



10. DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES.

10.1. Instalación Hidráulica.

El abastecimiento de agua potable para el edificio de “Residencias Módulo 1” vendrá de los tanques superficiales.

10.1.1. MEMORIA DE CÁLCULO.

Gastos de Alimentación.

LOS GASTOS SE DETERMINARON CON EL MÉTODO DEL DR. ROY HUNTER O UNIDADES MUEBLES, SE REALIZA EL RESUMEN DE TODOS LOS MUEBLES CON EL SERVICIO DE AGUA FRIA.

SELECCIÓN DE DIÁMETROS.

LA SELECCIÓN DE DIÁMETROS SE REALIZÓ EN FUNCIÓN DE LOS GASTOS Y CONSIDERANDO QUE NO DEBERÁN DE EXCEDERSE DE LAS VELOCIDADES PERMISIBLES QUE A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN.

VELOCIDADES.

a).- **VELOCIDAD MÍNIMA** RECOMENDABLE PARA EVITAR SEDIMENTACIONES SE RECOMIENDA COMO VELOCIDAD LOS 0.70 M/SEG.

b).- **VELOCIDAD MÁXIMA** RECOMENDABLE PARA EVITAR RUIDOS, VIBARCIONES Y GOLPE DE ARIETE SE RECOMIENDA COMO VELOCIDAD MÁXIMA LOS 2.50 M/SEG.

TABLA DE UNIDADES MUEBLE.

MUEBLE	SERVICIO	CONTROL	U.M.
Inodoro	Privado	Llave	1
Lavabo	Privado	Llave	2
Mingitorio	Privado	Llave	1
Regadera	Privado	Llave	2



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ANÁLISIS PARA EL CONSUMO DE AGUA POTABLE DEL EDIFICIO “RESIDENCIAS MÓDULO 1”.

RESIDENCIAS MÓDULO "1" ASEO GENERAL PLANTA BAJA.

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	ASEO	PUBLICO						
			PRIVADO	2	1	2	0.18		
Inodoro	D4	ASEO	PUBLICO						
			PRIVADO	1	1	1	0.10		

TOTALES :				3	0.25				
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :	3.96								

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO	0.25 LPS
---------------------------------	-----------------

RESIDENCIAS MÓDULO "1" REGISTRO PLANTA BAJA.

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	REGISTRO	PUBLICO						
			PRIVADO	2	1	2	0.18		
Inodoro	D4	REGISTRO	PUBLICO						
			PRIVADO	1	1	1	0.10		

TOTALES :				3	0.25				
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :	3.96								

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO	0.25 LPS
---------------------------------	-----------------



**RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA SANITARIOS PÚBLICOS-CAFETERÍA-
RESIDENTE GENERAL**

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	4	8	0.50		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	7	7	0.46		
Tarja de cocina	D5	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		

TOTALES :						15	0.75		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :	11.89								

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO	0.75 LPS
---------------------------------	-----------------

RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA AUXILIARES TÉCNICOS

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	1	2	0.18		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	1	1	0.10		

TOTALES :						3	0.25		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :	3.96								

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO	0.25 LPS
---------------------------------	-----------------



RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA BAJA SANITARIOS PÚBLICOS-CONTROL DE DATOS

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	3	6	0.42		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	4	4	0.31		
Mingitorio	D7	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	1	1	0.10		

TOTALES :						10	0.58		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :				9.19					

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO				0.58 LPS					
---------------------------------	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	--

RESIDENCIAS MÓDULO "1", PLANTA ALTA SANITARIOS PÚBLICOS-CAFETERÍA-ÁREA TÉCNICA

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	5	10	0.58		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	7	7	0.46		
Tarja de cocina	D5	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		
Mingitorio	D7	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	1	1	0.10		

TOTALES :						20	0.93		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :				14.74					

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO				0.93 LPS					
---------------------------------	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	--



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA JEFE DE ESTIMACIONES

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	2	4	0.31		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		

TOTALES :						6	0.42		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :				6.66					

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO				0.42 LPS					
---------------------------------	--	--	--	-----------------	--	--	--	--	--



CÁLCULO DE LA LÍNEA PRINCIPAL ASEO GENERAL

GASTO DEL SISTEMA LPS

(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg

V= Velocidad del sistema en m/seg

A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00025 m³/seg

V=

A= 0.00028 m²

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**

Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 19 mm



CÁLCULO DE LA LÍNEA PRINCIPAL PLANTA BAJA REGISTRO

GASTO DEL SISTEMA LPS

(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg

V= Velocidad del sistema en m/seg

A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00025 m³/seg

V=

A= 0.00028 m²

mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**

Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 19 mm



RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA SANITARIOS PÚBLICOS CAFETERÍA-RESIDENTE GENERAL

GASTO DEL SISTEMA **LPS**

(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg

V= Velocidad del sistema en m/seg

A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00093 m³/seg

V=

A= 0.00080 m²

mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 32 mm



RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA AUXILIARES TÉCNICOS

GASTO DEL SISTEMA LPS
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00025 m³/seg
V=
A= 0.00028 m² mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO
ES:

Ø= 19 mm



RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA BAJA SANITARIOS PÚBLICOS CONTROL DE DATOS

GASTO DEL SISTEMA LPS
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00058 m³/seg
V=
A= 0.00049 m² mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 25 mm



**RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA
SANITARIOS PÚBLICOS-CAFETERÍA-ÁREA TÉCNICA**

GASTO DEL SISTEMA LPS
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00093 m³/seg
V=
A= 0.00113 m² mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 38 mm



RESIDENCIAS MÓDULO "1"-PLANTA ALTA JEFE DE ESTIMACIONES

GASTO DEL SISTEMA LPS
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00042 m³/seg
V=
A= 0.00049 m² mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 25 mm



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

RESIDENCIAS MÓDULO "1", RED PRINCIPAL EJE "6-C"

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	6	12	0.65		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	9	9	0.54		
Tarja de cocina	D5	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		
Mingitorio	D7	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	3	3	0.25		

TOTALES :						26	1.14		
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :						18.07			

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO						1.14 LPS			
---------------------------------	--	--	--	--	--	-----------------	--	--	--



**RESIDENCIAS MÓDULO "1"-RED PRINCIPAL
EJE "6-C".**

GASTO DEL SISTEMA **LPS**
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m³/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m²

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00114 m³/seg
V=
A= 0.00113 m² mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 38 mm



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

RESIDENCIAS MÓDULO "1", RED PRINCIPAL EJE "12-C"

SERVICIOS				DEMANDA GENERAL					
NOMBRE DEL MUEBLE	CLAVE	ÁREA	SERVICIO	UM	CANT	UMT	LPS	%	GR
Lavabo	D1	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	2	10	20	0.93		
Inodoro	D4	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	13	13	0.68		
Tarja de cocina	D5	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		
Mingitorio	D7	VARIAS	PÚBLICO						
			PRIVADO	1	2	2	0.18		

TOTALES :			37	1.49					
GASTO TOTAL. (G.P.M.) :	23.62								

GASTO MÁXIMO INSTANTÁNEO	1.49 LPS
---------------------------------	-----------------



**RESIDENCIAS MÓDULO "1"-RED PRINCIPAL
EJE "12-C".**

GASTO DEL SISTEMA **LPS**
(Ver tablas de UM.)

APLICAREMOS LA SIGUIENTE FÓRMULA:

$$V = Q/A$$

DONDE:

Q= Gasto en m3/seg
V= Velocidad del sistema en m/seg
A= ÁREA de la tubería en m2

DESPEJAMOS LA FÓRMULA TENEMOS QUE:

Q= 0.00149 m3/seg
V=
A= 0.00113 m2 mmØ

V= m/seg

DONDE LA VELOCIDAD MÁXIMA RECOMENDADA ES DE **2.5 M/SEG**
Y LA VELOCIDAD MÍNIMA RECOMENDADA ES DE **0.70 M/SEG**

POR LO TANTO EL DIÁMETRO RECOMENDADO ES:

Ø= 38 Mm



10.2. *Instalación Sanitaria.*

Desalojo de Aguas.

El desalojo de las aguas sanitarias será mixto, es decir se tendrá que separar en aguas negras y aguas jabonosas, esto es debido al requerimiento de la PTAR (planta de tratamiento de aguas residuales).

Sistema de Aguas Pluviales.

El sistema de agua pluvial, será por medio de pendientes en las techumbres, y con caída libre hacia el resto del terreno, que posteriormente se maneja por descarga superficial.

10.2.1. MEMORIA DE CÁLCULO.

La determinación de los diámetros de las tuberías de desagüe se fundamentó en el gasto total que puede descargarse en las tuberías, con tal objeto se consideraron las equivalencias en unidades de gasto de desagüe de los diferentes muebles, como se indica en la siguiente tabla:

MUEBLES	UNIDADES DE GASTO U. M.	DIÁMETRO DE DESCARGA (mm)
Inodoro Caja	2	100
Lavabo	1	38
Tarja	1	50
Regadera	1	50
Coladera	1	50
Mingitorio	1	50
Dren Condensados	1	25



En las tablas 1 y 2, se muestran los máximos de unidades mueble que pueden conectarse a los ramales horizontales, bajadas y desagües generales.

TABLA No. 1
DRENAJES GENERALES

Máximo de Unidades Mueble que pueden conectarse a cualquier sección del drenaje:

DIAMETRO (mm)	PENDIENTE (%)	
	1	2
50	-----	21
100	180	216
150	700	840
200	1,600	1,920
250	2,900	3,500

TABLA No. 2

Máximo número de unidades Mueble que pueden conectarse en ramales y a bajadas.

DIÁMETRO (mm)	CUALQUIER RAMAL HORIZONTAL	BAJADA DE TRES PISOS O MENOS	BAJADAS EN MÁS DE TRES NIVELES	
			TOTAL POR BAJADA	TOTAL POR PISO
50	6	10	24	6
100	160	240	500	90
150	620	960	1,900	350
200	1,400	2,200	3,600	600
250	2,500	3,800	5,600	1,000



GASTO SANITARIO.

DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
ASEO EJE 2-B	D8	Lavadero	2	1	2	
				TOTAL	2	
				GASTO	0.18	<i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS EJE 5-C	D1	Lavabo	1	1	1	
	C1	Coladera	1	1	1	
	DC	Dren de Condensados	12	1	12	
				TOTAL	14	
				GASTO	0.72	<i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS NEGRAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS EJE 5-C	D4	Inodoro	1	1	1	
				TOTAL	1	
				GASTO	0.1	<i>lps</i>



DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A.	D1	Lavabo	3	1	3	
EJE C-8	C1	Coladera	1	1	1	
	DC	Dren de Condensados	8	1	8	
					TOTAL	12
					GASTO	0.65 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS NEGRAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A.	D4	Inodoro	5	1	5	
EJE C-8	D7	Mingitorio	1	1	1	
					TOTAL	6
					GASTO	0.42 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A.	D1	Lavabo	1	1	1	
EJE 8-E	C1	Coladera	1	1	1	
					TOTAL	2
					GASTO	0.18 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS NEGRAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A.	D4	Inodoro	1	1	1	
EJE 8-E					TOTAL	1
					GASTO	0.1 <i>lps</i>



DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A. Y P.B.	D1	Lavabo	4	1	4	
EJE 13-C	C1	Coladera	3	1	3	
	DC	Dren de Condensados	15	1	15	
					TOTAL	22
					GASTO	1 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS NEGRAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A. Y P.B.	D4	Inodoro	5	1	5	
EJE 13-C	D7	Mingitorio	1	1	1	
					TOTAL	6
					GASTO	0.42 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS JABONOSAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A. Y P.B.	D1	Lavabo	3	1	3	
EJE 13-E	C1	Coladera	3	1	3	
					TOTAL	6
					GASTO	0.42 <i>lps</i>

DESCARGA SANITARIA AGUAS NEGRAS

ÁREA	CLAVE	MUEBLE	CANTIDAD	U.M.	TOTAL U.M.	
VARIAS P.A. Y P.B.	D4	Inodoro	3	1	3	
EJE 13-E						
					TOTAL	3
					GASTO	0.25 <i>lps</i>



10.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

MEMORIA DE CÁLCULO ELÉCTRICO.

Cálculo de alimentadores e interruptores principales.

Se consideró al “Edificio de Residencias MÓDULO 1”, tal como se indica en el croquis de localización, tomando en cuenta la distancia, la carga y la caída correspondiente, tal como se muestra en las fórmulas y tablas anexas, para la selección del conductor e interruptor principal del tablero.

Por Corriente:

- a. Para un sistema monofásico
(127 V, 1 F, 2 H, 60 Hz)

$$I = W / (V_{fn} * fp)$$

- b. Para un sistema trifásico
(220 V, 3 F, 3 H, 60 Hz) ó
(220 V, 4 F, 3 H, 60 Hz)

$$I = W / (1.732 * V_{ff} * fp)$$

Donde:

I	=	Corriente en Amperes
W	=	Potencia en Watts
V _{fn}	=	Tensión entre fase y neutro en Volts
V _{ff}	=	Tensión entre fases en Volts
fp	=	Factor de potencia en decimales

Por Caída de Tensión:

Trifásica:

$$\Delta V = [(E_r \cos\theta + IRL)^2 + (E_r \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - E_r$$

Donde:

ΔV	=	Caída de tensión al neutro o a tierra, en volts.
E_r	=	Tensión de fase a neutro o a tierra en el extremo receptor, en volts.
$\cos\theta$	=	Factor de potencia de la carga.
I	=	Corriente de la línea en amperes.
R	=	Resistencia a la corriente alterna de la línea en ohm/Km.



