra sobrecorriente del circuito alimentador.

Protector térmico: (aplicado a motores) Dispositivo de protección, para ser instalado como parte integral de un motor o motor-compresor y el cual, cuando se utiliza de manera apropiada, protege al motor contra sobrecalentamiento peligroso debido a sobrecarga o falla del arranque.

NOTA: El protector térmico puede consistir de uno o más elementos sensores integrados en el motor o motor-compresor y un dispositivo de control externo.

Protegido térmicamente: (aplicado a motores) Las palabras “protegido térmicamente”, en la placa de datos del motor o motor-compresor, indican que el motor tiene un protector térmico.

Puente de unión: Conductor confiable, para asegurar la conductividad eléctrica requerida entre partes metálicas que requieren ser conectadas eléctricamente.

Puente de unión, circuito: Conexión entre partes de un conductor en un circuito para mantener la capacidad de conducción de corriente requerida por el circuito.

Puente de unión, equipo: Conexión entre dos o más partes del conductor de puesta a tierra del equipo.

Puente de unión, principal: Conexión en la acometida entre el conductor del circuito puesto a tierra y el conductor de puesta a tierra del equipo.

Puesto a tierra: Conectado al terreno natural o a algún cuerpo conductor que pueda actuar como tal.

Puesto a tierra eficazmente: Conectado al terreno natural intencionalmente a través de una conexión o conexiones a tierra que tengan una impedancia suficientemente baja y capacidad de conducción de corriente, que prevengan la formación de tensiones eléctricas peligrosas a las personas o a los equipos conectados.

Receptáculo: Dispositivo de contacto eléctrico instalado en una salida para la conexión de una sola clavija. Un receptáculo sencillo es un dispositivo de contacto de un solo juego de contactos. Un receptáculo múltiple es aquel que contiene dos o más dispositivos de contacto en el mismo chasis.

Resguardado: Cubierto, blindado, cercado, encerrado o protegido de otra manera, por medio de cubiertas o tapas adecuadas, barreras, rieles, pantallas, placas o plataformas que evitan el riesgo de acercamiento o contacto de personas u objetos a un punto peligroso.

Salida: Punto en un sistema de alambrado en donde se toma corriente eléctrica para alimentar al equipo de utilización.

Salida de fuerza: Conjunto con envolvente que puede incluir receptáculos, interruptores automáticos, portafusibles, desconectores con fusibles, barras conductoras de conexión común y bases para montaje de wathorímetros; diseñado para suministrar y controlar el suministro de energía eléctrica a casas móviles, paraderos para remolques, vehículos de recreo, remolques o embarcaciones; o para servir como medio de distribución de la energía eléctrica necesaria para operar equipo móvil o instalado temporalmente.

Salida para receptáculos: Salida en la que están instalados uno o más receptáculos.

Salida para alumbrado: Salida diseñada para la conexión directa de un portalámparas, una luminario o un cordón colgante que termine en un portalámparas.

Servicio continuo: Funcionamiento con una carga prácticamente constante durante un periodo largo indefinido.

Servicio por tiempo corto: Funcionamiento con una carga prácticamente constante durante un periodo corto y específicamente definido.

Servicio intermitente: Funcionamiento por intervalos alternativos de (1) con carga y sin carga; (2) con carga y en reposo, o (3) con carga, sin carga y en reposo.

Servicio periódico: Funcionamiento intermitente en el que las condiciones de carga son regularmente recurrentes.

Servicio variable: Funcionamiento con cargas e intervalos de tiempo, que pueden estar sometidos a variaciones amplias.

Sistema de alambrado de usuarios: Alambrado interior y exterior incluyendo circuitos de fuerza, alumbrado, control y señalización con todos sus herrajes, accesorios y dispositivos de alambrado asociados, ya sean permanentes o temporalmente instalados, que parten desde el punto de acometida de los conductores del suministrador o fuente de un sistema de derivado separadamente hasta las salidas. Dicho alambrado no incluye el alambrado interno de aparatos electrodomésticos, luminarios, motores, controladores, centros de control de motores y equipos similares.

Sistema derivado separadamente: Sistema de alambrado de una propiedad, cuya energía procede de una batería, sistema fotoeléctrico solar o de un generador, transformador o devanados de un convertidor y que no tiene conexión eléctrica directa incluyendo al conductor del circuito sólidamente puesto a tierra, con los conductores de suministro que provengan de otro sistema.

