

INGENIERIA DE DETALLE
PROYECTO ELECTRICO
MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA
PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA
SUMINISTRO DE GAS L.P.**

UBICADA EN:

**Lotes 12,13 y fracción sur del lote 14 de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz**

PROPIEDAD DE:

TERMINAL MARITIMA GAS TOMZA,

S.A. DE C.V. LIC. RICARDO GARCIA RODRIGUEZ

| | | |
|--|--|--|
| <p>Proyectó:</p>  <p>ING. EDGAR ANTONIO ARRIAGA CORTEZ INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CED. PROF. 5316770</p> | <p>Unidad de Verificación en Instalaciones Eléctricas:</p>  <p>ING. ARTURO JAIME LOZOYA ASSAD REGISTRO: UVSEIE 276-A</p> | <p>Representante Legal:</p>  <p>LIC. RICARDO GARCIA REPRESENTANTE LEGAL</p> |
|--|--|--|

INDICE:

A) DOCUMENTO RAIZ:

008.200.01 DOC REV00:

1. INTRODUCCION,
2. ALCANCE.
3. OBJETIVO.
4. DESCRIPCION DEL SISTEMA ELECTRICO EXISTENTE.
 - 4.1 SUMINISTRO DE ENERGIA EXISTENTE
 - 4.2 SECCIONAMIENTO (EXISTENTE).
 - 4.3 EQUIPO DE MEDICION (EXISTENTE)
 - 4.4 TRANSFORMADOR PRINCIPAL.
 - 4.5 PROTECCION PRINCIPAL.
 - 4.6 PLANTAS DE EMERGENCIA (GENERADORES #1 Y #2 EXISTENTES)
 - 4.7 CIRCUITOS DERIVADOS PRINCIPALES (EXISTENTES).
5. TABLEROS DE DISTRIBUCION POR AUMENTO DE CARGA (NUEVOS).
6. OBJETIVO DE LA SELECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.
7. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.
8. AREAS CLASIFICADAS.
9. SISTEMA DE ILUMINACION.
10. CALCULO DE ILUMINACION GENERAL EN POSTES (NUEVOS).
11. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA INSTALACION.

12. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO CONFORME A LA
NOM- 001-SEDE-2012.

13. CARGAS DEL PROYECTO DE INCREMENTO DE CAPACIDAD.

13.1 RELACION DE CARGAS.

13.2 TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS EN
ESFERAS.

14. RESUMEN EN INCREMENTO DE CARGA DE ACUERDO A PROYECTO
POR TABLERO.

15. COMPROBACION DE CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE
(TR-1000KVA).

16. FACTOR DE DEMANDA.

17. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES SEGÚN
CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA NOM- 001-SEDE-2012.

17.1 COMPROBACION DE ALIMENTACION DEL
TRANSFORMADOR 1000KVA LADO SECUNDARIO AL
TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01.

17.2 COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES
EXISTENTES PRINCIPALES LADO "B" TABLERO DE
DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 02.

17.3 CUADRO DE CARGA PARA LA COMPROBACION DE
CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES
LADO "B" (EL CALCULO COMPRENDE DESDE TABLERO
DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 02).

17.4 COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES
EXISTENTES CENTRO DE CONTROL DE MOTORES "CCM"
CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES CONEXIÓN
LADO PRIMARIO (LADO B).

17.5 CUADRO DE CARGAS CENTRO DE CONTROL DE
MOTORES CCM (LADO B).

17.6 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE
ALIMENTADORES LADO PRIMARIO CONEXIÓN DELTA DEL
TRANSFORMADOR TRFS-01.

17.7 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE
ALIMENTADORES TABLERO "A" (VIENE DEL
TRANSFORMADOR TRFS-01 LADO "B").

17.8 CUADRO DE CARGA TABLERO "A".

- 17.9 CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "A" ALUMBRADO EN POSTES POR INCREMENTO DE CARGA (LADO "B").
- 17.10 BOMBA JOCKEY S.C.I BSI-02 CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES POR INCREMENTO DE CARGA (LADO "B").
- 17.11 CUADRO DE CARGA BOMBA JOCKEY SCI BSI-02 (LADO "B").
- 17.12 CUADRO DE CARGA PARA LA COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "A".
- 17.13 COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "A" TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 01.
- 17.14 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES LADO PRIMARIO TRANSFORMADOR TRFS-03 CONEXIÓN DELTA (LADO "A").
- 17.15 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES LADO SECUNDARIO TRANSFORMADOR TRFS-03 LADO "A".
- 17.16 CUADRO DE CARGA TRANSFORMADOR TRFS-03.
- 17.17 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "F" LADO "A".
- 17.18 CUADRO DE CARGA DE TABLERO "F".
- 17.19 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "L" LADO "A".
- 17.20 COMPROBACIÓN, CALCULO Y SELECCION DE CIRCUITO DERIVADO L-6,8 TABLERO "L" ALUMBRADO CUARTO DE BOMBAS LADO "A".
- 17.21 CUADRO DE CARGAS TABLERO "L".
- 17.22 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "L", CIRCUITO DERIBADO L-4 TABLERO S.C.I. N.1 LADO "A".
- 17.23 COMPROBACIÓN, CALCULO Y SELECCION DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "K" ALUMBRADO ESFERAS LADO "A".
- 17.24 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "K" ALUMBRADO ESFERAS LADO "A".
- 17.25 CUADRO DE CARGAS DE TABLERO "K".

17.26 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCION DE
ALIMENTADOR Y PROTECCION "UPS MODELO OMEGA"
LADO "A".

17.27 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE
ALIMENTADORES TABLERO "M" LADO "A".

17.28 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE
CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "M" ALIMENTACION M-
6 (010 BUS 120 VAC. ALIMETA A RTU 6 Y RTU 5) LADO "A".

17.29 CUADRO DE CARGAS UPS.

18. DIAGRAMAS UNIFILARES.

19. CUADROS DE CARGAS.

20. SISTEMA DE TIERRAS.

21. CORTO CIRCUITO.

22. LISTA DE MATERIAL.

1. INTRODUCCION.

Actualmente la compañía Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. opera sus instalaciones de la Terminal Marítima ubicada en Lotes 12,13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz, contando con el Título del Permiso de Almacenamiento Mediante Planta de Suministro de Gas L.P. vigente y con número de registro PAS-VER-10070296 otorgado por la Secretaria de Energía y por conducto de la Dirección General de Gas L.P. en México, Distrito Federal el día 15 del mes de Octubre de 2007.

Debido al ritmo de crecimiento tan acelerado del consumo de Gas Licuado de Petróleo (L.P.) en las regiones centro y sureste de la República Mexicana, la demanda de este energético se ha incrementado para uso doméstico, comercial e industrial; por tal motivo, la compañía Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. ha decidido incrementar la capacidad de almacenamiento de su Terminal Marítima (Terminal).

Actualmente, la capacidad de almacenamiento de esta Terminal es de seis (6) recipientes esféricos (esferas) de almacenamiento.

La intensión y objetivo de la compañía Terminal Marítima Gas Tomza, S.A. de C.V. es incrementar (aumentar) la capacidad actual mediante la construcción de cinco (5) recipientes esféricos (esferas) de almacenamiento.

Los sistemas industriales y de servicios eléctricos de la Terminal Maritima están sujetos al análisis eléctrico por los beneficios de los estudios y las retribuciones que estos proporcionan al ser aplicados de manera correcta, esto nos lleva a la necesidad de diseñar instalaciones confiables y que cuenten con la protección adecuada, por consiguiente, se ha hecho de vital importancia aplicar la normatividad en materia de instalaciones eléctricas de manera puntual.

2. ALCANCE.

El alcance de este proyecto, es el diseño eléctrico de las instalaciones y equipos que corresponden solo al INCREMENTO DE CAPACIDAD de la Planta de Almacenamiento para Suministro de Gas L.P. en el domicilio ubicado en los Lotes 12,13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Municipio de Tuxpan de Rodríguez Cano, Veracruz.