X = Reactancia inductiva de la línea a la frecuencia de operación, en ohm/Km.

L = Longitud de la línea en Km.
La caída de tensión entre fases se calcula multiplicando la caída al neutro o a tierra por $\sqrt{3}$

Bifásica:
$$e\% = \frac{2 \times Z \times L \times I}{V_o} \times 100$$

Donde:

e% = Porcentaje de caída de Tensión
Z = Impedancia eléctrica del cable, en ohm/km
I = Corriente eléctrica que pasa por el cable, en amperes
L = Longitud del circuito en Kilómetros
V_o = Voltaje de fase a tierra, en volts.

La capacidad de corriente se corrige por el factor de agrupamiento correspondiente.

La caída de tensión máxima permisible será de:

- a. 2 % para alimentadores a tableros.
- b. 3 % para circuitos derivados, sin embargo la suma total de caídas de voltaje hasta el circuito más alejado en ningún caso excederá del 5 % máximo permisible.

Las capacidades de corriente y las secciones de los conductores se obtienen de tablas emitidas en la NOM 001 – SEDE – 2012 Instalaciones eléctricas (utilización), considerando aislamiento tipo THW-LS, 75°C

Los calibres de los conductores de tierra se seleccionan por la corriente manejada por el circuito a aterrizar, aplicando la tabla 250-95 de las Normas.



Cálculo de Alimentador e Interruptor del Tablero "A"

PROYECTO HIDROELECTRICO "CHICOASÉN"

UBICACIÓN CHICOASÉN

LOCALIDAD CHIAPAS, MÉXICO

EQUIPO: TABLERO "A"

A.- CÁLCULO DEL ALIMENTADOR ELECTRICO

1.- Referencia

La memoria de cálculo está basada en la Norma Oficial Mexicana:

NOM-001-SEDE-2012

2.- Datos

Carga conectada (cuadro de cargas):	<input type="text" value="18,176"/>	Watts	Temperatura Ambiente:	<input type="text" value="31-35°C"/>
Tensión (V):	<input type="text" value="220"/>	V.C.A.	Tabla 310-15 (b)(2)(a)	
No. de Fases:	<input type="text" value="3"/>		Aislamiento del conductor:	<input type="text" value="THW-LS"/>
No. de Hilos:	<input type="text" value="4"/>		Temperatura del aislamiento:	<input type="text" value="75°C"/>
Frecuencia:	<input type="text" value="60"/>	Hz	Longitud del Alimentador:	<input type="text" value="10 mts"/>
Caída de Tensión (ef):	<input type="text" value="2"/>	%	Canalización:	Conduit <input type="text" value="P.G.G."/>
f.p.=cos Ø:	<input type="text" value="0.90"/>		Factor de Temperatura (Ft):	<input type="text" value="0.94"/>
			Factor de Agrupamiento (Fa):	<input type="text" value="0.80"/>

3.- Corriente Nominal (In)

*En base al artículo 220-3 para circuitos derivados

*En base al artículo 220-10 (b) para Alimentadores

Calculando la In de la carga total

$$I_n = \frac{\text{Watts}}{\sqrt{3} \times V \times f.p.} \quad I_n = \frac{18,176}{342.95} \quad I_n = \boxed{53.00} \quad \text{Amperes}$$

4.- Selección del Dispositivo de Protección y del conductor alimentador

Artículo 215-3 y 215-2

(Carga continua + no continua)

Interruptor Termomagnético=1.25 X In =

Amperes

Dispositivo seleccionado será de:

3P- Amperes

5.- Selección del Conductor por ampacidad

Por ampacidad se selecciona el conductor con calibre

S= AWG mm² **Tabla 310-15(b)(16)**

Aplicando factores de corrección (ft y fa)

Factor de agrupamiento

Fa = 4 Conductores **Tabla-310-15(b)(3)(a)**
Por tubería

Factor de temperatura

Ft = 36-40 °C **Tabla-310-15(b)(2)(a)**

Aislamiento **THW-LS, 75°C**

Temperatura del aislamiento (°C)

T= °C

Capacidad del Conductor (Amperes)

A= Amperes **Tabla 310-15(b)(16)**

Ic= In*Fa*Ft

Ic= 115 x 0.80 x 0.94 Amperes

I nominal < I corregida conductor

< Amperes **Si cumple la condición**



6.- Selección del Conductor por caída de tensión

Caída de tensión al neutro o tierra:

$$V = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er$$

Caída de tensión entre fases:

$$V = [[(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er] \times 3^{1/2}$$

Donde:

V = caída de tensión al neutro o a tierra, en volts. 127 V.C.A.

Er = Tensión de fase a neutro o a tierra en el extremo receptor, en volts.

Cosθ = Factor de potencia de la carga.

I = Corriente de la línea en amperes.

R = Resistencia a la corriente alterna de la línea en ohm/Km.

X = Reactancia inductiva de la línea a la frecuencia de operación, en ohm/Km.

L = Longitud de la línea en Km.

Calibre del Conductor

Tensión (F-N)

Longitud (10 mts.)

Corriente

$$f.p. = \cos \theta$$

R (P.G.G.)

X (P.G.G.)

Z (P.G.G.)

$$Vf-n = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er \quad \text{(FÓRMULA de caída de tensión sistema 3F-4H)}$$

Er x cosθ

IRL

$$((Er \times \cos\theta) \times (IRL))^2$$

Er x senθ

IXL

$$((Er \times \sin\theta) \times (IXL))^2$$

$$V = [(127 \times 0.90) + (53.00 \times 0.66 \times 0.10)^2 + (127 + 0.4358) + (53.00 \times 0.187 \times 0.10)^2]^{1/2} - 127$$

$$e\% = ((1.732 \times Z \times L \times I) / VF-F) \times 100$$

=	2	AWG
=	127	V.C.A.
=	0.010	Km
=	53.00	Amperes
=	0.90	
=	0.66	
=	0.187	
=	0.66	

=	114.30	
=	0.35	
=	13144.58	
=	55.35	
=	0.10	
=	3074.23	
=	0.353	V.C.A.F-N

=	0.612	V.C.A.F-F
=	0.275	

7.- Selección del conductor de puesta a tierra

Capacidad del dispositivo de protección

3P-	70	Amperes
	6	AWG

Conductor de puesta a tierra

Compensación del conductor de puesta a tierra =

Conductor por caída de tensión / Conductor por ampacidad

Compensación del conductor de puesta a tierra =

13.3	mm ²
13.3	mm ²

Conductor de puesta a tierra

=	6	AWG
=	13.3	mm ²

8.- Selección final del conductor

Calibre del Conductor

=	2	AWG	86.59	mm ²
=	6	AWG	19.9	mm ²

Calibre del Conductor de puesta a Tierra

Artículo 250-122

De acuerdo a la tabla 250-122



9.- Selección de la Canalización

No. Cond.	Calibre
3	2
1	2
1	6

Fases
Neutro
Tierra física desnudo

Área con Aislamiento

mm ²	mm ²
86.59	259.77
86.59	86.59
13.30	13.3

Tabla de fabricante
Tabla de fabricante
Tabla 310-15(b)(16)

Diámetro comercial de la tubería

Área de tubería

359.66

mm² <

1330.58

mm² al
40%

532.232

mm²

La tubería será de

Total

359.66

T- 41

mm Conduit

P.G.G.

= 532.232

mm²

41

mm Conduit

P.G.G.

Tubería en pulgadas 1 1/2 "

10.- Corriente nominal de corto circuito del alimentador

Tabla 240-92(b)

$$\frac{I}{A}^2 = K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}$$

I = Corriente máxima de corto circuito permitida, amperes.

K = Constante que depende del material del conductor (tabla 11.7)

A = Área de la sección transversal del conductor, circular mils.

t = Tiempo de duración del corto circuito, segundos.

T = Temperatura en °C (bajo cero), en la cual el material del que se trate tiene resistencia eléctrica teóricamente nula (tabla 11.7)

T1 = Temperatura de operación normal del conductor, °C.

T2 = Temperatura máxima de corto circuito que soporta el aislamiento, °C.

= 234.50 °C.

= 90.00 °C.

= 250.00 °C.

Tabla 11.7 Valores de K y T

Material	K	T
Cobre	0.0297	234.50

Calibre del alimentador

Tabla 310-15(b)(16)

A = 1973.53

x 86.59 mm²

= 2 AWG

K = 0.0297

Km

= 170887.96

t = (5

ciclos) x 0.0167 seg.

= 0.0835

Despeje:

$$I = \frac{A^2 \times K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}}{t}^{\frac{1}{2}}$$

$$I = \frac{29202695795.76 \times 0.0297 \log \frac{250 + 234.5}{90 + 234.5}}{0.0835}^{\frac{1}{2}}$$

I = 42522.5941

EQUIPO: TABLERO "A"



B.- CÁLCULO DEL ALIMENTADORES ELECTRICO DERIVADOS

B.1.- Corriente Nominal a plena carga

$$IPC = \frac{W}{En \times f.p.}$$

IPC= Corriente a Plena Carga (Ampers)

W = Potencia conectada (watts)

En = Tensión fase-neutro (Volts)

B.2.- Caída de tensión de circuito derivado

$$\%e = \frac{4 \times IPC \times L}{S \times En}$$

f.p. = Factor de Potencia

%e = Por ciento de caída de Tensión

L = Distancia del conductor (metros)

S.- Sección transversal del conductor (mm²)

B.3.- Circuito (alumbrado)

Carga conectada circuito derivado:

	A6	Cuadro de cargas	TABLERO	"A"
	924	Watts		
	924			
IPC =	127		V x 0.90	8.08
			=	Amperes
%e =	4	x	8.08	x
	3.31	x	127	25
			=	1.92
				%

Conductor mínimo para alumbrado cal No. 12 (20 Amps.)

Tabla 310-15(b)(16) de la NOM-001-SEDE-2012

Ver cuadro de cargas en plano LS-CHD-46-11-RG1-MM-120

IEREA-007



Cálculo de Alimentador e Interruptor del Tablero "AE".

PROYECTO HIDROELECTRICO "CHICOASEN"

UBICACIÓN CHICOASEN
LOCALIDAD CHIAPAS, MÉXICO
EQUIPO:
TABLERO "AE"

A.- CÁLCULO DEL ALIMENTADOR ELECTRICO

1.- Referencia

La memoria de cálculo está basada en la Norma Oficial Mexicana:

NOM-001-SEDE-2012

2.- Datos

Carga conectada (cuadro de cargas):	<input type="text" value="33,220"/>	Watts	Temperatura Ambiente:	31-35°C
Tensión (V):	220	V.C.A.	Tabla 310-15 (b)(2)(a)	
No. de Fases:	3		Aislamiento del conductor:	THW-LS
No. de Hilos:	4		Temperatura del aislamiento:	75°C
Frecuencia:	60	Hz	Longitud del Alimentador:	<input type="text" value="10"/> mts.
Caída de Tensión (ef):	2	%	Canalización: Conduit	<input type="text" value="P.G.G."/>
f.p.=cos Ø:	0.90		Factor de Temperatura (Ft):	0.94
			Factor de Agrupamiento (Fa):	0.80

3.- Corriente Nominal (In)

*En base al artículo 220-3 para circuitos derivados

*En base al artículo 220-10 (b) para Alimentadores

Calculando la In de la carga total

$$I_n = \frac{\text{Watts}}{\sqrt{3} \times V \times f.p.} \quad I_n = \frac{33,220}{342.95} \quad I_n = \boxed{96.87} \text{ Amperes}$$

4.- Selección del Dispositivo de Protección y del conductor alimentador

Artículo 215-3 y 215-2

(Carga no continua)

Interruptor Termomagnético=1.00 X In =

$$3P- \begin{matrix} \boxed{96.87} \\ \boxed{100} \end{matrix} \begin{matrix} \text{Amperes} \\ \text{Amperes} \end{matrix}$$

Dispositivo seleccionado será de:

5.- Selección del Conductor por ampacidad

Por ampacidad se selecciona el conductor con calibre

$$S= \begin{matrix} \boxed{1/0} \\ \boxed{55.49} \end{matrix} \begin{matrix} \text{AWG} \\ \text{mm}^2 \end{matrix} \quad \text{Tabla 310-15(b)(16)}$$

Aplicando factores de corrección (ft y fa)

Factor de agrupamiento

$$F_a = \begin{matrix} \boxed{0.80} \\ \boxed{0.80} \end{matrix} \begin{matrix} 4 \\ \text{Conductores} \end{matrix} \quad \text{Tabla-310-15(b)(3)(a)}$$

Por tubería

Factor de temperatura

$$F_t = \begin{matrix} \boxed{0.94} \\ \boxed{0.94} \end{matrix} \begin{matrix} 36-40 \text{ °C} \\ \text{36-40 °C} \end{matrix} \quad \text{Tabla-310-15(b)(2)(a)}$$

Aislamiento THW-LS, 75°C

Temperatura del aislamiento (°C)

$$T= \begin{matrix} \boxed{75} \\ \boxed{75} \end{matrix} \text{ °C}$$

Capacidad del Conductor (Amperes)

$$I_c = \begin{matrix} \boxed{150} \\ \boxed{150} \end{matrix} \text{ Amperes} \quad \text{Tabla 310-15(b)(16)}$$

I_{cc}= I_c*F_a*F_t

$$I_c = 150 \times 0.80 \times 0.94 \quad I_c = \boxed{112.80} \text{ Amperes}$$

I nominal < I corregida conductor

$$\boxed{96.87} < \boxed{112.80} \quad \text{Amperes} \quad \text{Si cumple la condición}$$



6.- Selección del Conductor por caída de tensión

Caída de tensión al neutro o tierra:

$$V = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er$$

Caída de tensión entre fases:

$$V = [[(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er] \times 3^{1/2}$$

Donde:

V = caída de tensión al neutro o a tierra, en volts. 127 V.C.A.