Sobrecarga: Funcionamiento de un equipo excediendo su capacidad nominal, de plena carga, o de un conductor que excede su capacidad de conducción de corriente nominal, cuando tal funcionamiento, al persistir por suficiente tiempo puede causar daños o sobrecalentamiento peligroso. Una falla, tal como un cortocircuito o una falla a tierra, no es una sobrecarga (véase Sobrecorriente).

Sobrecorriente: Cualquier corriente eléctrica en exceso del valor nominal de los equipos o de la capacidad de conducción de corriente de un conductor. La sobrecorriente puede ser causada por una sobrecarga (véase definición de “sobrecarga”), un cortocircuito o una falla a tierra.

NOTA: Una corriente eléctrica en exceso de la nominal puede ser absorbida por determinados equipos y conductores si se presenta un conjunto de condiciones. Por eso, las reglas para protección contra sobrecorriente son específicas para cada situación en particular.

Tablero de alumbrado y control: Panel sencillo o grupo de paneles unitarios diseñados para ensamblarse en forma de un solo panel, accesible únicamente desde el frente, que incluye barras conductoras de conexión común y dispositivos automáticos de protección contra sobrecorriente y otros dispositivos de protección, y está equipado con o sin desconectores para el control de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; diseñado para instalarlo dentro de un gabinete o caja de cortacircuitos ubicada dentro o sobre un muro o pared divisora y accesible únicamente desde el frente (véase Tablero de distribución).

Tablero de distribución: Panel grande sencillo, estructura o conjunto de paneles donde se montan, ya sea por el frente, por la parte posterior o en ambos lados, desconectores, dispositivos de protección contra sobrecorriente y otras protecciones, barras conductoras de conexión común y usualmente instrumentos. Los tableros de distribución de fuerza son accesibles generalmente por la parte frontal y la posterior, y no están previstos para ser instalados dentro de gabinetes.

Tensión eléctrica (de un circuito): Es el mayor valor eficaz (raíz cuadrática media), de la diferencia de potencial entre dos conductores determinados. Es la mayor diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos cualesquiera de la instalación.

NOTA: Algunos sistemas, como los trifásicos de cuatro hilos, monofásicos de tres hilos y de c.c. de tres hilos, pueden tener varios circuitos a diferentes tensiones eléctricas.

Tensión eléctrica nominal: Valor nominal asignado a un circuito o sistema para la designación de su clase de tensión eléctrica. La tensión eléctrica real a la cual un circuito opera puede variar de la nominal dentro de una gama que permita el funcionamiento satisfactorio de los equipos.

Tubo (conduit): Sistema de canalización diseñado y construido para alojar conductores en instalaciones eléctricas, de forma tubular, sección circular.

Unión: Conexión permanente de partes metálicas, que no lleva corriente normalmente, que forma una trayectoria eléctricamente conductora que asegure la continuidad y capacidad de conducir con seguridad cualquier corriente eléctrica a la que puedan estar sometidas.

Ventilado: Provisto de medios que permiten una circulación de aire suficiente para remover un exceso de calor, humos o vapores.

8 CONCLUSIONES

Fue muy satisfactorio el desarrollo de esta tesina ya que el curso nos deja muchos conocimientos que son aplicables a nuestra carrera y en nuestros trabajos. Es preciso dejar saber que ha sido una buena opción proporcionada por la universidad ya que nos actualizan en cuanto a conocimientos, la cual pudimos aprovechar.

En cuanto a la norma, nos podemos dar cuenta que es muy amplio el estudio sobre de ella ya que abarca todo lo referente todos los tipos de instalaciones eléctricas, desde la capacidad del equipo necesario para suministrar energía a las cargas que se van a instalar, así como el tipo de alimentadores y protecciones que se utilizaran. es necesario tener en cuenta que cualquier tipo de instalación eléctrica debe estar bajo norma para brindar funcionalidad y seguridad a los operarios.