La instalación tendrá la capacidad de recibir, conducir y distribuir adecuadamente la energía eléctrica desde el punto de acometida hasta los equipos que requieren el uso y aprovechamiento de la misma.

3. OBJETIVO.

Esta memoria técnica tiene la finalidad el describir y proyectar las instalaciones eléctricas de fuerza, alumbrado y alimentación a equipos de instrumentación y control tanto en áreas generales como las instalaciones dentro de las áreas clasificadas Clase I, Grupo D,

División 1 y 2. Cumpliendo con los requerimientos de las siguientes normas eléctricas para garantizar la seguridad, operatividad, confiabilidad y eficiencia necesarias:

- NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- NOM-EM-002-SCFI Productos Eléctricos, conductores, alambres y cables. Especificaciones de Seguridad y métodos de prueba.
- NOM-008-SCFI-2002 Sistema General de Unidades.

Así mismo, se toman como apoyo algunas normas de las instalaciones eléctricas indicadas enseguida:

- National Eléctrical Code, 1996, (NFPA 70-1996).
- Comisión Federal de Electricidad (CFE)
- Normas Oficiales Mexicanas para la Fabricación y Estandarización de Equipos Eléctricos.
- American National Standard Institute (ANSI)
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

Como se mencionó inicialmente, el objetivo principal de la memoria técnica descriptiva es la justificación del incremento de carga eléctrica por el incremento (aumento) de la capacidad actual de almacenamiento mediante la construcción de cinco (5) recipientes esféricos (esferas) de almacenamiento junto con los diferentes equipos y elementos que la componen. En este trabajo se realiza el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones nuevas que son necesarias por el incremento de equipos eléctricos y su integración al sistema eléctrico existente mediante la adecuación de los equipos en subestación, acometida, alimentadores, protecciones, sistema de tierras, fuerza, circuitos derivados, el cálculo de las corrientes de corto circuito y capacidad interruptiva de las protecciones, con base a la normatividad nacional aplicable y vigente para las instalaciones eléctricas destinado al área de servicios de la planta de almacenamiento de Gas L.P.

4. DESCRIPCION DEL SISTEMA ELECTRICO EXISTENTE

Dado que se tienen equipos eléctricos existentes en la Terminal Marítima, es importante señalar sus características ya que de ellos se alimentarán los equipos eléctricos nuevos necesarios para el incremento de capacidad de la Terminal y que son los siguientes:

4.1 SUMINISTRO DE ENERGIA (EXISTENTE):

La línea de suministro de energía eléctrica a éste predio es en media tensión instalada de acuerdo a las normas vigentes de CFE de la zona y que abastece a la zona de Tuxpan de Rodríguez Cano en el estado de Veracruz, la línea de suministro tendrá su acometida principal en el acceso a la Planta de almacenamiento de Gas L.P. y viene desde una estructura de transición de línea aérea a línea subterránea, con un voltaje entre fases de 13,200 V. Esta línea suministrará energía eléctrica hasta la subestación principal, que se encarga de transformar la energía de media tensión en baja tensión (480 / 277 V) la cual servirá directamente a los servicios eléctricos propios tanto para las instalaciones como los equipos.

Características de la línea de media tensión existentes son las siguientes:

- Voltaje entre fases de 13,200 V.
- Longitud aproximada de 850 m.
- 3-Fases, 3-Hilos 266.8 AAC.
- Desnudo Alambre CU 4 AWG.
- Estructuras a instalar tipo TS30, TD30 y RD30, 1TR3B.4

4.2 SECCIONAMIENTO (EXISTENTE):

Cortacircuito sólido CCF 27 KV / 100 Amp., Cuchillas solidas unipolares desconectadoras tipo fusible 50 Amp., seccionador trifásico C.A./ tipo poste / interruptor en vacío con protección electrónica y apartarrayo 15 KV. Alambre Cu 4 AWG. Óxido de zinc.

4.3 EQUIPO DE MEDICION (EXISTENTE):

De acuerdo a la instalación existente, la acometida se deriva desde la red secundaria de C.F.E. y llega los TC'S Y TP'S para medición hasta una caja porta medidor y Medidor electrónico de registro general; desde allí se alimenta al tablero general ("IG-01").

4.4 TRANSFORMADOR PRINCIPAL (EXISTENTE):

El Transformador principal es tipo pedestal (TR-01) clase 15 KV, nivel de aislamiento al 100%, alojado en el interior de la sub-estación con las siguientes características:

- Capacidad de 1,000 KVA,
- Relación de transformación de 13.2 KV - 480/277 Volts,
- Frecuencia 60Hz,
- Conexiones en el secundario Delta - Estrella,
- Derivaciones de regulación 4, dos arriba y dos abajo del 2.5% c/u. del voltaje nominal en el primario,
- Diseñado para operar normalmente a 65°C, sobre un medio ambiente de 30°C,
- Tipo auto-enfriado en aceite "OA",
- Impedancia de 5.15%,
- Marca EMSA.
- Las conexión eléctricas en los bornes del transformador están instalada con cable de cobre THHW-LS 75°C, marca condumex, calibre 350 MCM con 4 conductores por Fase y de similares características para el Neutro, más 1 conductor calibre 4/0 desnudo para el sistema de tierras, transportado por trinchera.

4.5 PROTECCION PRINCIPAL (EXISTENTE):

El Interruptor General automático de potencia "IG-01" de baja tensión, está alojado en el interior de la subestación y sus características son las siguientes:

- Capacidad de disparo 3 x 1,200 Amp.
- Tipo "Masterpac",
- Unidad de medición digital micrologic 6.0 Amp.
- Parámetros de disparo contra tiempo largo, tiempo corto, por sobrecarga, por cortocircuito instantáneo y protección contra falla a tierra,
- Marca Square D de grupo Schneider,
- Barras colectoras de 1200 Amp.,
- 3 Fases - 4Hilos + PT,
- Voltaje 480/277 V.,
- Frecuencia 60 Hz.,
- 65 KAmperios simétricos de capacidad interruptiva a 480 V.

Posteriormente al Interruptor General se tienen dos circuitos derivados principales que interconectan a las plantas de emergencia en forma paralela con las diferentes cargas.

4.6 PLANTAS DE EMERGENCIA (GENERADORES G1 Y G2 EXISTENTES):

En caso de falta del suministro de energía eléctrica por parte de la compañía suministradora (CFE), se cuenta con dos (2) plantas de emergencia (Generadores) similares y con las siguientes características cada una:

- Potencia: 335 KW / 372.2 KVA
- 3 Fases – 4 Hilos + PT
- Voltaje: 480 / 277V.
- Frecuencia 60 Hz.
- Marca Ottomotores.

4.7 CIRCUITOS DERIVADOS PRINCIPALES (EXISTENTES):

A) CIRCUITO DERIVADO DE ALIMENTACION DE C.F.E. Y GENERADOR G1 (LADO "A") A LOS SIGUIENTES EQUIPOS ELECTRICOS:

- Compresor 01 (Existente) para sistema de refrigeración 120 C.P./ 480 V.
- Compresor 02 (Existente) para sistema de refrigeración 120 C.P./ 480V.