Er = Tensión de fase a neutro o a tierra en el extremo receptor, en volts.

Cosθ = Factor de potencia de la carga.

I = Corriente de la línea en amperes.

R = Resistencia a la corriente alterna de la línea en ohm/Km.

X = Reactancia inductiva de la línea a la frecuencia de operación, en ohm/Km.

L = Longitud de la línea en Km.

Calibre del

Conductor

Tensión (F-N)

Longitud (10 mts.)

Corriente

f.p.=cos θ

R (P.G.G.)

X (P.G.G.)

Z (P.G.G.)

$$V_f-n = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er \quad \text{(FÓRMULA de caída de tensión sistema 3F-4H)}$$

Er x cosθ

IRL

((Er x cosθ) x (IRL))²

Er x senθ

IXL

((Er x senθ) x (IXL))²

$$V = [(127 \times 0.90) + (96.87 \times 0.39 \times 0.17)^2 + (127 + 0.4358) + (96.87 \times 0.180 \times 0.17)^2]^{1/2} - 127$$

$$e\% = ((1.732 \times Z \times L \times I) / VF-F) \times 100$$

=	1/0	AWG
=	127	V.C.A.
=	0.010	Km
=	96.87	Ampere s
=	0.90	
=	0.39	
=	0.18	
=	0.43	

=	114.30	
=	0.38	
=	13150.99	
=	55.35	
=	0.17	
=	3082.58	
=	0.411	V.C.A.F-N

= 0.712 V.C.A.F-F

= 0.328

7.- Selección del conductor de puesta a tierra

Capacidad del dispositivo de protección

Conductor de puesta a tierra

Compensación del conductor de puesta a tierra =

Compensación del conductor de puesta a tierra =

Conductor de puesta a tierra

3P-	100	Amperes
	6	AWG

De acuerdo a la tabla 250-122

Conductor por caída de tensión / Conductor por ampacidad

13.3	mm ²
13.3	mm ²

=	6	AWG
=	13.3	mm ²

Artículo 250-122



8.- Selección final del conductor

Calibre del Conductor = 1/0 AWG 145.27 mm²
 Calibre del Conductor de puesta a Tierra = 6 AWG 13.3 mm²

9.- Selección de la Canalización

No. Cond.	Calibre
3	1/0
1	1/0
1	8

Fases 145.27
 Neutro 145.27
 Tierra física desnudo 13.30

Área con Aislamiento

mm ²	mm ²
145.27	435.81
145.27	145.27
13.30	13.30

Tabla de fabricante
 Tabla de fabricante
 Tabla 310-15(b)(16)

Diámetro comercial de la tubería

Área de tubería

594.38

mm² <

La tubería será de

2186.2 mm² al
5
874.5 mm²

T- Total 594.38
53 mm Conduit P.G.G.
 = 874.5 mm²
53 mm Conduit P.G.G.

Tubería en pulgadas 2"

10.- Corriente nominal de corto circuito del alimentador

Tabla 240-92(b)

$$\frac{I}{A}^2 = K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}$$

I = Corriente máxima de corto circuito permitida, amperes.
 K = Constante que depende del material del conductor (tabla 11.7)
 A = Área de la sección transversal del conductor, circular mils.
 t = Tiempo de duración del corto circuito, segundos.
 T = Temperatura en °C (bajo cero), en la cual el material del que se trate tiene resistencia eléctrica teóricamente nula (tabla 11.7)
 T1 = Temperatura de operación normal del conductor, °C.
 T2 = Temperatura máxima de corto circuito que soporta el aislamiento, °C.

= 234.50 °C.
 = 90.00 °C.
 = 250.00 °C.

Tabla 11.7 Valores de K y T

Material	K	T
Cobre	$\frac{0.029}{7}$	234.50

Calibre del alimentador

Tabla 310-15(b)(16)

A = 1973.53 x 145.27 mm² = 1/0 AWG
 K = 0.0297 Km = 286694.70
 t = (5 ciclos) x 0.0167 seg. = 0.0835

Despeje:

$$I = \frac{A^2 \times K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}}{t}^{\frac{1}{2}}$$

$$I = \frac{82193852785.60 \times 0.0297 \log \frac{250 + 234.5}{90 + 234.5}}{0.0835}^{\frac{1}{2}}$$

I = 71339.1528



**EQUIPO:
TABLERO "AE"**

B.- CÁLCULO DEL ALIMENTADORES ELECTRICO DERIVADOS

B.1.- Corriente Nominal a plena carga

$$IPC = \frac{W}{En \times f.p.}$$

IPC= Corriente a Plena Carga (Amperes)

W = Potencia conectada (watts)

En = Tensión fase-neutro (Volts)

B.2.- Caída de tensión de circuito derivado

$$\%e = \frac{4 \times IPC \times L}{S \times En}$$

f.p. = Factor de Potencia

%e = Por ciento de caída de Tensión

L = Distancia del conductor (metros)

S.- Sección transversal del conductor (mm²)

B.4.- Circuito (contactos)

Carga conectada circuito derivado:

AE2 Cuadro de cargas TABLERO "AE"

900 Watts

$$IPC = \frac{900}{127 \times 0.90} = 7.87 \text{ Amperes}$$

$$\%e = \frac{4 \times 7.87 \times 32}{5.26 \times 127} = 1.51 \%$$

Conductor mínimo para alumbrado cal No. 12 (20 Amps.)

Conductor mínimo para contactos cal No. 10 (30 Amps.)

Tabla 310-15(b)(16) de la NOM-001-SEDE-2012

Ver cuadro de cargas en plano LS-CHD-46-11-RG1-MM-120

IEREA-007



Cálculo de Alimentador e Interruptor del Tablero "FA".

PROYECTO HIDROELECTRICO "CHICOASÉN"

UBICACIÓN CHICOASÉN
LOCALIDAD CHIAPAS, MÉXICO
EQUIPO: "FA"
TABLERO

A.- CÁLCULO DEL ALIMENTADOR ELECTRICO

1.- Referencia

La memoria de cálculo está basada en la Norma Oficial Mexicana:

NOM-001-SEDE-2012

2.- Datos

Carga conectada (cuadro de cargas):	<input type="text" value="114,284"/>	Watts	Temperatura Ambiente:	<input type="text" value="31-35°C"/>
Tensión (V):	<input type="text" value="220"/>	V.C.A.	Tabla 310-15 (b)(2)(a)	
No. de Fases:	<input type="text" value="3"/>		Aislamiento del conductor:	<input type="text" value="THW-LS"/>
No. de Hilos:	<input type="text" value="4"/>		Temperatura del aislamiento:	<input type="text" value="75°C"/>
Frecuencia:	<input type="text" value="60"/>	Hz	Longitud del Alimentador:	<input type="text" value="5"/>
Caída de Tensión (ef):	<input type="text" value="2"/>	%	Canalización:	<input type="text" value="P.G.G."/>
f.p.=cos Ø:	<input type="text" value="0.90"/>		Factor de Temperatura (Ft):	<input type="text" value="0.94"/>
			Factor de Agrupamiento (Fa):	<input type="text" value="0.80"/>

3.- Corriente Nominal (In)

*En base al artículo 220-3 para circuitos derivados

*En base al artículo 220-10 (b) para Alimentadores

Calculando la In de la carga total

$$I_n = \frac{\text{Watts}}{\sqrt{3} \times V \times \text{f.p.}} \quad I_n = \frac{114,284}{342.95} \quad I_n = \boxed{333.24} \text{ Amperes}$$

4.- Selección del Dispositivo de Protección y del conductor alimentador

Artículo 215-3 y 215-2

(Carga no continua)

Interruptor Termomagnético=1.00 X In =

Amperes

Dispositivo seleccionado será de:

3P- Amperes

5.- Selección del Conductor por ampacidad

Por ampacidad se selecciona el conductor con calibre

S= AWG **Tabla 310-15(b)(16)**
 mm²

Aplicando factores de corrección (ft y fa)

Factor de agrupamiento

Fa = 4 Conductores **Tabla-310-15(b)(3)(a)**
Por tubería

Factor de temperatura

Ft = 36-40 °C **Tabla-310-15(b)(2)(a)**

Aislamiento **THW-LS, 75°C**

Temperatura del aislamiento (°C)

T= °C

Capacidad del Conductor (Amperes)

Ic= Amperes **Tabla 310-15(b)(17)**

Icc= Ic*Fa*Ft

Ic= 360 x 1.00 x 1.00 = Amperes

I nominal < I corregida conductor

<

Amperes **Si cumple la condición**



6.- Selección del Conductor por caída de tensión

Caída de tensión al neutro o tierra:

$$V = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er$$

Caída de tensión entre fases:

$$V = [[(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er] \times 3^{1/2}$$

Donde:

V = caída de tensión al neutro o a tierra, en volts. 127 V.C.A.

Er = Tensión de fase a neutro o a tierra en el extremo receptor, en volts.

Cosθ = Factor de potencia de la carga.

I = Corriente de la línea en amperes.

R = Resistencia a la corriente alterna de la línea en ohm/Km.

X = Reactancia inductiva de la línea a la frecuencia de operación, en ohm/Km.

L = Longitud de la línea en Km.

Calibre del

Conductor

Tensión (F-N)

Longitud (5 mts.)

Corriente

f.p.=cos θ

R (P.G.G.)

X (P.G.G.)

Z (P.G.G.)

$$Vf-n = [(Er \cos\theta + IRL)^2 + (Er \sin\theta + IXL)^2]^{1/2} - Er \quad \text{(FÓRMULA de caída de tensión sistema 3F-4H)}$$

Er x cosθ

IRL

$$((Er \times \cos\theta) \times (IRL))^2$$

Er x senθ

IXL

$$((Er \times \sin\theta) \times (IXL))^2$$

$$V = [(127 \times 0.90) + (333.24 \times 0.21 \times 0.28)^2 + (127 + 0.4358) + (333.24 \times 0.167 \times 0.28)^2]^{1/2} - 127$$

$$e\% = ((1.732 \times Z \times L \times I) / VF-F) \times 100$$

=	4/0	AWG
=	127	V.C.A.
=	0.005	Km
=	333.24	Amperes
=	0.90	
=	0.207	
=	0.167	
=	0.262	

=	114.30	
=	0.34	
=	13143.45	
=	55.35	
=	0.28	
=	3094.12	
=	0.427	V.C.A.F-N

=	0.739	V.C.A.F-F
---	-------	-----------

=	0.344	
---	-------	--

Artículo 250-122

7.- Selección del conductor de puesta a tierra

Capacidad del dispositivo de protección

3P- 350 Amperes

Conductor de puesta a tierra

2 AWG

Compensación del conductor de puesta a tierra =

Conductor por caída de tensión / Conductor por ampacidad

Compensación del conductor de puesta a tierra =

33.6	mm ²
33.6	mm ²

Conductor de puesta a tierra

= 2 AWG

= 33.6 mm²

8.- Selección final del conductor

Calibre del

Conductor

= 4/0 AWG

243.28 mm²



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

Calibre del Conductor de puesta a Tierra = 2 AWG 33.6 mm²

9.- Selección de la Canalización

No. Cond.	Calibre
3	4/0
1	4/0
1	2

	Área con Aislamiento		
	mm ²	mm ²	
Fases	243.28	729.84	Tabla de fabricante
Neutro	243.28	243.28	Tabla de fabricante
Tierra física desnudo	33.60	33.60	Tabla 310-15(b)(16)
	Total	1006.72	
Diámetro comercial de la canalización	CH- 15	mm	

10.- Corriente nominal de corto circuito del alimentador

Tabla 240-92(b)

$$\left| \frac{I}{A} \right|^2 = K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}$$

- I = Corriente máxima de corto circuito permitida, amperes.
- K = Constante que depende del material del conductor (tabla 11.7)
- A = Área de la sección transversal del conductor, circular mils.
- t = Tiempo de duración del corto circuito, segundos.
- T = Temperatura en °C (bajo cero), en la cual el material del que se trate tiene resistencia eléctrica teóricamente nula (tabla 11.7)
- T1 = Temperatura de operación normal del conductor, °C.
- T2 = Temperatura máxima de corto circuito que soporta el aislamiento, °C.

= 234.50 °C.
 = 90.00 °C.
 = 250.00 °C.

Tabla 11.7 Valores de K y T

Material	K	T
Cobre	0.0297	234.50

Calibre del alimentador

Tabla 310-15(b)(16)

A = 1973.53 x 243.28 mm² = 4/0 AWG
 K = 0.0297 Km = 480120.38
 t = (5 ciclos) x 0.0167 seg. = 0.0835

Despeje:

$$I = \frac{A^2 \times K \log \frac{T_2 + T}{T_1 + T}}{t}^{\frac{1}{2}}$$

I = $\frac{230515577754.96 \times 0.0297 \log \frac{250 + 234.5}{90 + 234.5}}{0.0835}^{\frac{1}{2}}$

I = 119469.8775

Ver cuadro de cargas en plano LS-CHD-46-11-RG1-MM-120

IEREA-007



d) **Protección contra sobrecorriente.** Cuando las capacidades nominales o el ajuste de los dispositivos de protección contra sobrecorriente no correspondan con las capacidades nominales y con los valores de ajuste permitidos para esos conductores, se permite tomar los valores inmediatamente superiores, según lo establecido en 240-3(b) y 240-3(c).