9 REFERENCIAS

- NOM-01-SEDE-2005, NORMA OFICIAL MEXICANA
INSTALACIONES ELECTRICAS (UTILIZACION)
D.O.F. – 13 DE MARZO DEL 2006
SECRETARIA DE ENERGIA

- CORTO CIRCUITO
www.bussmann.com
DE ACCESO LIBRE

- MALLA DE TIERRA
CIATEQ – QUERETARO
DE ACCESO PUBLICO

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1 Factores de corrección por agrupamiento. (TABLA 310-15g)	10
Tabla 3.2 Factores de corrección por temperatura ambiente. (TABLA 310-16).....	11
Tabla 3.3 Factores de relleno. (TABLA 10-1)	14
Tabla 3.4 Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos (TABLA 250-95).	15
Tabla 3.5 Capacidad de conducción de corriente (A) permisible de conductores aislados para 0 a 2 000 V nominales y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o directamente enterrados, para una temperatura ambiente de 30 °C.....	16
Tabla 3.6 Corriente eléctrica a plena carga, en amperes (A) de motores monofásicos de corriente alterna (c.a.) (TABLA 430-148).	17
Tabla 3.7 Corriente eléctrica a plena carga de motores trifásicos de c.a. (TABLA 430-150).....	18
Tabla 3.8 Transformadores de mas de 600 volts. (TABLA 450-3(a)(1)).....	19
Tabla 3.9 Dimensiones de tubo (conduit) metálico tipo pesado, semipesado y ligero y área disponible para los conductores (basado en la Tabla 10-1, Capítulo 10) (TABLA 10-4).....	19
Tabla 3.10 Propiedades de los conductores. (TABLA 10-8).	20
Tabla 3.11.- Capacidad de conducción de corriente (A) permisible en dos o tres conductores sencillos aislados en arreglo trébol. (TABLA A-310-2).....	21
Tabla 3.12 Factores de corrección para convertir resistencia eléctrica de C.D., resistencia eléctrica de C.A., 60 hz. (TABLA 4.1a de NTIE 1981).	22

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 2.1 Balata.....	3
FIGURA 6.1 Diagrama simplificado de fallas.	26
FIGURA 6.2 Sistema de tierras.....	31

INDICE

1	INTRODUCCION	1
1.1	Objetivo.....	1
1.2	Personal.....	1
2	EMPRESA.....	2
2.1	Giro	2
2.2	Proceso.....	2
3	MARCO TEORICO.....	4
3.1	Componentes de la instalación eléctrica.....	4
3.1.1	Acometidas (ART – 230)	4
3.1.2	Subestaciones (ART – 450 Y 924).....	4
3.1.3	Tablero de distribución o derivados (ART-384)	5
3.1.4	Protecciones (ART - 240).....	5
3.1.5	Canalizaciones aéreas y subterráneas (CAPITULO 3).....	5
3.1.6	Cajas y accesorios para canalizaciones con tubería conduit.....	6
3.1.7	Equipos de control (Arrancadores) (SECC. 430-71).....	6
3.1.8	Conductores eléctricos (ART – 310).....	6
3.1.9	Electroducto (ART – 364).....	7
3.2	Normas y reglamentos que rigen los proyectos.....	8
3.2.1	Norma obligatoria.....	8
3.2.2	Publicaciones de referencia y apoyo.....	8
3.2.3	Manuales.....	8
3.2.4	Programas.....	8
3.3	Procedimiento para el cálculo de conductores, protecciones y canalizaciones, por el método de ampacidad y caída de tensión.....	9
3.3.1	Determinar las características eléctricas de las cargas.....	9
3.3.2	Determinar las características del sistema.....	9
3.3.3	Determinar la corriente nominal de los circuitos derivados.....	9
3.3.4	Determinar factores de corrección de acuerdo al tipo y forma de instalación.....	10
3.3.4.1	Factor de corrección por agrupamiento, FCA.....	10
3.3.4.2	Factor de corrección por temperatura ambiente, FCT.....	10
3.3.4.3	Factor de corrección por carga continua, FCC.....	11
3.3.4.4	Factor de corrección motores uso general, FM.....	11
3.3.4.5	Factor de corrección por exposición solar, FRS.....	12