- Bomba Jockey S.C.I. BSI-01 (Existente): 25 C.P./ 480V.
- Transformador trifásico (Existente) TRFS-02 de distribución 112.5 KVA tipo "AA" Auto-enfriado con una relación de transformación de 480 - 220/127 V conexión Delta - Estrella, Impedancia $Z=3.8\%$, que a su vez alimenta a los siguientes equipos eléctricos:
 - Tablero "B" (Existente) Alumbrado oficinas,
 - Tablero "C" (Existentes) Aire Acondicionado oficinas,
 - Tablero "D" (Existente) Alumbrado oficinas.
- Transformador trifásico (Existente) TRFS-03 de distribución 112.5 KVA tipo "AA" Auto-enfriado con una relación de transformación de 480 - 220 / 127 V conexión Delta - Estrella, Impedancia $Z=3.8\%$, que a su vez alimenta a los siguientes equipos eléctricos:
 - Tablero "F" (Existente) Alumbrado y contactos existentes e **incrementos de carga por ampliación,**
 - Tablero "G" (Existentes) alumbrado y fuerza en Taller y caseta de vigilancia,
 - Tablero "H" (Existente) Alumbrado y fuerza en Bodega, y Dormitorios.

B) CIRCUITO DERIVADO DE ALIMENTACION DE C.F.E. Y GENERADOR G2
(LADO "B") A LOS SIGUIENTES EQUIPOS ELECTRICOS:

- Bomba Jockey S.C.I. BSI-02: 15 C.P./ 480V. **(Nuevo por incremento de carga).**
- Centro de Control de Motores modelo 6 (Existentes); Alimentación bombas en islas de llenado de gas L.P. y derivación para alimentar al transformador TRFS-01,
 - Transformador trifásico (Existentes) TRFS-01 de distribución de 112.5 KVA tipo "AA" Auto-enfriado con una relación de transformación de 480 - 220 / 127V conexión delta - estrella, Impedancia $Z=3.8\%$, que alimenta a su vez a los siguientes equipos eléctricos:
 - Tablero "A" Existente para alumbrado en postes existentes y **aumento de carga para alumbrado de postes nuevos.**

5. TABLEROS DE DISTRIBUCION POR AUMENTO DE CARGA (NUEVOS):

Estos tableros son del tipo distribución de la marca Square D, trifásicos con tensión máxima de operación de 600V, en su interior se encuentran los interruptores principales y sus derivados:

- Interruptor principal 3P-150 Amp. **nuevo** a instalarse en el cuarto de tableros, utilizado por el incremento de carga para una bomba Jockey de S.C.I. BSI-02.
- Tablero "A" Existente e instalado en cuarto de tableros para alumbrado en postes, se adicionará a los circuitos derivados un aumento de 11 luminarias.
- Tablero "F" Existente e instalado en cuarto de tableros para el alumbrado y contactos en área de subestación, se adicionará a los circuitos derivados los siguientes tableros que se derivan de este:
 - Tablero "K" **nuevo** a instalarse en cuarto de tableros para el alumbrado en área de esferas almacenamiento de Gas L.P.
 - Tablero "L" **nuevo** a instalarse en el cuarto del sistema contra incendios para alimentar a alumbrado, contactos y tableros de control de las bombas principales del sistema contra incendios.
 - Alimentación UPS Modelo Omega **nuevo** utilizado para alimentación eléctrica en tableros PLC mediante tablero "M" ambos equipos a instalarse en cuarto de control de la Terminal.

6. OBJETIVO DE LA SELECCIÓN DE LOS CONDUCTORES:

El objetivo principal de selección de conductores es proteger al equipo en operación nominal y bajo situaciones de fallas eléctricas. El sistema de distribución de energía debe ser eficiente si los conductores como componente del sistema se seleccionan técnica y económicamente en forma adecuada.

A continuación se mencionan los beneficios de una correcta selección de conductores para un sistema de distribución de energía:

- a. Proporcionar circuitos con la más mínima pérdida de energía.

- b. Evitar que durante la circulación de corrientes nominales puedan producirse caídas de tensión, poniendo en peligro a los equipos sensibles.
- c. Facilita la selección técnico-económica de los conductores.
- d. Proporcionar mayor confiabilidad y continuidad al servicio eléctrico.

Los cables utilizados serán mono-polares tipo THW-LS/THHW-LS 75 °C con aislamiento 600V. para instalación en tubería.

En general se utilizarán conductores mono-polares de cobre concéntrico clase B, con aislamiento 600V, para alimentadores de fuerza, alumbrado, contactos y control. El aislamiento será a base de poli-cloruro de vinilo (P.V.C.) para 75°C, con aditivos que le confieran características tales como: baja emisión de humos, deslizantes y no tóxicos en caso de combustión, es decir, todos tendrán la clasificación THW-LS/THHW-LS 75 °C.

7. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS:

Para éste tipo de instalaciones las canalizaciones son muy importantes ya que protegen mecánicamente a los conductores de diversas condiciones que puedan dañar el aislamiento y esto origine fallas en el sistema eléctrico.

Las canalizaciones serán las siguientes:

- a) Fuera de áreas clasificadas y para la trayectorias subterráneas en redes eléctricas:
Se utilizaran tuberías conduit de PVC pesado, con bocina para garantizar su empalme y sellado, fabricado conforme a la norma NMX-E-12-SCFI, las dimensiones se presentan en planos de secciones anexos a este documento. Así mismo, de la Tabla 300-5 requisitos de profundidad mínima en instalaciones de 0 a 600V. Se proyectó para una profundidad mínima de 60 cm. medidos desde la parte superior del tubo hasta el nivel de piso, totalmente protegida con un recubrimiento de concreto de por lo menos 5 cm. de espesor.

- b) Dentro de áreas clasificadas como Clase I, Divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido roscado de pared gruesa, Tipo 2, calidad A, ó con cualquier otro material que cumpla con el requisito de ser a prueba de explosión, con recubrimientos externos e internos para evitar fugas por corrosión en ambientes con alto grado de salinidad. La sección transversal del tubo será circular con los diámetros nominales que se presentan en planos de secciones anexos a este documento. De la Tabla 300-5 requisitos de profundidad mínima en instalaciones de 0 a 600V. sé proyectó para una profundidad mínima de 15 cm. medidos desde la parte superior del tubo hasta el nivel de piso, totalmente protegida con un recubrimiento de concreto de por lo menos 5 cm. de espesor.

8. AREAS CLASIFICADAS.

Debido al producto (Gas L.P.) que se maneja en esta planta, es necesario se clasifiquen las áreas peligrosas según el producto, tipos de operaciones, equipos y accesorios, con base al artículo 500, de la norma NOM-001-SEDE-2012.

La clasificación de las áreas consiste en Clase 1, se divide en dos divisiones 1 y 2, entrando en el grupo D.

Clase I, División 1. Un lugar Clase I, División 1, es un lugar:

- (1) En el cual, en condiciones normales de funcionamiento, pueden existir concentraciones de gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles.
- (2) En el cual, debido a operaciones de reparación, mantenimiento o a fugas, frecuentemente pueden existir concentraciones de gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o líquidos combustibles por encima de sus puntos de ignición.

(3) En el cual la avería o funcionamiento defectuoso de equipos o procesos pueden liberar concentraciones de gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles y simultáneamente pueden causar una falla en el equipo eléctrico, de manera que provoque que el equipo eléctrico se convierta en la fuente de ignición.

Clase I, División 2. Un lugar Clase I, División 2, es un lugar:

(1) En el cual se manipulan, procesan o utilizan gases volátiles inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles, pero en el que los líquidos, vapores o gases estarán confinados normalmente en contenedores cerrados o sistemas cerrados, de los que pueden escapar sólo por rotura accidental o avería de dichos contenedores o sistemas, o si los equipos funcionan mal.

(2) En el cual las concentraciones de gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles se evitan normalmente mediante la ventilación mecánica positiva y el cual podría convertirse en peligroso por la falla u operación anormal del equipo de ventilación.

(3) Que está adyacente a un lugar de la Clase I División 1, y al cual ocasionalmente se pueden comunicar concentraciones de gases inflamables, vapores producidos por líquidos inflamables o vapores producidos por líquidos combustibles, por encima de sus puntos de ignición, a menos que dicha comunicación se evite mediante un sistema de ventilación de presión positiva desde una fuente de aire limpio y que se proporcionen medidas de seguridad eficaces contra las posibles fallas de la ventilación.