Tabla 310-15(b)(16).- Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones hasta 2000 volts y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o directamente enterrados, basados en una temperatura ambiente de 30 °C*

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la tabla 310-104(a)]					
		60 °C		75 °C		90 °C	
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS RHW-2, THHN, THHW, THHW- LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW- 2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18**	—	—	14	—	—	—
1.31	16**	—	—	18	—	—	—
2.08	14**	15	20	25	—	—	—
3.31	12**	20	25	30	—	—	—
5.26	10**	30	35	40	—	—	—
8.37	8	40	50	55	—	—	—
13.3	6	55	65	75	40	50	55
21.2	4	70	85	95	55	65	75
26.7	3	85	100	115	65	75	85
33.6	2	95	115	130	75	90	100
42.4	1	110	130	145	85	100	115
53.49	1/0	125	150	170	100	120	135
67.43	2/0	145	175	195	115	135	150
85.01	3/0	165	200	225	130	155	175
107.2	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	195	230	260
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	350	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	315	375	425
380	750	400	475	535	320	385	435
405	800	410	490	555	330	395	445
456	900	435	520	585	355	425	480
507	1000	455	545	615	375	445	500
633	1250	495	590	665	405	485	545
760	1500	525	625	705	435	520	585
887	1750	545	650	735	455	545	615
1013	2000	555	665	750	470	560	630

* Véase 310-15(b)(2) para los factores de corrección de la ampacidad cuando la temperatura ambiente es diferente a 30 °C.

** Véase 240-4(d) para limitaciones de protección contra sobrecorriente del conductor.



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

Tabla 310-15(b)(17).- Ampacidades permisibles de conductores individuales aislados para tensiones hasta e incluyendo 2000 volts al aire libre, basadas en una temperatura ambiente de 30 °C*.

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la Tabla 310-104(a)]							
		60 °C		75 °C		90 °C			
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF		TIPOS RHW, THHW, THW-L.S., THWN, XHHW, USE, ZW		TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MF, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-L.S., THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2		TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE				
0.824	18	—	—	—	—	—	—	—	—
1.31	16	—	—	—	—	—	—	—	—
2.08	14**	25	30	35	—	—	—	—	—
3.31	12**	30	35	40	—	—	—	—	—
5.26	10**	40	50	55	—	—	—	—	—
8.37	8	60	70	80	—	—	—	—	—
13.3	6	80	95	105	60	75	85	—	—
21.2	4	105	125	140	80	100	115	—	—
26.7	3	120	145	165	95	115	130	—	—
33.6	2	140	170	190	110	135	150	—	—
42.4	1	165	195	220	130	155	175	—	—
53.5	1/0	195	230	260	150	180	205	—	—
67.4	2/0	225	265	300	175	210	235	—	—
85.0	3/0	260	310	350	200	240	270	—	—
107	4/0	300	360	405	235	280	315	—	—
127	250	340	405	455	265	315	355	—	—
152	300	375	445	500	290	350	395	—	—
177	350	420	505	570	330	395	445	—	—
203	400	455	545	615	355	425	480	—	—
253	500	515	620	700	405	485	545	—	—
304	600	575	690	780	455	545	615	—	—
355	700	630	755	850	500	595	670	—	—
380	750	655	785	885	515	620	700	—	—
405	800	680	815	920	535	645	725	—	—
456	900	730	870	980	580	700	790	—	—
507	1000	780	935	1055	625	750	845	—	—
633	1250	890	1065	1200	710	855	965	—	—
760	1500	980	1175	1325	795	950	1070	—	—
887	1750	1070	1280	1445	875	1050	1185	—	—
1013	2000	1155	1385	1560	960	1150	1295	—	—

* Véase 310-15(b)(2) para los factores de corrección de la ampacidad cuando la temperatura ambiente es diferente a 30 °C.

** Véase 240-4(d) para limitaciones de protección contra sobrecorriente del conductor.

Tabla 310-15(b)(18).- Ampacidades permisibles de conductores aislados para tensiones hasta e incluyendo 2000 volts, de 150 °C hasta 250 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en canalizaciones o cables y basadas en una temperatura ambiente del aire de 40 °C*

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la Tabla 310-104(a)]			
		150 °C	200 °C	250 °C	150 °C
mm ²	AWG o kcmil	Tipo Z	Tipos FEP, FEPB, PFA, SA		Tipo Z
		COBRE		NIQUEL O COBRE RECUBIERTO DE NIQUEL	DE ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE
2.08	14	34	36	39	—
3.31	12	43	45	54	—
5.26	10	55	60	73	—
8.37	8	76	83	93	—
13.3	6	96	110	117	75
21.2	4	120	125	148	94
26.7	3	143	152	166	109
33.6	2	160	171	191	124
42.4	1	186	197	215	145
53.5	1/0	215	229	244	169
67.4	2/0	251	260	273	198
85.0	3/0	288	297	308	227
107	4/0	332	346	361	260

* Véase 310-15(b)(2)(b) para los factores de corrección de la ampacidad cuando la temperatura ambiente es diferente a 40 °C



g) Derivaciones del alimentador. Los conductores de puesta a tierra de equipos instalados junto con derivaciones del alimentador no deben ser menores que los indicados en la Tabla 250-122, basados en el valor nominal del dispositivo de sobrecorriente del alimentador, pero no se exigirá que sean mayores que los conductores de la derivación.

Tabla 250-122.- Tamaño mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc., sin exceder de: (amperes)	Tamaño			
	Cobre		Cable de aluminio o aluminio con cobre	
	mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil
15	2.08	14	—	—
20	3.31	12	—	—
60	5.26	10	—	—
100	8.37	8	—	—
200	13.30	6	21.20	4
300	21.20	4	33.60	2
400	33.60	2	42.40	1
500	33.60	2	53.50	1/0
600	42.40	1	67.40	2/0
800	53.50	1/0	85.00	3/0
1000	67.40	2/0	107	4/0
1200	85.00	3/0	127	250
1600	107	4/0	177	350
2000	127	250	203	400
2500	177	350	304	600
3000	203	400	304	600
4000	253	500	380	750
5000	355	700	608	1200
6000	405	800	608	1200

Para cumplir con lo establecido en 250-4(a)(5) o (b)(4), el conductor de puesta a tierra de equipos podría ser de mayor tamaño que lo especificado en esta Tabla.
*Véase 250-120 para restricciones de instalación.

250-124. Continuidad del conductor de puesta a tierra de equipos.

a) Conexiones separables. Conexiones separables, como las que se usan en equipos removibles o clavijas de conexión, coples y contactos, deberán proporcionar que, se conecte primero y se desconecte al último el conductor de puesta a tierra de equipos. No se exigirá "conectar primero y desconectar al último" cuando el equipo enclavado, clavijas, contactos y conectores impidan la energización sin la continuidad de la puesta a tierra.

b) Desconectores. Ningún cortacircuito automático o desconector se debe colocar en el conductor de puesta a tierra de equipos de un sistema de alambrado de inmueble, a menos que la apertura del cortacircuito o desconector desconecte todas las fuentes de alimentación.

250-126. Identificación de las terminales de alambrado de dispositivos. La terminal para la conexión del conductor de puesta a tierra de equipos se debe identificar mediante uno de los siguientes medios:

- (1) Una terminal de tornillo con cabeza de color verde, no fácilmente removible.
- (2) Un terminal de tuerca de color verde, no fácilmente removible.



NOTA Figura 250-126 Un ejemplo de un símbolo utilizado para identificar el Punto de Terminación de la Puesta a Tierra para un Conductor de Puesta a Tierra.



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

**Tabla 9.- Resistencia y reactancia en corriente alterna para los cables para 600 volts, 3 fases a 60 Hz y 75 °C.
Tres conductores individuales en un tubo conduit.**

Área mm ²	Tamaño (AWG o kcmil)	Ohms al neutro por kilómetro														
		X _L (Reactancia) para todos los conductores		Resistencia en corriente alterna para conductores de cobre sin recubrimiento			Resistencia en corriente alterna para conductores de aluminio			Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de cobre sin recubrimiento			Z eficaz a FP = 0.85 para conductores de aluminio			
																Conduit de PVC o Aluminio
2.08	14	0.190	0.240	10.2	10.2	10.2	—	—	—	8.9	8.9	8.9	—	—	—	
3.31	12	0.177	0.223	6.6	6.6	6.6	—	—	—	5.6	5.6	5.6	—	—	—	
5.26	10	0.164	0.207	3.9	3.9	3.9	—	—	—	3.6	3.6	3.6	—	—	—	
8.36	8	0.171	0.213	2.56	2.56	2.56	—	—	—	2.26	2.26	2.30	—	—	—	
13.30	6	0.167	0.210	1.61	1.61	1.61	2.66	2.66	2.66	1.44	1.48	1.48	2.33	2.36	2.36	
21.15	4	0.157	0.197	1.02	1.02	1.02	1.67	1.67	1.67	0.95	0.95	0.98	1.51	1.51	1.51	
26.67	3	0.154	0.194	0.82	0.82	0.82	1.31	1.35	1.31	0.75	0.79	0.79	1.21	1.21	1.21	
33.62	2	0.148	0.187	0.62	0.66	0.66	1.05	1.05	1.05	0.62	0.62	0.66	0.98	0.98	0.98	
42.41	1	0.151	0.187	0.49	0.52	0.52	0.82	0.85	0.82	0.52	0.52	0.52	0.79	0.79	0.82	
53.49	1/0	0.144	0.180	0.39	0.43	0.39	0.66	0.69	0.66	0.43	0.43	0.43	0.62	0.66	0.66	
67.43	2/0	0.141	0.177	0.33	0.33	0.33	0.52	0.52	0.52	0.36	0.36	0.36	0.52	0.52	0.52	
85.01	3/0	0.138	0.171	0.253	0.269	0.259	0.43	0.43	0.43	0.289	0.302	0.308	0.43	0.43	0.46	
107.2	4/0	0.135	0.167	0.203	0.220	0.207	0.33	0.36	0.33	0.243	0.256	0.262	0.36	0.36	0.36	
127	250	0.135	0.171	0.171	0.187	0.177	0.279	0.295	0.282	0.217	0.230	0.240	0.308	0.322	0.33	
152	300	0.135	0.167	0.144	0.161	0.148	0.233	0.249	0.236	0.194	0.207	0.213	0.269	0.282	0.289	
177	350	0.131	0.164	0.125	0.141	0.128	0.200	0.217	0.207	0.174	0.190	0.197	0.240	0.253	0.262	
203	400	0.131	0.161	0.108	0.125	0.115	0.177	0.194	0.180	0.161	0.174	0.184	0.217	0.233	0.240	
253	500	0.128	0.157	0.089	0.105	0.095	0.141	0.157	0.148	0.141	0.157	0.164	0.187	0.200	0.210	
304	600	0.128	0.157	0.075	0.092	0.082	0.118	0.135	0.125	0.131	0.144	0.154	0.167	0.180	0.190	
380	750	0.125	0.157	0.062	0.079	0.069	0.095	0.112	0.102	0.118	0.131	0.141	0.148	0.161	0.171	
507	1000	0.121	0.151	0.049	0.062	0.059	0.075	0.089	0.082	0.105	0.118	0.131	0.128	0.138	0.151	

Notas:

1. Estos valores se basan en las siguientes constantes: conductores del tipo RHH con trenzado de Clase B, en configuración acunada. La conductividad de los alambres es del 100 por ciento IACS para cobre y del 61 por ciento IACS para aluminio; la del conduit de aluminio es del 45 por ciento IACS. No se tiene en cuenta la reactancia capacitiva, que es insignificante a estas tensiones. Estos valores de resistencia sólo son válidos a 75 °C y para los parámetros dados, pero son representativos para los tipos de alambres para 600 volts que operen a 60 Hz.
2. La impedancia (Z) eficaz se define como $R \cos(\theta) + X \sin(\theta)$, en donde θ es el ángulo del factor de potencia del circuito. Al multiplicar la corriente por la impedancia eficaz se obtiene una buena aproximación de la caída de tensión de línea a neutro. Los valores de impedancia eficaz de esta tabla sólo son válidos con un factor de potencia de 0.85. Para cualquier otro factor de potencia (FP) del circuito, la impedancia eficaz (Ze) se puede calcular a partir de los valores de R y XL dados en esta tabla, como sigue: $Z_e = R \times FP + X_L \sin[\arccos(FP)]$.

34 (Novena Sesión-Vespertina)

DIARIO OFICIAL

Jueves 29 de noviembre de 2012



Tabla 240-92(b).- Corriente nominal de cortocircuito de conductores de derivación

Se considera que los conductores de derivación están protegidos bajo condiciones de cortocircuito cuando no se excede su límite de temperatura de cortocircuito. El calentamiento del conductor en condiciones de cortocircuito está determinado por (1) o (2):
(1) Fórmula de cortocircuito para conductores de cobre
$\left(\frac{I^2}{A^2}\right) t = 0.0297 \log_{10} \left[\frac{(T_2 + 234)}{(T_1 + 234)}\right]$
(2) Fórmula de cortocircuito para conductores de aluminio
$\left(\frac{I^2}{A^2}\right) t = 0.0125 \log_{10} \left[\frac{(T_2 + 228)}{(T_1 + 228)}\right]$
Donde: I = corriente de cortocircuito en amperes A = área del conductor en circular mil t = tiempo del cortocircuito en segundos (para tiempos iguales o menores a 10 segundos) T ₁ = temperatura inicial del conductor en grados Celsius T ₂ = temperatura final del conductor en grados Celsius
Conductor de cobre con aislamiento de papel, hule, tela barnizada, T ₂ = 200
Conductor de cobre con aislamiento termoplástico, T ₂ = 150
Conductor de cobre con aislamiento de polietileno de cadena cruzada, T ₂ = 250
Conductor de cobre con aislamiento de hule propileno etileno, T ₂ = 250
Conductor de aluminio con aislamiento de papel, hule, tela barnizada, T ₂ = 200
Conductor de aluminio con aislamiento de polietileno de cadena cruzada, T ₂ = 250
Conductor de aluminio con aislamiento de hule propileno etileno, T ₂ = 250

c) Conductores del secundario del transformador de sistemas derivados separados. Se permitirá que los conductores estén conectados al secundario de un transformador de un sistema derivado separado, sin protección contra sobrecorriente en la conexión, si se cumplen las condiciones (c)(1), (c)(2) y (c)(3).