3.3.5	Calculo de conductores.	12
3.3.5.1	Calcular los conductores por corriente.	12
3.3.5.2	Calcular el calibre del alimentador por caída de tensión.	12
3.3.6	Seleccionar el dispositivo de protección.	13
3.3.7	Seleccionar el conductor de puesta a tierra.	14
3.3.8	Calcular el tamaño de la canalización.	14
3.3.8.1	Calcular el área que ocuparan los conductores.	14
3.3.8.2	Calcular el área de la tubería conduit.....	14
3.3.9	Tablas de consulta más utilizadas.....	15
3.3.9.1	Conductor de puesta a tierra.	15
3.3.9.2	Conductor activo.....	16
3.3.9.3	Ampacidad de motores.	17
3.3.9.4	Protección transformador.....	19
3.3.9.5	Canalizaciones circulares.....	19
3.3.9.6	Propiedades de conductores.....	20
3.3.9.7	Propiedades de conductores en charola. (Arreglo trébol).....	21
3.3.9.8	Factores de corrección para convertir resistencia eléctrica de.....	22
	C.D., resistencia eléctrica de C.A., 60 hz.	22
4	ACTIVIDADES Y PROYECTOS.....	23
4.1	Descripción de la instalación eléctrica.	23
4.1.1	Acometida	23
4.1.2	Subestación.....	23
4.1.3	Distribución general.	23
4.1.4	Canalizaciones aéreas y subterráneas	24
4.1.5	Conductores eléctricos	24
4.1.6	Cargas consideradas	24
5	PLANOS.....	25
5.1	Diagrama unifilar.	25
5.2	Plano de planta.....	25
6	CALCULOS.....	26
6.1	Corto circuito (Bussman).	26
6.1.1	FALLA 1	26
6.1.2	FALLA 2.....	27
6.1.3	FALLA 3.....	28
6.1.4	FALLA 4.....	29
6.1.5	FALLA 3.....	30

6.2	Sistema de tierras	31
6.2.1	Geometría	31
6.2.2	Selección del conductor.....	34
6.3	Circuitos alimentadores.....	35
6.4	Circuitos derivados.....	40
7	DEFINICIONES	54
8	CONCLUSIONES	65
9	REFERENCIAS.....	66
	INDICE DE TABLAS	67
	INDICE DE FIGURAS.....	68
	INDICE.....	69

HOJA DE CALCULOS - (NOM-001-SEDE-2005)

INSTALACION: IMPRESORA DE TINTA M-13 FECHA: _____

CIRCUITO: ALIMENTADOR DERIVADO EQUIPO: _____

ALIMENTADO DE: TABLERO DE 220 VOLTS AREA: PLS / 2DA

POTENCIA: 1,03 KW CP KVA; F.P. 127 220 440

CORRIENTE NOMINAL: In = 3,00 Amp.; FORMULA TABLA

(3F) In = (Kw / Vf * 1.73 * F.P.) * 1000 In = KVA / Vf * 1.73 (1F) In = Kw / Vn * F.P. In = KVA / Vn

FACTORES: AGRUP.: 0,8, TEMP.: _____, OTROS: 1.25 POR SECC. 430-22a

CORR. CIRCUITO: I cto. = 3,75 Amp.; TABLA: _____, TEMP. _____ (110-14C)

PRIMERA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: 12 AWG A 60°C =25 AMP NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) 0,28

LONGITUD 37 MTS RESISTENCIA: 6,5 Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

(3F) CT% = 1.73 In * L * R * CC * FT / (Vf * 10) (1F) CT% = In * 2L * R * CC * FT / (Vn * 10)

SEGUNDA SELECCIÓN DE CONDUCTOR: FASE: _____ NEUTRO: _____

CAIDA DE TENSION : (TABLA 10-8) _____

LONGITUD _____ MTS RESISTENCIA: _____ Ohm/Km (CC) _____ (FT 60°C)

PROTECCION: (240-3b), (240-6)

3 POLOS 15 Amp. TIPO: TERMO, ELECTRO FUSIBLE

CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA (250-95) (250-94)

1er CALIBRE 12 AWG AJUSTE CT: 2do. CALIBRE _____

CANALIZACION TABLAS (10-1) (10-4) (10-5) TAB(10-8) OTRO

TIPO: METALICO NO METALICO CHAROLA OTRO

DIMENSION: CAL 12 AWG 3 F --- 16,8 mm² = 50,4 mm²
CAL 12 AWG 1 H --- 4,29 mm² = 4,29 mm²

54,69 mm²

NOTAS: TUBO CONDUIT P.G. 16(1/2) = 78 mm²