Todos los motores, luminarias, accesorios, cajas de conexiones, etc. que se instalen dentro de un área clasificada, cumplirán con la certificación para el uso en estas áreas. Así

como también la tubería que este dentro de áreas clasificadas serán de conduit metálico cedula cuarenta y encofrada con concreto $f'c=150\text{kg/cm}^2$.

Cada cambio de área en tubería, llegadas a cajas de conexiones, luminarias, motores deberán contar con su sello correspondiente. Los circuitos de alumbrado que estén dentro de áreas clasificadas contarán con protección de falla a tierra.

La clasificación de las áreas se determinara según la sección del Artículo 515 PLANTAS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES, de la norma eléctrica NOM-001-SEDE-2012 y la Tabla 515-3.- Clasificación eléctrica de las áreas.

Tabla 515-3.- Clasificación eléctrica de las áreas

| Lugar | NOM Clase I, División | Zona | Extensión del área clasificada |
|---|-----------------------------|------|--|
| Tanque - sobre el suelo | 1 | 0 | Interior del techo fijo del tanque. |
| | 1 | 1 | Área dentro del dique, en donde la altura del dique es mayor que la distancia desde el tanque hasta el dique por más del 50 por ciento de la circunferencia del tanque. |
| Casco, extremos o techo del tanque y área del dique | 2 | 2 | Dentro de 3.00 metros desde el casco del tanque, los extremos o el techo del tanque. También el área dentro del dique hasta el nivel superior de la pared del dique. |
| Zanjas de drenaje, separadores, fosa de contención en el exterior | 2 | 2 | Área hasta 45 centímetros sobre la zanja, separador o fosa. Además, área hasta 45 centímetros sobre el nivel del suelo, y hasta 4.50 metros horizontalmente desde cualquier borde. |
| Ventilación - Descargando hacia | 1 | 0 | Área interior de la abertura o |

| | | | |
|--------|---|---|---|
| arriba | | | tubería de ventilación. |
| | 1 | 1 | Hasta 90 centímetros del extremo abierto de ventilación, extendiéndose en todas las direcciones. |
| | 2 | 2 | Área entre 90 centímetros y 1.50 metros del extremo abierto de ventilación, extendiéndose en todas las direcciones. |

Referencia NOM-001-SEDE-2012

9. SISTEMA DE ILUMINACION.

Las instalaciones del sistema de alumbrado se diseñarán considerando si su ubicación es dentro o fuera de áreas clasificadas como peligrosas y se utilizarán para iluminar escaleras, accesos, rutas de evacuación y almacenamiento. El cable utilizado para el alumbrado debe ser de cobre de 600 voltios, clase THHW-LS aislado con cubierta resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emisión reducida de humos y gas ácido de acuerdo a lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-063-SCFI-2001.

La selección de las luminarias se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas, de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SCFI-vigente.

Las luminarias estarán ubicadas en los accesos y salidas, en la zona de tanques de almacenamiento, en las áreas de despacho y en las circulaciones interiores de la zona y estarán distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas.

10. CALCULO DE ILUMINACION GENERAL EN POSTES (NUEVOS).

El tipo de luminaria para el exterior de área de almacenamiento para este proyecto será MVH, marca Hubbell, tipo aditivos metálicos, cuerpo de inyección de aluminio, balastra autoregulada magnética de 1000W, con rango de nivel de voltaje operativo de 120/208/240/277VCA, a dos fases, 60Hz, con una alta calidad y certificación de UL. Cada luminaria cuenta con una lámpara de 12,000 hrs. de vida útil. El montaje se realizará en un tornillo de $\frac{3}{4}$ " que tiene la luminaria en su parte baja y el peso del luminario y balastro se encuentran equilibrados en este tornillo.

Esta luminaria en conjunto de otras, será instalada en postes metálicos cónicos circulares de 12 mts, con soportes de luminarias tipo cuernos, de forma radial, para cubrir las áreas que se requieren iluminar correspondientes a la zona de almacenamiento del incremento de capacidad (esferas 7 a la 11). Los postes son distribuidos conforme a las áreas operativas y lugares que no obstruyan con el tránsito u operaciones.

a) NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Los niveles de iluminación mínimos promedio necesarios para el desarrollo de las actividades del almacén determinados son los siguientes:

| NOM-025-STPS-2008 | NRF-048-PEMEX-2003 |
|---|--|
| Norma mexicana de secretaria y trabajo y previsión social | Diseño De Instalaciones Eléctricas En Plantas Industriales |
| 20Lux | 20Lux |

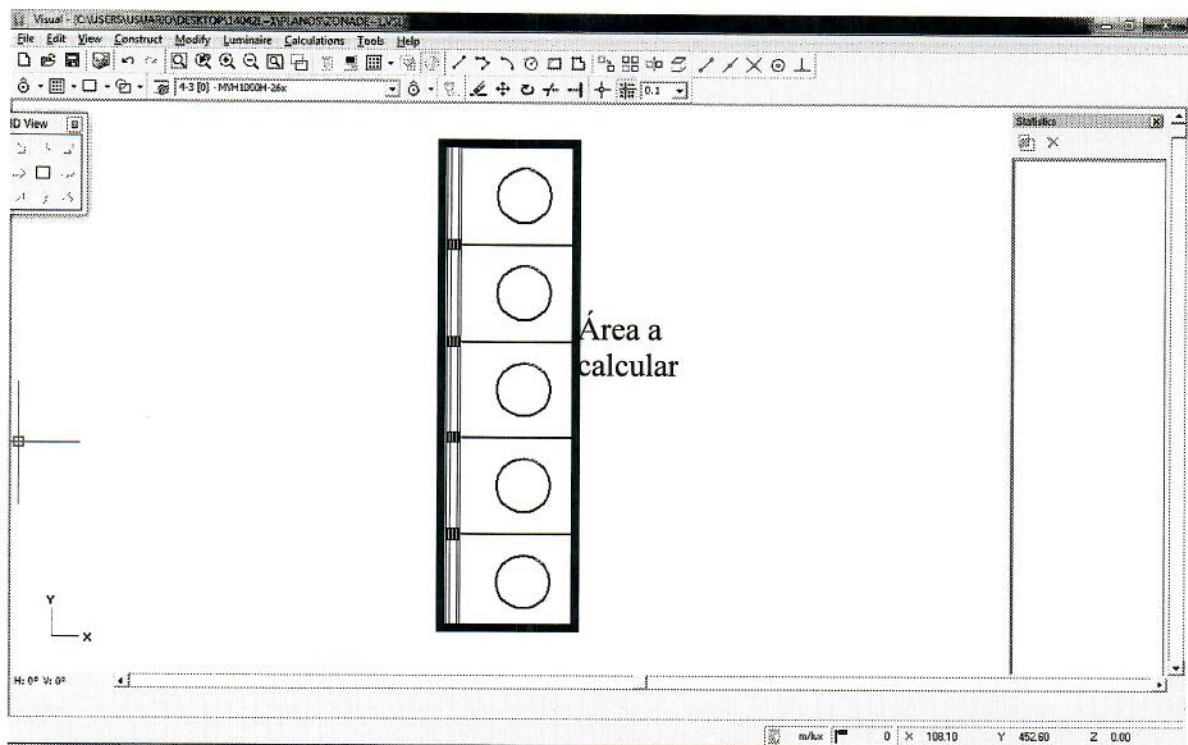
b) CALCULO DE ILUMINACIÓN.

Por medio del programa Visual Release Ver. 2.2, se realizaron los cálculos de iluminación, siendo necesario la importación de los planos elaborados en el programa de Autocad 2015, de las áreas a calcular. Con forme a los requerimientos normativos, se

determinan la altura de los postes a 12mts, el tipo de luminarias, su curva de iluminación y el número de luminarias, que irán instaladas en cada uno de los postes, para lograr los niveles de iluminación requeridos.