1) Protección contra cortocircuito y fallas a tierra. Los conductores se deben proteger de las condiciones de cortocircuito y fallas a tierra, cumpliendo con una de las siguientes condiciones:

- (1) La longitud de los conductores del secundario no sea mayor a 30.00 metros y el dispositivo de protección contra sobrecorriente del primario del transformador tiene un valor nominal o ajuste, que no sea mayor al 150 por ciento del valor obtenido al multiplicar la ampacidad del conductor del secundario, por la relación de transformación de tensión del secundario al primario.
- (2) Los conductores están protegidos por un relevador diferencial con un ajuste de disparo igual o menor a la ampacidad del conductor.

NOTA: Se conecta un relevador diferencial para que detecte únicamente las corrientes de cortocircuito o de falla dentro de la zona protegida, y normalmente se ajusta muy por debajo de la ampacidad del conductor. El relevador diferencial se conecta para disparar los dispositivos de protección que desenergiza los conductores protegidos si se presenta una condición de cortocircuito.

- (3) Se debe considerar que los conductores están protegidos si los cálculos, realizados bajo supervisión de ingeniería, determinan que los dispositivos de sobrecorriente del sistema protegerán los conductores dentro de los límites reconocidos de tiempo contra corriente, para todas las condiciones de cortocircuito y de falla a tierra.

2) Protección contra sobrecarga. Los conductores se deben proteger contra las condiciones de sobrecarga, cumpliendo una de las siguientes condiciones:

- (1) Los conductores que terminan en un solo dispositivo de protección contra sobrecorriente, que limitará la carga a la ampacidad del conductor.
- (2) La suma de los dispositivos de sobrecorriente en la terminación del conductor limita la carga a la ampacidad del conductor. Los dispositivos de sobrecorriente deben constar de un máximo de seis interruptores automáticos o conjuntos de fusibles, montados en una sola envolvente, en un grupo de envolventes separadas o en un tablero de distribución. No debe haber más de seis dispositivos de sobrecorriente agrupados en un solo sitio.
- (3) La protección con relevadores de sobrecorriente se conecta (con transformadores de corriente, si es necesario) para detectar toda la corriente del conductor del secundario y limitar la carga a la ampacidad del conductor, abriendo los dispositivos del lado fuente o del lado carga.
- (4) Los conductores se deben considerar protegidos si los cálculos, realizados bajo supervisión de ingeniería, determinan que los dispositivos de sobrecorriente del sistema protegerán los conductores de las condiciones de sobrecarga.



Tabla 310-15(b)(2)(a).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 30 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 30 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:

Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura del conductor		
	60 °C	75 °C	90 °C
10 o menos	1.29	1.20	1.15
11-15	1.22	1.15	1.12
16-20	1.15	1.11	1.08
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
46-50	0.58	0.75	0.82
51-55	0.41	0.67	0.76
56-60	-	0.58	0.71
61-65	-	0.47	0.65
66-70	-	0.33	0.58
91-75	-	-	0.50
76-80	-	-	0.41
81-85	-	-	0.29

Tabla 310-15(b)(2)(b).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 40 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 40 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:

Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura de los conductores					
	60 °C	75 °C	90 °C	150 °C	200 °C	250 °C
10 o menos	1.58	1.36	1.26	1.13	1.09	1.07
11-15	1.50	1.31	1.22	1.11	1.08	1.06
16-20	1.41	1.25	1.18	1.09	1.06	1.05
21-25	1.32	1.20	1.14	1.07	1.05	1.04
26-30	1.22	1.13	1.10	1.04	1.03	1.02
31-35	1.12	1.07	1.05	1.02	1.02	1.01
36-40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
41-45	0.87	0.93	0.95	0.98	0.98	0.99
46-50	0.71	0.85	0.89	0.95	0.97	0.98
51-55	0.50	0.76	0.84	0.93	0.95	0.96
56-60	-	0.65	0.77	0.90	0.94	0.95
61-65	-	0.53	0.71	0.88	0.92	0.94
66-70	-	0.38	0.63	0.85	0.90	0.93
91-75	-	-	0.55	0.83	0.88	0.91
76-80	-	-	0.45	0.80	0.87	0.90



81-90	-	-	-	0.74	0.83	0.87
91-100	-	-	-	0.67	0.79	0.85
101-110	-	-	-	0.60	0.75	0.82
111-120	-	-	-	0.52	0.71	0.79
121-130	-	-	-	0.43	0.66	0.76
131-140	-	-	-	0.30	0.61	0.72
141-160	-	-	-	-	0.50	0.65
161-180	-	-	-	-	0.35	0.58
181-200	-	-	-	-	-	0.49
201-225	-	-	-	-	-	0.35

3) Factores de ajuste.

a) Más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable. Cuando el número de conductores portadores de corriente en una canalización o cable es mayor de tres, o cuando los conductores individuales o cables multiconductores se instalan sin conservar su separación en una longitud continua mayor de 60 centímetros y no están instalados en canalizaciones, la ampacidad permisible de cada conductor se debe reducir como se ilustra en la Tabla 310-15(b)(3)(a). Cada conductor portador de corriente de un grupo de conductores en paralelo se debe contar como un conductor portador de corriente.

Cuando conductores de sistemas diferentes, como se establece en 300-3, están instalados en una canalización o cable común, los factores de ajuste mostrados en la Tabla 310-15(B(3))(a) se deben aplicar únicamente a los conductores de fuerza y alumbrado (Artículos 210, 215, 220 y 230).

Tabla 310-15(b)(3)(a).- Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable

Número de conductores ¹	Porcentaje de los valores en las tablas 310-15(b)(16) a 310-15(b)(19), ajustadas para temperatura ambiente, si es necesario.
4-6	80
7-9	70
10-20	50
21-30	45
31-40	40
41 y más	35

¹Es el número total de conductores en la canalización o cable ajustado de acuerdo con 310-15(b)(5) y (6).

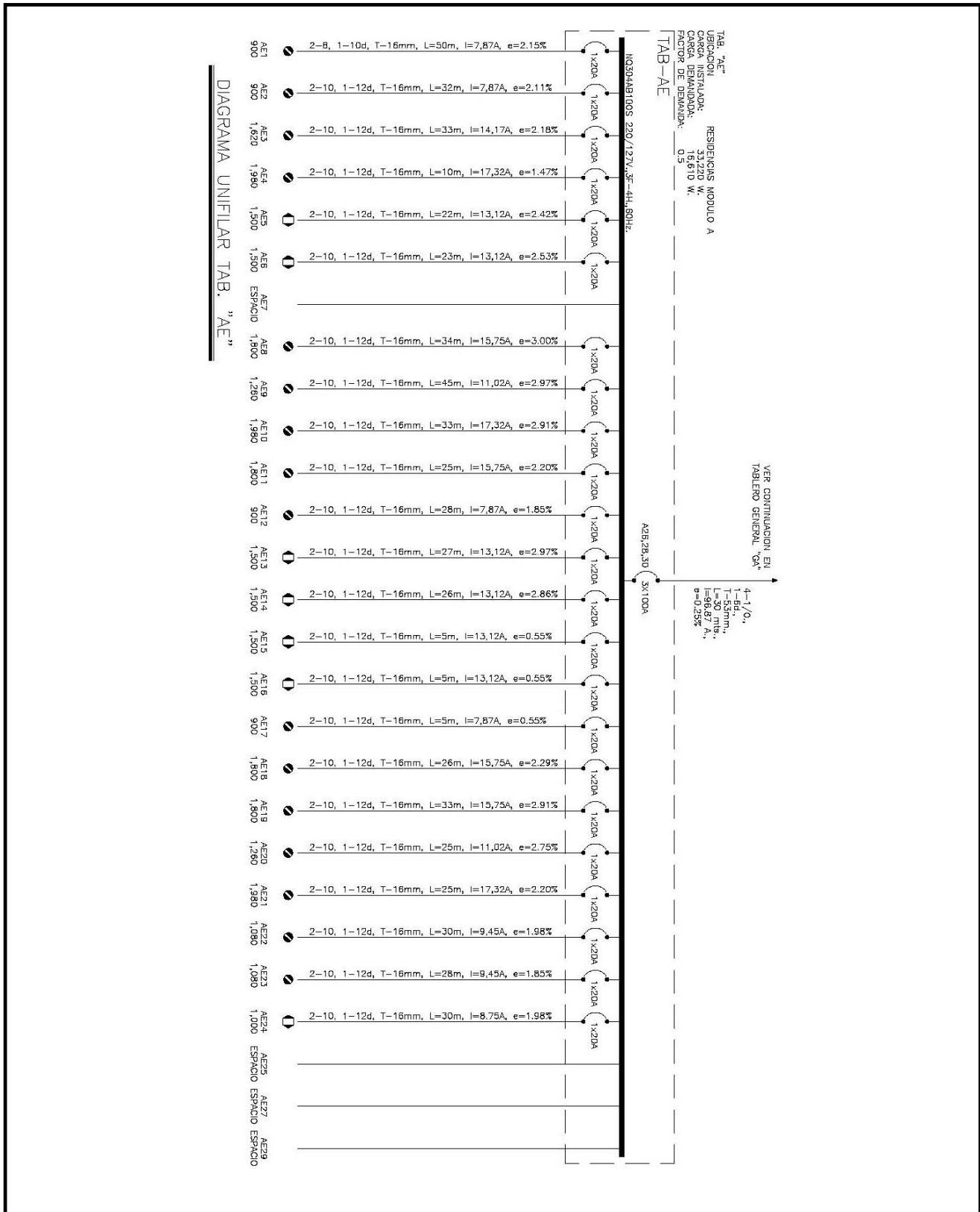
NOTA 1: Véase el apéndice A, Tabla B.310-15(b)(2)(11), para los factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable con carga diversificada.

NOTA 2: Véase 366-23(a) en relación con los factores de ajuste para conductores en canales auxiliares de lámina metálica y 376-22(b) para los factores de ajuste para conductores en ductos metálicos.

- (1) Cuando los conductores estén instalados en charolas portacables, se debe aplicar lo establecido en 392-80.
- (2) Los factores de ajuste no se deben aplicar a los conductores en canalizaciones cuya longitud no supere los 60 centímetros.

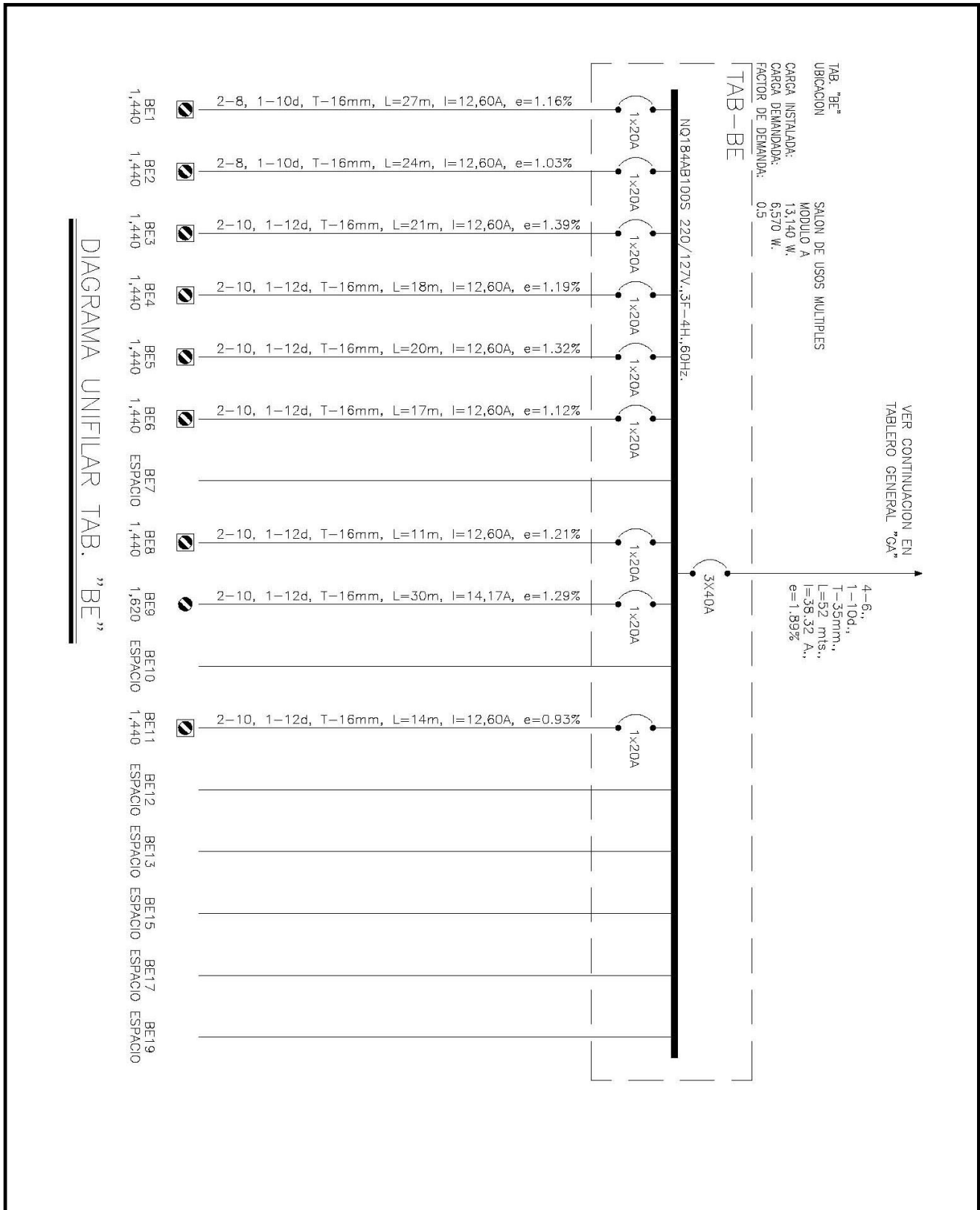


OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS



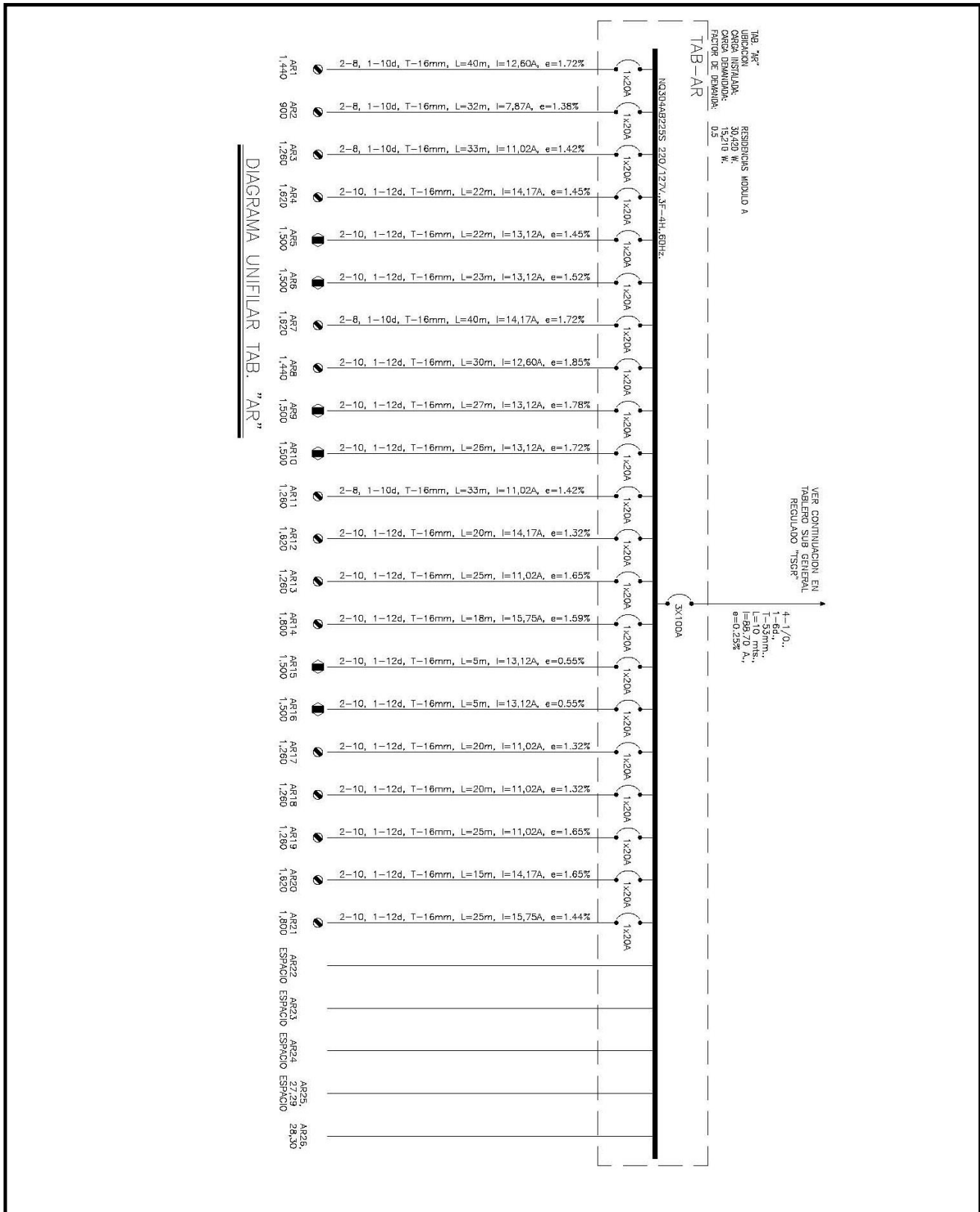


OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS





OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS





OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

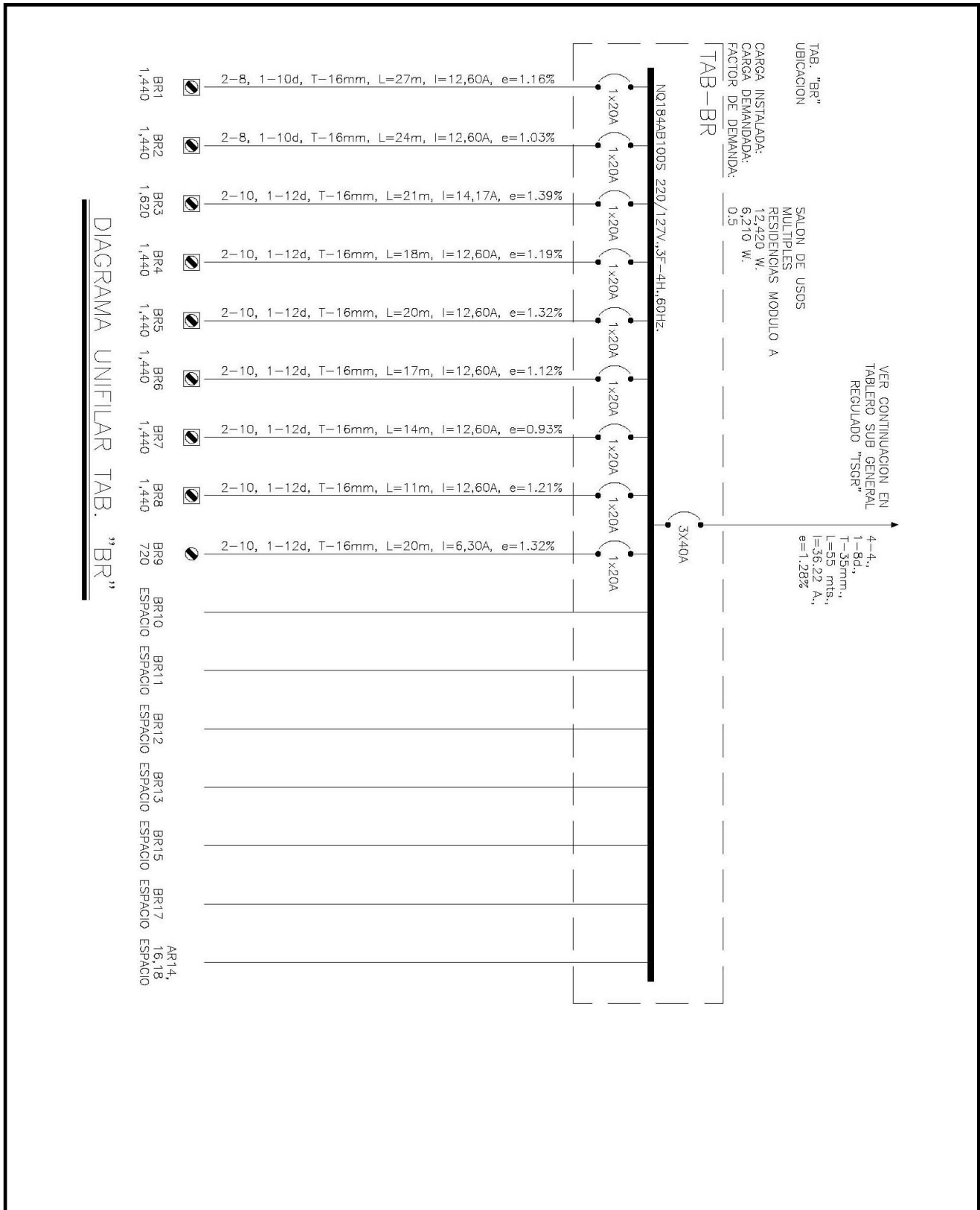
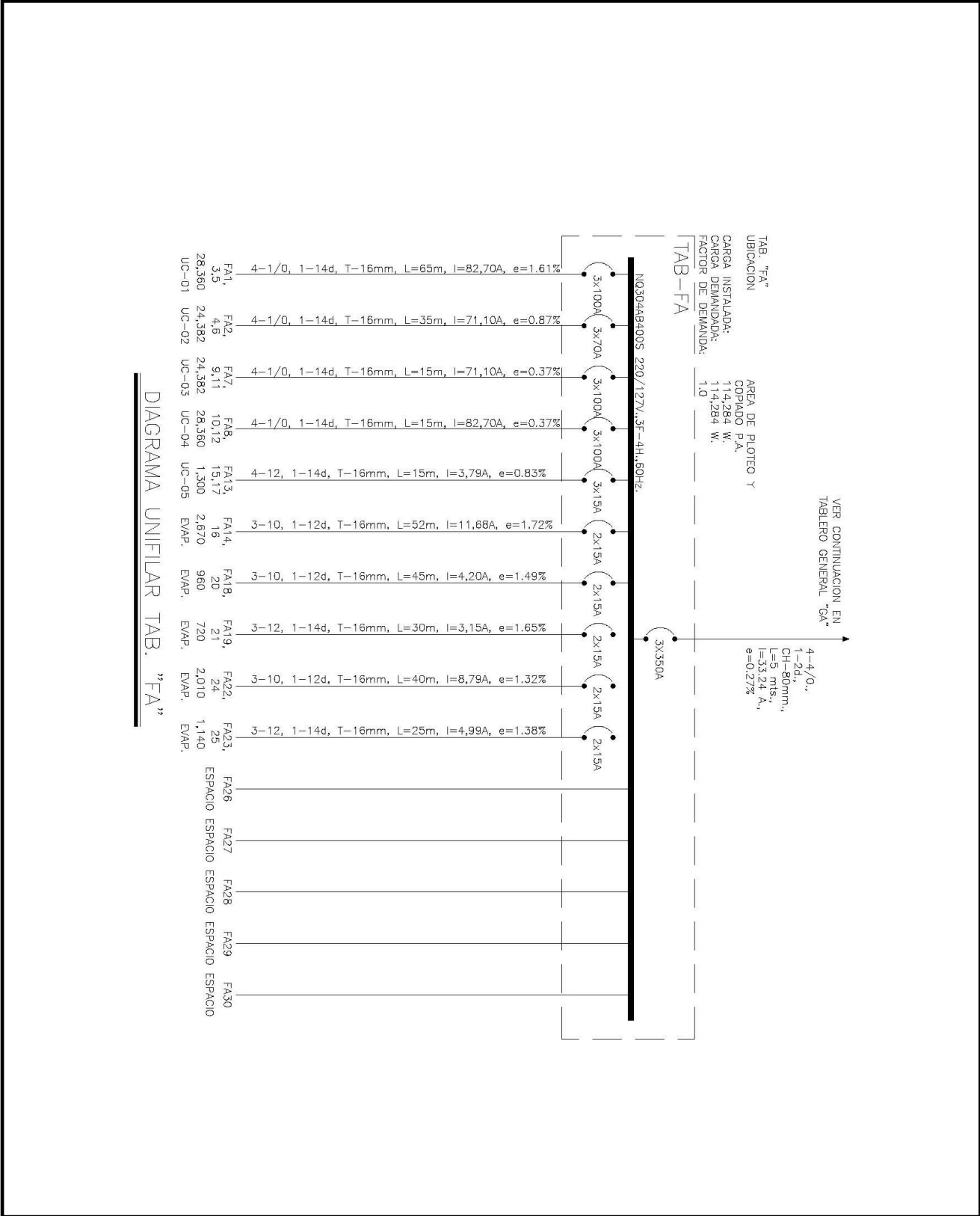


DIAGRAMA UNIFILAR TAB. "BR"



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS





OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II
EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

Tableros.

El tablero seleccionado es el adecuado para dar el servicio al “Edificio de Residencias A” tanto para los circuitos de alumbrado y contactos, como a los de fuerza para alimentación de equipos de Aire Acondicionado.