PROCEDIMIENTO:

1. Por medio de la planta arquitectónica en digital con formato *.DXF se importa al programa para comenzar con la especificación y sembrado de luminarias y postes de alumbrado.



2. Se selecciona el tipo de luminaria a utilizar en este proyecto, que cumpla con las clasificaciones, curvas, potencia, voltaje y tipo de luz. MVH, marca Hubbell cuerpo de inyección de aluminio, balastra autoregulada magnética de 1000W, con rango de nivel de voltaje operativo de 120/208/240/277VCA, a dos fases, 60Hz, con una alta calidad y certificación de UL.

Y descargando de la base de datos del fabricante de forma digital con extensión

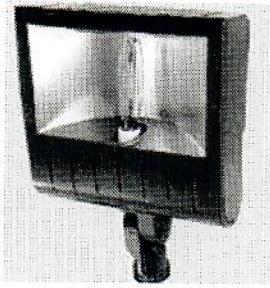
*.IES las curvas de iluminación del modelo seleccionado.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

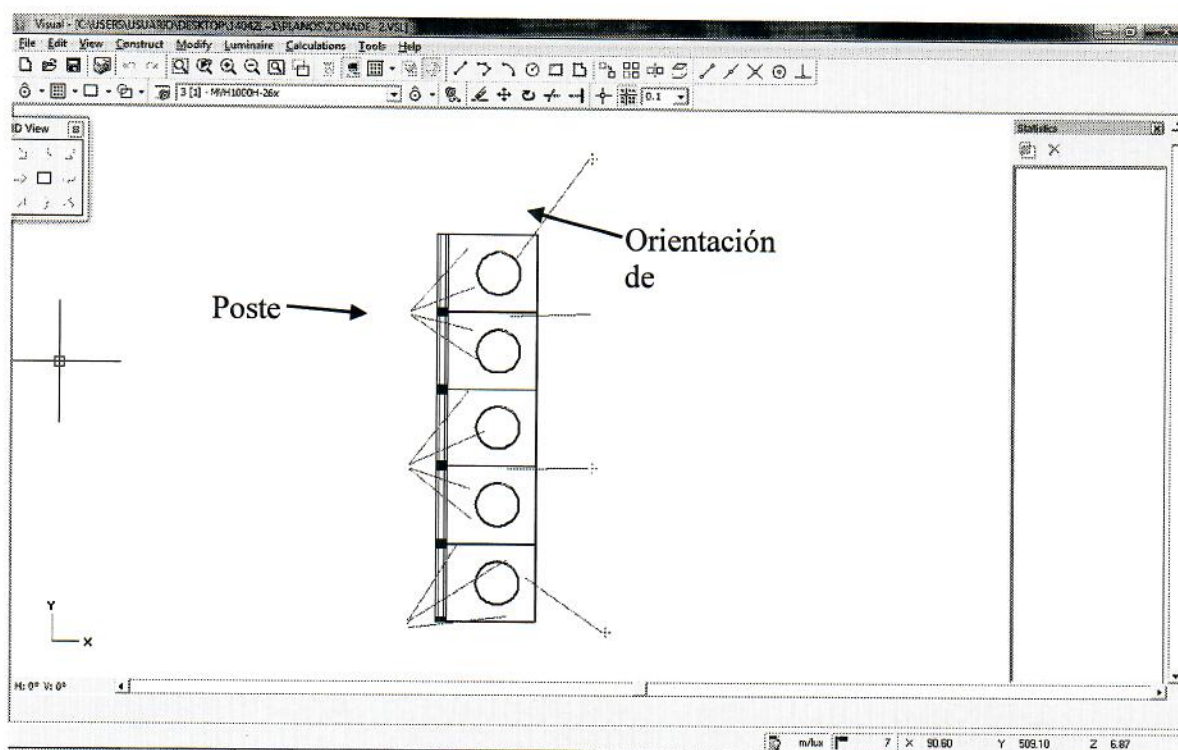
Oct. 2017



3. Se procede a especificar la altura de los postes y el número de luminarias que se requieren para llegar al nivel de iluminación requerido. La altura de los postes propuestos son de 12m.

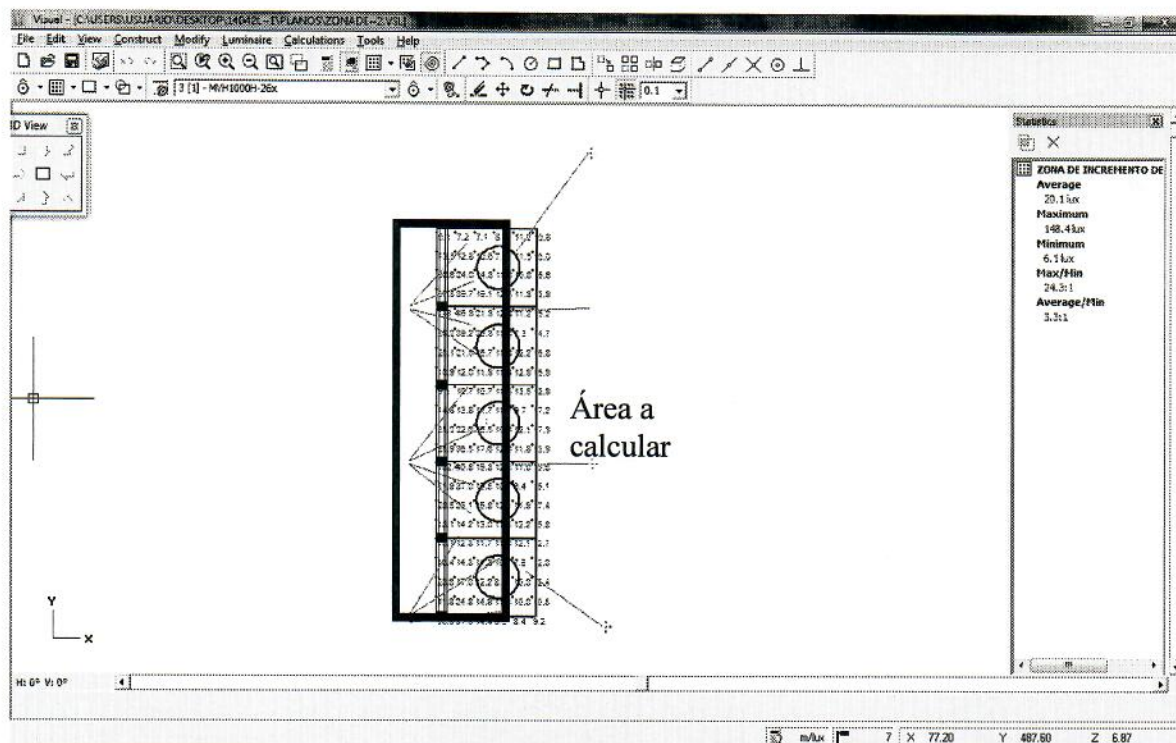
| Symbol | Label | Catalog Number | Description | Lamp | File | Lamp Lumens | LLF | Watts | Template |
|--------|-------|----------------|--|--|-------------|-------------|------|-------|----------|
| • | 3 | MVH1000H-26x | MAGNULITER - MVH SERIES FLOODLIGHT REFL:DIFFUSE ALUMINUM ENC: CLEAR, PLAIN, FLAT | 1000 WATT HALIDE ARC BT37, CLEAR MOGUL SCREW | HP09152.IES | 110000 | 1.00 | 3600 | |
| • | 4 | MVH1000H-26x | MAGNULITER - MVH SERIES FLOODLIGHT REFL:DIFFUSE ALUMINUM ENC: CLEAR, PLAIN, FLAT | 1000 WATT HALIDE ARC BT37, CLEAR MOGUL SCREW | HP09152.IES | 110000 | 1.00 | 4800 | |
| • | 4B | MVH1000H-26x | MAGNULITER - MVH SERIES FLOODLIGHT REFL:DIFFUSE ALUMINUM ENC: CLEAR, PLAIN, FLAT | 1000 WATT HALIDE ARC BT37, CLEAR MOGUL SCREW | HP09152.IES | 110000 | 1.00 | 4800 | |

4. Ya dados de alta los postes junto con las luminarias se comienza por el sembrado de ellos, esto según los criterios de operaciones, para que estos no sean obstáculo del tránsito y queden de forma custodiada, para prevenir algún golpe accidental, cumpliendo también con la distribución de iluminación uniforme. Cada luminaria será orientada conforme la distribución.