TABLERO : A		MARCA : SQUARE'D		TIPO: NQ304AB100S		OBRA: CHICOASEN		FCT = 0.94									
UBICACION: RESIDENCIAS MODULO A		3 FASES		4 HILOS		FECHA: 11-nov-13											
APLICACION: ALUMBRADO		220 / 127.02 VOLTS															
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNET (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	SIST	42	84	VE-03 205	VE-04 205	PORCENTAJE DE MAXIMA CAIDA EN DERIVADOS PARA CALCULO DE CONDUCTORES 3.00 %					F A S E S				
								FCA	F.D.	CARGA DEMAND. (WATTS)	I (Amp)	L (m)	ALIMENTADOR	CAIDA (%)	A	B	C
A - 1	1 x 15	882	1	21				0.70	1.00	882	7.72	60	2 - 8	2.58	882		
A - 2	1 x 15	1,680	1	8	16			0.70	1.00	1,680	14.70	50	2 - 8	2.15	1,680		
A - 3	1 x 15	1,596	1		19			0.70	1.00	1,596	13.96	50	2 - 8	2.15		1,596	
A - 4	1 x 15	462	1	11				0.70	1.00	462	4.04	41	2 - 10	2.71		462	
A - 5	1 x 15	625	1	10		1		0.70	1.00	625	5.47	38	2 - 10	2.51			625
A - 6	1 x 15	924	1		11			0.70	1.00	924	8.08	25	2 - 12	2.75			924
A - 7	1 x 15	924	1		11			0.70	1.00	924	8.08	25	2 - 12	2.75	924		
A - 8	1 x 15	1,087	1	21			1	0.70	1.00	1,087	9.51	27	2 - 12	2.97	1,087		
A - 9	1 x 15	756	1	18				0.70	1.00	756	6.61	22	2 - 12	2.42		756	
A - 10	1 x 15	924	1	22				0.70	1.00	924	8.08	22	2 - 12	2.42		924	
A - 11	1 x 15	798	1	19				0.70	1.00	798	6.98	25	2 - 12	2.75			798
A - 12	1 x 15	924	1	22				0.70	1.00	924	8.08	25	2 - 12	2.75			924
A - 13	1 x 15	882	1	21				0.70	1.00	882	7.72	15	2 - 12	1.65	882		
A - 14	1 x 15	1,218	1	29				0.70	1.00	1,218	10.65	27	2 - 12	2.97	1,218		
A - 15	1 x 15	1,512	1		18			0.70	1.00	1,512	13.23	60	2 - 8	2.58		1,512	
A - 16	1 x 15	966	1	15	4			0.70	1.00	966	8.45	40	2 - 10	2.64		966	
A - 17	1 x 15	714	1	17				0.70	1.00	714	6.25	25	2 - 12	2.75			714
A - 18	1 x 15	546	1	13				0.70	1.00	546	4.78	27	2 - 12	2.97			546
A - 19	1 x 15	756	1	18				0.70	1.00	756	6.61	25	2 - 12	2.75	756		
A - 20	R													----			
A - 21	R													----			
A - 22	R													----			
A - 23	R													----			
A - 24	R													----			
A - 25	R													----			
A - 27	R													----			
A - 29	R													----			
19 POLOS OCUPADOS																	
T O T A L E S		18,176	34	11,130	6,636	205	205	0.80	1.00	18,176	53.00	10	4 - 2	0.27	7,429	6,216	4,531
A - 16,28,3(INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3 P X 70 AMP																	
GFCI INDICA CONTACTO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA																	
NOTA: CAPACIDAD MINIMA DE PROTECCION DE CIRCUITO DERIVADO PARA CONTACTOS 20 AMP.																	
CALIBRE MINIMO PARA CIRCUITO DERIVADO DE CONTACTOS 10 AWG																	
CANTIDADES		265	79	1	1												



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

TABLERO : AR		MARCA : SQUARE'D		TIPO: NQ304AB225S		OBRA: CHICOASEN		FCT = 0.94												
UBICACION: RESIDENCIAS MODULA A		3 FASES		4 HILOS		FECHA: 11-nov-13		2.00 %												
APLICACION: CONTACTOS REGULADOS		220 / 127.02 VOLTS		PORCENTAJE DE MAXIMA CAIDA EN DERIVADOS PARA CALCULO DE CONDUCTORES																
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNET (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	SIST	CONTACTOS REGULADOS					FCA	F.D.	CARGA DEMAND (WATTS)	I (Amp)	L (m)	ALIMENTADOR	CAIDA (%)	F A S E S				
				180	180	1,500	180	180								A	B	C		
AR - 1	1 x 20	1,440	1	6	2				0.50	1.00	1,440	12.60	40	2 - 8	1.72	1,440				
AR - 2	1 x 20	900	1	4	1				0.50	1.00	900	7.87	32	2 - 8	1.38	900				
AR - 3	1 x 20	1,260	1	3	4				0.50	1.00	1,260	11.02	33	2 - 8	1.42		1,260			
AR - 4	1 x 20	1,620	1	6	3				0.50	1.00	1,620	14.17	22	2 - 10	1.45		1,620			
AR - 5	1 x 20	1,500	1			1			0.50	1.00	1,500	13.12	22	2 - 10	1.45			1,500		
AR - 6	1 x 20	1,500	1			1			0.50	1.00	1,500	13.12	23	2 - 10	1.52			1,500		
AR - 7	1 x 20	1,620	1	5	4				0.70	1.00	1,620	14.17	40	2 - 8	1.72	1,620				
AR - 8	1 x 20	1,440	1	4	3		1		0.70	1.00	1,440	12.60	28	2 - 10	1.85	1,440				
AR - 9	1 x 20	1,500	1			1			0.70	1.00	1,500	13.12	27	2 - 10	1.78		1,500			
AR - 10	1 x 20	1,500	1			1			0.70	1.00	1,500	13.12	26	2 - 10	1.72		1,500			
AR - 11	1 x 20	1,260	1	5	2				0.70	1.00	1,260	11.02	33	2 - 8	1.42			1,260		
AR - 12	1 x 20	1,620	1	5	3		1		0.70	1.00	1,620	14.17	20	2 - 10	1.32			1,620		
AR - 13	1 x 20	1,260	1	5	2				0.70	1.00	1,260	11.02	25	2 - 10	1.65	1,260				
AR - 14	1 x 20	1,800	1	6	4				0.70	1.00	1,800	15.75	18	2 - 10	1.59	1,800				
AR - 15	1 x 20	1,500	1			1			0.70	1.00	1,500	13.12	5	2 - 10	0.55		1,500			
AR - 16	1 x 20	1,500	1			1			0.70	1.00	1,500	13.12	5	2 - 10	0.55		1,500			
AR - 17	1 x 20	1,260	1	5	2				0.70	1.00	1,260	11.02	20	2 - 10	1.32			1,260		
AR - 18	1 x 20	1,260	1	5	2				0.70	1.00	1,260	11.02	20	2 - 10	1.32			1,260		
AR - 19	1 x 20	1,260	1	5	2				0.70	1.00	1,260	11.02	25	2 - 10	1.65	1,260				
AR - 20	1 x 20	1,620	1	4	2		1	2	0.70	1.00	1,620	14.17	15	2 - 10	1.65	1,620				
AR - 21	1 x 20	1,800	1	4	3		1	2	0.70	1.00	1,800	15.75	25	2 - 8	1.44		1,800			
AR - 22	R																			
AR - 23	R																			
AR - 24	R																			
AR - 25,27,29	R																			
AR - 26	R																			
AR - 28	R																			
AR - 30	R																			
21 POLOS OCUPADOS																				
T O T A L E S			30,420	34	12,960	7,020	9,000	720	720	0.80	1.00	30,420	88.70	10	4	1/0	0.25	11,340	10,680	8,400
INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3 P X 100 AMP										DESBALANCEO ENTRE FASES = 25.93 % MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 1.85% CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 2.00 %										
GFCI INDICA CONTACTO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA																				
NOTA: CAPACIDAD MINIMA DE PROTECCION DE CIRCUITO DERIVADO PARA CONTACTOS 20 AMP																				
CALIBRE MINIMO PARA CIRCUITO DERIVADO DE CONTACTOS 10 AWG																				
CANTIDADES			72	39	6	4	4													

TABLERO : BR		MARCA : SQUARE'D		TIPO: NQ184AB100S		OBRA: CHICOASEN		FCT = 0.94												
UBICACION: SALON DE USOS MULTIPLES (MODULO A)		3 FASES		4 HILOS		FECHA: 11-nov-13		1.50 %												
APLICACION: CONTACTOS REGULADOS		220 / 127.02 VOLTS		PORCENTAJE DE MAXIMA CAIDA EN DERIVADOS PARA CALCULO DE CONDUCTORES																
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNET (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	SIST	CONTACTOS REGULADOS				FCA	F.D.	CARGA DEMAND (WATTS)	I (Amp)	L (m)	ALIMENTADOR	CAIDA (%)	F A S E S					
				180	180	180	180								A	B	C			
BR - 1	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	27	2 - 8	1.16	1,440				
BR - 2	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	24	2 - 8	1.03	1,440				
BR - 3	1 x 20	1,620	1		8	1			0.70	1.00	1,620	14.17	21	2 - 10	1.39		1,620			
BR - 4	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	18	2 - 10	1.19		1,440			
BR - 5	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	20	2 - 10	1.32			1,440		
BR - 6	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	17	2 - 10	1.12			1,440		
BR - 7	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	14	2 - 10	0.93	1,440				
BR - 8	1 x 20	1,440	1		8				0.70	1.00	1,440	12.60	11	2 - 10	1.21	1,440				
BR - 9	1 x 20	720	1	4					0.70	1.00	720	6.30	20	2 - 10	1.32		720			
BR - 10	R																			
BR - 11	R																			
BR - 12	R																			
BR - 13	R																			
BR - 15	R																			
BR - 17	R																			
9 POLOS OCUPADOS																				
T O T A L E S			12,420	34	720	11,520	180		0.80	1.00	12,420	36.22	55	4	4	1.28	5,760	3,780	2,880	
BR - 14,16,18 INTERRUPTOR PRINCIPAL DE 3 P X 40 AMP										DESBALANCEO ENTRE FASES = 50.00 % MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 1.39% CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 2.00 %										
GFCI INDICA CONTACTO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA																				
NOTA: CAPACIDAD MINIMA DE PROTECCION DE CIRCUITO DERIVADO PARA CONTACTOS 20 AMP																				
CALIBRE MINIMO PARA CIRCUITO DERIVADO DE CONTACTOS 10 AWG																				
CANTIDADES			4	64	1															



OFICINAS Y CAMPAMENTO PARA EL P.H. CHICOASÉN II EN EL MUNICIPIO DE CHICOASÉN, ESTADO DE CHIAPAS

TABLERO: TSGR		MARCA: SQUARE'D		TIPO: QO330MQ200		OBRA: CHICOASEN													
UBICACION: SALON DE USOS MULTIPLES (MODULO A)				3 FASES		4 HILOS													
APLICACION: CONTACTOS REGULADOS				220 / 127.02 VOLTS		FECHA: 11-nov-13													
FCT = 0.94																			
PORCENTAJE DE MAXIMA CAIDA EN DERIVADOS PARA CALCULO DE CONDUCTORES 1.50 %																			
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNET (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	SIST	TAB AR	TAB BR	F A S E S													
						FCA	F.D.	CARGA DEMAND. (WATTS)											
SGI - 1,3,5	3 x 100	30,420	34	1		0.70	1.00	30,420	88.70	10	4	-	1/0	0.25	10,140	10,140	10,140		
SGI - 2,4,6	3 x 40	12,420	34		1	0.70	1.00	12,420	36.22	55	4	-	4	1.28	4,140	4,140	4,140		
SGI - 7	R																		
SGI - 8	R																		
SGI - 9	R																		
SGI - 10	R																		
SGI - 11	R																		
SGI - 12	R																		
6 POLOS OCUPADOS																			
TOTALES		45,000	34	30,420	12,420			0.80	1.00	45,000	131.22	5	4	-	2/0	0.16	14,280	14,280	14,280
SGI - INTERRUPTOR PRINCIPAL		3 P X 150 AMP								DESBALANCEO ENTRE FASES = %									
GFCI INDICA CONTACTO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA								MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 1.21% %											
NOTA: CAPACIDAD MINIMA DE PROTECCION DE CIRCUITO DERIVADO PARA CONTACTOS 20 AMP.								CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 2.00 %											
CALIBRE MINIMO PARA CIRCUITO DERIVADO DE CONTACTOS 10 AWG																			
CANTIDADES		1		1															

TABLERO: FA		MARCA: SQUARE'D		TIPO: NQ30A3400S		OBRA: CHICOASEN																					
UBICACION: AREA DE PLITEO Y COPIADO P.A				3 FASES		4 HILOS																					
APLICACION: FUERZA VR				220 / 127.02 VOLTS		FECHA:																					
FCT = 0.94																											
PORCENTAJE DE MAXIMA CAIDA EN DERIVADOS PARA CALCULO DE CONDUCTORES 2.00 %																											
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNET (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	SIST	UC-01 ARUN210BT4	UC-02 ARUN180BT4	UC-03 ARUN180BT4	UC-04 ARUN210BT4	UC-05 VM122CE	EVAPORADORA 1T ARNU180T0A2	EVAPORADORA 1AT ARNU240T0A2	EVAPORADORA 1T ARNU280T0A2	EVAPORADORA 1T ARNU180S0A2	ZONA	F A S E S													
														FCA	F.D.	CARGA DEMAND. (WATTS)											
FA - 1,3,5	3 x 100	28,360	34	1									P.B	0.70	1.00	28,360	82.70	65	4	-	1/0	1.61	9,453	9,453	9,453		
FA - 2,4,6	3 x 100	24,382	34		1								P.B	0.70	1.00	24,382	71.10	35	4	-	1/0	0.87	8,127	8,127	8,127		
FA - 7,9,11	3 x 100	24,382	34			1							P.B	0.70	1.00	24,382	71.10	15	4	-	1/0	0.37	8,127	8,127	8,127		
FA - 8,10,12	3 x 100	28,360	34				1						P.B	0.70	1.00	28,360	82.70	15	4	-	1/0	0.37	9,453	9,453	9,453		
FA - 13,15,17	3 x 15	1,300	34					1					P.B	0.70	1.00	1,300	3.79	15	4	-	1/0	0.83	433	433	433		
FA - 16,16	2 x 15	2,670	23						3				P.A	0.70	1.00	2,670	11.68	52	3	-	1/0	1.72	1,335	1,335			
FA - 18,20	2 x 15	960	23							8			P.A	0.70	1.00	960	4.20	45	3	-	1/0	1.49	480	480			
FA - 19,21	2 x 15	720	23								7		P.A	0.70	1.00	720	3.15	30	3	-	1/0	1.65	360	360			
FA - 22,24	2 x 15	2,010	23								2		P.A	0.70	1.00	2,010	8.79	40	3	-	1/0	1.32	1,005	1,005			
FA - 23,25	2 x 15	1,140	23						1	1			P.B	0.70	1.00	1,140	4.99	25	3	-	1/0	1.38	570	570			
FA - 26	R																										
FA - 27	R																										
FA - 28	R																										
FA - 29	R																										
FA - 30	R																										
25 POLOS OCUPADOS																											
TOTALES		114,284	34	28,360	24,382	24,382	28,360	1,300	480	1,200	4,600	1,200	P.A	0.80	1.00	114,284	333.24	5	4	-	2/40	0.14	38,340	38,340	38,340	38,340	
INTERRUPTOR PRINCIPAL DE		3 P X 360 AMP								DESBALANCEO ENTRE FASES = 1.80 %																	
GFCI INDICA CONTACTO CON PROTECCION DE FALLA A TIERRA								MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 1.72% %																			
NOTA: CAPACIDAD MINIMA DE PROTECCION DE CIRCUITO DERIVADO PARA CONTACTOS 20 AMP.								CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 2.00 %																			
CALIBRE MINIMO PARA CIRCUITO DERIVADO DE CONTACTOS 10 AWG																											
CANTIDADES		1		1		1		1		6		10		14		10											



Iluminación.

Selección de luminarias.

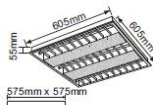
Las luminarias se seleccionaron en base a los requisitos de iluminación para oficinas, tomando en cuenta la altura de montaje y la posibilidad de utilizar luminarias fluorescentes de larga duración (se anexa ficha técnica de la luminaria). En este caso se utilizará lámpara T5 de capacidad indicada en plano correspondiente, 4100°K.



LTL-3140

OFICIO
41: 10402000
65: 10402001

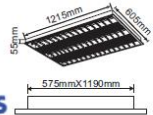
Powered by
PHILIPS



LTL-3280

OFICIO I
41: 10402002
65: 10402003

Powered by
PHILIPS



Producto	Materia Prima	Terminado	Paintado	Temperatura de Color	Aplicación	Corte para empotramiento	Base	Tipo de Lámpara	Incluye Lámpara	Potencia	Volts	Amperaje (A)	Factor de Potencia	Incluye Balastro	Tipo de Balastro	Distorsión Armónica	Temp. de Operación	Observaciones
LTL-3140/41	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Blanco frío 4100K	Empotrado en techo	575 x 575 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	<10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3140/65	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Luz de día 6500 K	Empotrado en techo	575 x 575 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	<10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3280/41	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Blanco frío 4100K	Empotrado en techo	575 x 1190 mm	G5	3XF28T5	SI	84 W	120-277 V	0.70-0.30	0.98	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3280/65	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Luz de día 6500 K	Empotrado en techo	575 x 1190 mm	G5	3XF28T5	SI	84 W	120-277 V	0.70-0.30	0.98	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3146/41	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Blanco frío 4100K	Empotrado en techo	571 x 571 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3146/65	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Luz de día 6500 K	Empotrado en techo	571 x 571 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3148/41	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Blanco frío 4100K	Empotrado en techo	571 x 571 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-3148/65	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Luz de día 6500 K	Empotrado en techo	571 x 571 mm	G5	3XF14T5	SI	42 W	120-277 V	0.35-0.15	0.99	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-1140/41	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Blanco frío 4100K	Empotrado en techo	575 x 568 mm	G5	4XF14T5	SI	56 W	120-277 V	0.46-0.20	0.98	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador
LTL-1140/65	Lámina de acero	Pintura color blanco	Louver / aluminio	Luz de día 6500 K	Empotrado en techo	575 x 568 mm	G5	4XF14T5	SI	56 W	120-277 V	0.46-0.20	0.98	SI	Electrónico	10%	-10-40 °C	Ahorrador



10.4 INSTALACIÓN DEL SISTEMA VOZ Y DATOS.

La red se instalará a partir del M.D.F. el que se ubicará, en su caso, en el Edificio A de las Residencias en Planta Baja y del cual se deriva un cable de Fibra Óptica de 12 hilos que servirá de enlace y de comunicación principal.

En el interior del edificio A se localizan el MDF con dos IDF's (Gabinetes), para la distribución y de donde se derivan una serie de nodos hacia las estaciones de trabajo y teléfonos requeridos, los cuales se consignan en el plano respectivo.

CABLEADO ESTRUCTURADO.

Se refiere a todos los cables de fibra óptica, UTP, MDF, IDF'S, cobertura, patch cords, patch panels, racks, aterrizajes, racks modulares, equipos y todos los elementos que integran la red necesaria y adecuada para el transporte de señales de telecomunicaciones, video y control, entre servidores y estaciones de trabajo.

Los cableados de fibra óptica deberán ofrecer un sistema que utilice cable para uso EXTERNO-INTERNO con cubierta del tipo LSZH, multimodo 50/125µm OM3 y conectores de tipo SC para el sistema vertebral (Back bone).

El cable de fibra óptica, distribuidores de fibra óptica y cordones de parcheo ópticos deberán ser de la misma marca del cableado vertical.

El proveedor será el responsable de reparar los desperfectos que se generen en la instalación de la red de cableado, tales como: pintura en paredes y techos, sellados de barrenos, etc.

El proveedor será el responsable de realizar la limpieza gruesa durante la realización de los trabajos y la limpieza fina al término de los trabajos, donde sea requerido.

El proveedor será el responsable de desmantelamientos en dado caso que se requiera, previo acuerdo con el responsable del área.

Las trayectorias deberán diseñarse evitando cruces con posibles fuentes de interferencia como EMI, RFI e impulsos, generadas por líneas de alta tensión, cableado de pararrayos, balastos, conductores eléctricos, radiación solar, radares, motores, interruptores, etc.

Los cableados con UTP, los paneles de parcheo, racks, conectores, cajas y tapas, serán con Mínimo Categoría 6A.



TIPOLOGÍA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

- El cableado estructurado horizontal tendrá una tipología tipo estrella, cada servicio con un solo cable desde el Panel de Parcheo hasta la salida de telecomunicaciones, con una longitud máxima de 90 metros, sin empalmes y quedarán colocados dentro de la canalización instalada para tal fin, se podrá permitir la utilización de un solo punto de consolidación por enlace. Formando camas horizontales y amarrados con Velcro sobre la escalerilla, dentro de la canaleta o ductos perimetrales que se instalen, con la finalidad de facilitar los trabajos de mantenimiento y reubicación de los servicios de telecomunicación.
- Los cables de servicio provenientes de los Servidores y Estaciones de trabajo, deben rematarse en paneles de parcheo de 24 y 48 puertos según el caso.
- Todos los extremos de los cables que llegan al sistema de paneles de parcheo y a las tomas de telecomunicaciones, deberán quedar completamente identificados mediante etiquetas integradas y protegidas.

CONDUCTORES Y ACCESORIOS.

Cable UTP Categoría 6A Plenum.

- Trenzado de 4 pares, Categoría 6A Plenum con cruceta interna, con un desempeño probado a 250MHz o superior.
- Blindaje FTP.
- Bobina de 305 mts.
- Conductor 22-24 AWG Sólido.
- Cubierta Retardante de flama de baja emisión de humos y libre de halógenos (gases tóxicos), LSZH o Plenum.
- Deberá cumplir las pruebas según los estándares **TIA/EIA-568B.2-1 / ISO/IEC 11801 2da. Ed. Clase E, EN50173-1 y NMX-I-248-2005-NYCE.**
- Impedancia de 100 ± 15 Ohms.
- Sobre la superficie de la cubierta deberá llevar grabado el nombre del fabricante, número de pares y calibre de los conductores, categoría de funcionamiento, marcación secuencial de longitud de cable numerada en intervalos regulares, esta marcación deberá ser legible, hecha con tinta indeleble.



Cable de Parcheo UTP Categoría 6A Plenum.

- Categoría 6A Plenum / Clase A.
- Cubierta del tipo LSZH o Plenum de color indistinto para el cuarto de telecomunicaciones, con una longitud de 1 m.
- Cubierta del tipo LSZH o Plenum de color indistinto para la salida del usuario, con una longitud de 3m.
- Deberá cumplir las pruebas según los estándares de **TIA/EIA 568B.2, ISO/IEC 11801 2da. Ed. Clase E, EN50173, UL y NMX-I-248-2005-NYCE.**
- Conductores multifilares 24 AWG con aislamiento, 4 pares torcidos.
- Terminación en cada extremo con plugs RJ-45 de 8 posiciones, categoría 6.
- Manufacturados de fábrica.
- Liberador de tensión termoplástico inyectado de fábrica.

Paneles de Distribución UTP de 24 Puertos (Categoría 6A Plenum).

- Panel de parcheo modular formato universal de 24 puertos (1U).
- Podrá llenarse con conectores, Categoría 6A Plenum en UTP ó FTP, tapas ciegas e identificadores de colores.
- Los conectores deberán ser tipo keystone autoponchables (sin necesidad de herramienta), del mismo tipo que los utilizados en las salidas del usuario.
- Debe incluir borne para conexión de tierra para mejorar la compatibilidad electromagnética.
- Montable en rack de 19"
- Deberá ser metálico.
- Permitir identificación según **TIA/EIA-606.**
- Desempeño superior a **TIA/EIA 568B.2**



- Desempeño superior a **ISO/IEC 11801 Clase D/E** (con conectores Categoría 5e y 6A Plenum).
- Permitir aterrizaje de cableado según **TIA/EIA 570**
- Cumplir con **NMX-I-248-NYCE-2005**
- Incluir guía posterior para cada uno de los cables

Jack Modular RJ45 Categoría 6A Plenum / Clase E.

- Categoría 6A Plenum / Clase E.
- Conector hembra (Jack) categoría 6 a 250Mhz o superior; formato tipo Keystone
- De 4 pares (8 conductores) tipo RJ-45.
- Con etiqueta de código de colores para alambrado tipo **T 568A o T 568B**.
- Baño de oro, en los contactos, de 50 μ .
- Guía de hilos de policarbonato, llegada de los cables por arriba y por abajo.
- Para montaje sobre placas de pared, cajas superficiales y paneles de parcheo modulares.
- Auto-ponchable (conexión sin necesidad de herramienta).
- Fabricado con plástico de alto impacto retardante a la flama.
- Se deberá incluir cubre polvo abatible para protección del conector.
- Categoría del conector grabada (quintada).



Gabinets Universales para Parcheo, Servidores y Accesorios.

Todos los componentes del cableado como paneles de parcheo, organizadores verticales y horizontales deberán montarse sobre Gabinetes Universales con cubiertas de 7 pies.

- 19" de ancho.
- 7 pies de altura y 24 pulgadas de fondo.
- Color negro.
- 42 UR.
- Charolas deslizables para teclado y mouse, charolas fijas para los Switches y Servidores de Administración.
- Kit de tierra, Kit de iluminación, tira de contactos polarizados con supresor de picos de 127 VCA e Interruptor general.
- Puerta trasera ciega.
- Capacidad de carga de 200kg.
- Para una mejor administración y organización del Backbone se requiere la instalación de accesorios como organizadores tanto verticales como horizontales.

Organizadores.

Los organizadores verticales deben tener las siguientes características:

- Sencillo (de un solo lado).
- 7ft de altura.
- Dimensión del ducto 4x4
- Color negro.



Los organizadores horizontales deben tener las siguientes características:

- 2 UR.
- Dimensión del ducto frontal 3"X3".
- Dimensión del ducto posterior 2"x4".
- Doble.
- Para rack de 19".
- Color negro.

En los Gabinetes Universales deberán identificarse los cables de cada salida con el número de servicio, segmento asignado y el símbolo del servicio.

Los gabinetes Universales para los Servidores deben contener las siguientes partes:

Gabinete Universal para Servidor 7 pies de altura x 19" de ancho x 24" de fondo, color negro, incluye dos charolas fijas para servidor y monitor, una charola deslizable para teclado y mouse, tira de contactos, puerta frontal con acrílico transparente y puerta trasera ciega.

Deberán contar con un Switch para conectar 4 CPU'S a un solo juego de teclado, mouse y monitor, incluye 2 kits de cables de 10 pies (teclado, mouse y monitor), el switch debe permitir la conexión y desconexión de CPU'S sin apagar el equipo, equivalente con Cybex SwitchView 4-Port-KVN, Switch w/cables, de KVM part # 12045.

Se requiere la instalación de barras de contactos polarizadas para la alimentación de los equipos en los gabinetes eléctricos y rack Principal y estas deben tener las siguientes características:

- Conectores Duplex polarizados.
- Cable toma corriente de 2mts.
- Supresor de picos de 127v.
- Interruptor general.
- Montable en rack.