5. Una vez distribuidos los postes y orientadas las luminarias, se insertará de forma poligonal las áreas a calcular de forma automática, asignándole un nombre y la separación entre los puntos de medición.

Area 1: Exterior patio de Maniobras @ 10m de separación de resultados.



6. Por medio de los niveles de iluminación calculados, se obtiene los valores requeridos.

ESTADISTICAS

| DESCRIPCION | PROMEDIO | MAX | MIN | MAX /MIN | PROMEDIO /MIN |
|---------------------------------|----------|-------|-----|----------|---------------|
| ZONA DE INCREMENTO DE CAPACIDAD | 20.1 | 148.4 | 6.1 | 24.3:1 | 3.3:1 |

Cumpliendo de esta forma con las normativas vigentes, de forma operativa y de seguridad.

11. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA INSTALACION.

Se describen los métodos de instalación de las áreas clasificadas de la Clase I, Divisiones 1 y 2, Grupo D, para la instalación de canalizaciones enterradas, accesorios de unión con rosca, sellos eléctricos, conexión de las canalizaciones a registros, bomba S.C.I., las conexiones a los tableros, centro de control de motores, cables conductores, y las conexiones para el sistema de tierras.

Consideraciones en la instalación de las canalizaciones y accesorios:

1. Los accesorios de unión con rosca que se usen con el tubo quedarán bien ajustados y sellados con un compuesto basado en resinas, con objeto de asegurar una continuidad efectiva en todo el sistema de ductos y evitar la entrada de materias extrañas al mismo
2. Los sellos eléctricos serán del tipo "EYS" o similar y se instalarán a una distancia máxima de 45 cm. de las cajas de conexiones (ver plano de típicos de instalación anexos).
3. La conexión de las canalizaciones a bomba S.C.I, debe efectuarse con conduits flexibles a prueba de explosión.
4. Las cajas de conexiones, de paso y uniones, ubicados dentro de las áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, serán en su totalidad a prueba de explosión y tendrán rosca para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca, no permitiéndose el uso de roscas corridas y se aplicará un compuesto sellador a base de resinas.
5. El cableado eléctrico estará de acuerdo a lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NMX-J-297-ANCE-2017 y será alojado dentro de ductos eléctricos.
6. Fuera de las áreas clasificadas, pueden instalarse registros donde se efectúe la transición de ductos a prueba de explosión, a canalizaciones no metálicas, previa instalación de un sello eléctrico que mantenga la hermeticidad dentro de las áreas peligrosas

7. En las estructuras de acero se utilizarán soportes y abrazaderas apropiados para asegurar rígidamente los conduits de acuerdo al espaciamiento mínimo que indique Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012
8. Los cables deben ser introducidos a los conductos hasta que todos los trabajos o maniobras, de naturaleza riesgosa, se hayan concluido.
9. Todos los circuitos deben ser rotulados en los registros y tableros a donde se conecten, así como los conductores en los tableros, fusibles, alumbrado, instrumentación, motores, entre otros. La identificación se realizará con etiquetas y/o cinturones de vinil o similares.
10. Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro no se instalarán en el mismo ducto, caja de conexiones o de salida y otros accesorios, con conductores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los respectivos circuitos
11. En la acometida a los tableros, cajas de conexión, interruptores y en general a cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, se colocarán sellos eléctricos en los ductos para impedir el paso de gases, vapores o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica. Se aplicará al sello eléctrico, una fibra y compuesto sellador aprobado para su uso en áreas peligrosas para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento exterior de los conductores eléctricos.
12. El tapón formado por el compuesto sellador no puede ser afectado por la atmósfera o los líquidos circundantes y tendrá un punto de fusión de 93°C como mínimo. El espesor del compuesto sellante será por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor a 16 mm.
13. Los sellos eléctricos se conectarán a los ductos que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan conductores eléctricos capaces de producir arcos eléctricos, chispas o altas temperaturas y no existirá ningún otro dispositivo de unión o accesorio de conexión entre la caja y el sello.
14. En los dispositivos del sello no se harán empalmes o derivaciones de los conductores eléctricos.
15. Cuando los ductos entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes y existan cajas de accesorios o uniones en dichas áreas clasificadas, se debe colocar un sello en cualquiera de los dos lados de la línea que divide las áreas clasificadas, de

tal manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen al ducto que está más allá del sello. No existirá ningún tipo de unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite.

16. Si los ductos cruzan áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se instalarán sellos eléctricos fuera de las áreas peligrosas.
17. Los registros de los ductos subterráneos no quedarán localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2. Estos registros deben ser lo suficientemente amplios y accesibles para trabajos de mantenimiento. Cuando los registros queden expuestos en áreas peligrosas, la Compañía Especializada será responsable de su diseño. En lugares donde exista humedad excesiva o condensación, se debe prever un sistema de drenado y respiraderos en los registros y/o los puntos bajos del sistema.
18. Los tableros estarán localizados en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas
19. La Estación de Servicio tendrá interruptores de emergencia ("paro de emergencia") de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza., así como al alumbrado en dispensarios, los cuales serán a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, divisiones 1 y 2, grupo D. El alumbrado general debe permanecer encendido.
20. El alumbrado en que se instalen en los contenedores de gas, deberá ser a prueba de explosión con clasificación aprobada para áreas de la clase I, divisiones 1 y 2, grupo D.
21. El código de colores para los conductores será el siguiente:
 - Fase A.- ROJO.
 - Fase B.- AZUL.
 - Fase C.- NEGRO
 - Neutro.- BLANCO ó GRIS NATURAL
 - Tierra física.-COLOR VERDE CON AISLAMIENTO O DESNUDO
22. En alimentadores cuyos calibres se fabriquen solamente en color negro, se marcaran las puntas con cintas de color o se utilizaran etiquetas según a la fase que correspondan (indicar en tableros y en cajas de conexión).

23. Todos los conductores, para conexión en tableros, deberán ir perfectamente ordenados y tener suficiente longitud para que sea posible cambiarlos de circuito, sin tener que hacer empalmes.
24. Las conexiones o empalmes y los cambios de dirección deben realizarse en cajas registro.
25. Todos los conductores deberán ser continuos dentro de las tuberías, es decir, sin empalmes; cuando sea necesario hacer conexiones ó empalmes se harán en registros.

12. CONSIDERACIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO CONFORME A LA NOM- 001-SEDE-2012.

Los criterios con que se ha diseñado éste proyecto han sido tomados de la experiencia profesional y aplicando la norma vigente (NOM-001-SEDE-2012).

a) Los cálculos están elaborados de manera que cumplan con todos los requerimientos que exige la norma mexicana NOM-001-SEDE-2012, instalaciones eléctricas.

b) La capacidad y calibre de los conductores se calcula tomando en cuenta los factores de temperatura y agrupamiento, se considera un factor de potencia del 95 % atrasado.

c) Se considera una temperatura ambiente máxima de 40°C, que da un factor de corrección de 0.88 para conductor con aislamiento a 75 °C y de acuerdo a la tabla 310-15(b)(2)(a).

d) Se consideran conductores con aislamiento THW-LS/THHW-LS a 75°C. pudiéndose usar conductores de mejor aislamiento considerando lo establecido en el Art. 110-14 y 240-4 de la NOM-001-SEDE-2012. Los tamaños nominales de los conductores se expresaran en mm² y opcionalmente su equivalente en AWG (American WireGage) o en circular mil según Art. 110-6.

e) La caída de tensión se determinara de acuerdo con el Artículo 215-2 y 210-1 (a), NOM-001-SEDE-2012, no debe exceder del 5%; dicha caída de tensión debe ser distribuida razonablemente el circuito derivado y en el circuito alimentador, procurando que en

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



cualquiera de ellos la caída de tensión no sea mayor del 3%, y que el desbalance no sea mayor del 5%.

f) Para la selección de protección contra sobre-corriente se tomó en cuenta el Artículo 240 NOM-001-SEDE-2012.

g) Para la puesta a tierra de las instalaciones Eléctricas se tomó en cuenta el Artículo 250, NOM-001-SEDE-2012.

h) Para los alimentadores principales se tomó en cuenta el Artículo 215 y 220, de la NOM-001-SEDE-2012.

i) Para los circuitos derivados se tomó en cuenta el Artículo 210, de la NOM-001-SEDE-2012.

j) Para los Equipos de Fuerza (motores) se tomó en cuenta el Artículo 430, de la NOM-001-SEDE 2012.

13. CARGAS DEL PROYECTO DE INCREMENTO DE CAPACIDAD.

13.1 RELACION DE CARGAS.

| SERVICIO | DESCRIPCION | CANT. | POTENCIA POR SALIDA [W] | POTENCIA TOTAL [W] |
|--|-------------------------|-------|------------------------------------|----------------------------|
| POSTES DE ALUMBRADO GENERAL | | | | |
| | LUMINARIA | 11 | 1,250 | 13,750 |
| SISTEMA CONTRA INCENDIO | | | | |
| | BOMBA JOCKEY SCI BSI-01 | 1 | 11,190 | 11,190 |
| TABLERO "F" | | | | |
| TABLERO "K" | | | | |
| ALUMBRADO ESFERAS | | | | |
| ESF-7 | LUMINARIA | 3 | 150 | 450 |
| ESF-8 | LUMINARIA | 3 | 150 | 450 |
| ESF-9 | LUMINARIA | 3 | 150 | 450 |
| ESF-10 | LUMINARIA | 3 | 150 | 450 |
| ESF-11 | LUMINARIA | 3 | 150 | 450 |
| TABLERO "L" | | | | |
| CUARTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS | | | | |
| BOMBAS PRINCIPALES SCI | | | | |
| | TABLERO DE CONTROL #1 | 1 | 1,300 | 1,300 |
| | TABLERO DE CONTROL #2 | 1 | 1,300 | 1,300 |
| | TABLERO DE CONTROL #3 | 1 | 1,300 | 1,300 |
| ALUMBRADO | | | | |
| | LUMINARIA | 7 | 150 | 1,050 |
| CONEXIONES | | | | |
| | CONTACTOS | 1 | 180 | 180 |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



UPS

TABLERO "M"

GABINETE PLC RTU 5

| | | | |
|--|---|------|------|
| NODO 7 SLOT 1 | | | |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA ESFERA #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA CUARTO REFRIGERACION | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 7 SLOT 2 | | | |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #1 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #2 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #3 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #4 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #5 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #6 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 7 SLOT 3 | | | |
| DETECTOR MEZCLAS GAS CUARTO REFRIGERACION | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 10 SLOT 1 | | | |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #1 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #1 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #1 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #2 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #2 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #2 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #3 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #3 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 10 SLOT 2 | | | |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #3 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #4 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #4 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #4 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #5 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #5 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #5 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #6 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 10 SLOT 3 | | | |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #6 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #6 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 10 SLOT 5 | | | |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 10 SLOT 6 | | | |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR MEZCLAS GAS ESFERA #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| TRANSMISOR PRESION CUARTO REFRIGERACION | 1 | 0.50 | 0.50 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



GABINETE PLC RTU 6

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|------|------|
| NODO 5 SLOT 1 ESFERA #7 | | | | |
| BOTONERA ESF. # 7 | INTERRUPTOR NIVEL | 1 | 0.15 | 0.15 |
| | BOTON PARO EMERGENCIA | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SELECTOR SWITCH AUTO-MANUAL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 5 SLOT 2 ESFERA #8 | | | | |
| BOTONERA ESF. # 8 | INTERRUPTOR NIVEL | 1 | 0.15 | 0.15 |
| | BOTON PARO EMERGENCIA | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SELECTOR SWITCH AUTO-MANUAL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 5 SLOT 3 ESFERA #9 | | | | |
| BOTONERA ESF. # 9 | INTERRUPTOR NIVEL | 1 | 0.15 | 0.15 |
| | BOTON PARO EMERGENCIA | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SELECTOR SWITCH AUTO-MANUAL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 5 SLOT 4 ESFERA #10 | | | | |
| | INTERRUPTOR NIVEL | 1 | 0.15 | 0.15 |
| | BOTON PARO EMERGENCIA | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | | |
|--------------------|--|---|------|------|
| BOTONERA ESF. # 10 | SELECTOR SWITCH AUTO-MANUAL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| BOTONERA ESF. # 11 | NODO 5 SLOT 5 ESFERA #11 | | | |
| | INTERRUPTOR NIVEL | 1 | 0.15 | 0.15 |
| | BOTON PARO EMERGENCIA | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SWITCH POS. ABIERTO/CERRADO VALV. CORTE SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | SELECTOR SWITCH AUTO-MANUAL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA VAPOR | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON APERTURA VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | BOTON CIERRE VALVULA SPRAY FILL | 1 | 0.50 | 0.50 |
| | NODO 5 SLOT 7 | | | |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA ASPERSION SCI ESFERA #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | NODO 5 SLOT 8 | | | |
| | SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA ASPERSION SCI ESFERA #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA ASPERSION SCI ESFERA #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | NODO 5 SLOT 9 | | | |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA ASPERSION SCI ESFERA #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS SPRAY FILL ESF. #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS LLENADO ESF. #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA CORTE GAS VAPOR ESP. #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| | SOLENOIDE VALVULA DILUVIO SCI ESFERA #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | |
|--|---|------|------|
| NODO 6 SLOT 1 | | | |
| SOLENOIDE VALVULA ASPERSION SCI ESFERA #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 6 SLOT 2 | | | |
| TRANSMISOR DE NIVEL ESFERA #7 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| DETECTOR 7 MEZCLAS GAS ESFERA #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR 7A MEZCLAS GAS ESFERA #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #7 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| TRANSMISOR DE NIVEL ESFERA #8 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| DETECTOR 8 MEZCLAS GAS ESFERA #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR 8A MEZCLAS GAS ESFERA #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #8 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| NODO 6 SLOT 3 | | | |
| TRANSMISOR DE NIVEL ESFERA #9 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| DETECTOR 9 MEZCLAS GAS ESFERA #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR 9A MEZCLAS GAS ESFERA #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #9 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| TRANSMISOR DE NIVEL ESFERA #10 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| DETECTOR 10 MEZCLAS GAS ESFERA #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR 10A MEZCLAS GAS ESFERA #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #10 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| NODO 6 SLOT 4 | | | |
| TRANSMISOR DE NIVEL ESFERA #11 | 1 | 1.20 | 1.20 |
| DETECTOR 11 MEZCLAS GAS ESFERA #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR 11A MEZCLAS GAS ESFERA #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO ESFERA #11 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| NODO 6 SLOT 5 | | | |
| ALARMA SONORA ESFERA #7 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA VISUAL ESFERA #7 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA SONORA ESFERA #8 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA VISUAL ESFERA #8 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA SONORA ESFERA #9 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA VISUAL ESFERA #9 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA SONORA ESFERA #10 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA VISUAL ESFERA #10 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA SONORA ESFERA #11 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| ALARMA VISUAL ESFERA #11 | 1 | 3.00 | 3.00 |
| GABINETE PLC RTU 8 | | | |
| NODO 11 SLOT 1 | | | |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #1 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #2 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #3 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #4 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #5 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #6 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #7 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #8 | 1 | 6.30 | 6.30 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| NODO 11 SLOT 2 | | | |
|-----------------------------------|---|------|------|
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #9 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #10 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #11 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #12 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #13 | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE CORTE DE GAS BOMBA #14 | 1 | 6.30 | 6.30 |

GABINETE PLC RTU 7

| NODO 8 SLOT 1 | | | |
|---|---|------|------|
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 2 | | | |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #12 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #13 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SWITCH ARRANCADOR MOTOR BOMBA GLP #14 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 3 | | | |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 4 | | | |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #12 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #13 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| PERMISIVO DE ARRANQUE MOTOR BOMBA GLP #14 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | |
|---|---|------|------|
| NODO 8 SLOT 5 | | | |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #12 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 6 | | | |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #13 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| SOBRECARGA MOTOR BOMBA GLP #14 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 7 | | | |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #1 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #2 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #3 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #4 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #5 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #6 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #7 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #8 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 8 | | | |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #9 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #10 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #11 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #12 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #13 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| ARRANQUE DE MOTOR BOMBA GLP #14 | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 8 SLOT 9 | | | |
| VALVULA DE DILUVIO AREA BOMBAS GAS | 1 | 6.30 | 6.30 |
| VALVULA DE DILUVIO AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 6.30 | 6.30 |
| NODO 9 SLOT 1 | | | |
| DETECTOR 201 MEZCLAS GAS AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 2.20 | 2.20 |
| DETECTOR 202 MEZCLAS GAS AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 2.20 | 2.20 |
| DETECTOR FUEGO 201 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO 202 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO 102 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| DETECTOR FUEGO 103 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 0.50 | 0.50 |
| NODO 9 SLOT 2 | | | |
| BOTON PARO EMERGENCIA 201 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 1.50 | 1.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA 202 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 1.50 | 1.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA 203 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 1.50 | 1.50 |
| BOTON PARO EMERGENCIA 204 AREA ISLAS DE LLENADO | 1 | 1.50 | 1.50 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



13.2 TABLA DE CUANTIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS EN ESFERAS.

| TABLA DE CUANTIFICACION DE DISPOSITIVOS | | | | | | | | | | | | 16-nov-17 | | |
|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----------|--------------------|---------------------------|
| EMPRESA: TERMINAL MARITIMA GAS TOMZA, S.A. DE C.V. | | | | | | | | | | | | | | |
| PROYECTO: INCREMENTO DE CAPACIDAD PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS LP | | | | | | | | | | | | | | |
| UBICACIÓN: LOTES 12, 13 Y FRACCIÓN SUR 14A, EX HACIENDA SANTIAGO DE LA PEÑA, TUXPAN, VERACRUZ. | | | | | | | | | | | | | | |
| CUANTIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS ESFERAS 1-11 | | | | | | | | | | | | | | |
| NOM. | DISPOSITIVO | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 | E-7 | E-8 | E-9 | E-10 | E-11 | CUARTO. REFRIG. | VOLUMEN DE PROYECTO |
| SVD -A | VÁLVULA DE CORTE SPRAY FILL SOLENOIDE | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| SVD -B | VÁLVULA DE CORTE LLENADO SOLENOIDE | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| SVD -C | VÁLVULA DE CORTE VAPOR SOLENOIDE | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| VD-A | VÁLVULA DE DILUVIO SCI SOLENOIDE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 11 |
| VD-B | VÁLVULA DE ASPERSIÓN SCI SOLENOIDE | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 11 |
| LS | INTERRUPTOR DE NIVEL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PE | BOTÓN PARO DE EMERGENCIA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 12 |
| ZSO/ZSC -A | SWITCH POS. OPEN/CLOSE VALV. CORTE VAPOR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| ZSO/ZSC -B | SWITCH POS. OPEN/CLOSE VALV. CORTE LLENADO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| ZSO/ZSC -C | SWITCH POS. OPEN/CLOSE VÁLV. CORTE SPRAY FILL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| SEL | SWITCH AUTO-MANUAL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBA-A | BOTÓN APERTURA VÁLVULA VAPOR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBC-A | BOTÓN CIERRE VÁLVULA VAPOR | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBA-B | BOTÓN APERTURA VÁLVULA LLENADO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBC-B | BOTÓN CIERRE VÁLVULA LLENADO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBA-C | BOTÓN APERTURA VÁLVULA SPRAY FILL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PBC-C | BOTÓN CIERRE VÁLVULA VAPOR SPRAY FILL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| LT | TRANSMISOR DE NIVEL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| CGD | DETECTOR MEZCLA DE GAS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| CGD-A | DETECTOR MEZCLA DE GAS | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| FCD | DETECTOR DE FUEGO | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| RDU | TANK HUB (RDU) | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| ASL-S | ALARMA SONORA | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| ASL-V | ALARMA VISUAL | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| PT | TRANSMISOR DE PRESIÓN | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |

14. RESUMEN EN INCREMENTO DE CARGA DE ACUERDO A PROYECTO POR TABLERO.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017

GRUPO



| RESUMEN EN INCREMENTO DE CARGA DE ACUERDO A PROYECTO | | | | | |
|--|-----------------------------------|----------|--|-------|-------|
| ALIMENTACION | TABLERO | CIRCUITO | ELEMENTO INSTALADO | KW | KVA |
| Transformador 01 | Tablero "A" | A-17,19 | Luminaria para poste Magnuliter- MVH-1000H-26 X2 | 8.75 | 9.72 |
| Transformador 01 | Tablero "A" | A-27,25 | Luminaria para poste Magnuliter-MVH-1000H-26 X2 | 5.00 | 5.56 |
| Transferencia 2 | Bomba Jockey SCI BSI-02 | ***** | Bomba eléctrica S.C.I Mca. Grundfos mod. ML 160AA-2-54TC-F1 / 15 C.P | 11.20 | 12.44 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "L" | L-6,8 | LUMINARIA A.P.E CAT. EVIA2301 3/4" Mca. Cooper Crouse Hinds | 1.05 | 1.167 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "L" | L-4 | Tablero de control S.C.I Mca. Firetrol Mod. 348L | 1.30 | 1.44 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "L" | L-12 | Tablero de control S.C.I Mca. Firetrol Mod. 348L | 1.30 | 1.44 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "L" | L-2 | Tablero de control S.C.I Mca. Firetrol Mod. 348L | 1.30 | 1.44 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "L" | L-10 | Contacto dúplex polarizado 15A, 127A, Marca Cooper Crouse Hinds | 0.54 | 0.60 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "K" | K-1,3 | Luminaria A.P.E clas.1 div.1 mod. CHP-1710TTCN Mca. Appleton | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "K" | K-2,4 | Luminaria A.P.E clas.1 div.1 mod. CHP-1710TTCN Mca. Appleton | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "K" | K-5,7 | Luminaria A.P.E clas.1 div.1 mod. CHP-1710TTCN Mca. Appleton | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "K" | K-6,8 | Luminaria A.P.E clas.1 div.1 mod. CHP-1710TTCN Mca. Appleton | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | Tablero Derivado "K" | K-9,11 | Luminaria A.P.E clas.1 div.1 mod. CHP-1710TTCN Mca. Appleton | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | UPS Tablero Regulado Derivado "M" | M-1 | Gabinete para distribución PLC Elementos RTU 8 | 0.45 | 0.50 |
| Tablero "F" | UPS Tablero Regulado Derivado "M" | M-3 | Gabinete para distribución PLC Elementos RTU 7 | 0.65 | 0.72 |
| Tablero "F" | UPS Tablero Regulado Derivado "M" | M-6 | Gabinete para distribución PLC Elementos RTU 6 y RTU 5 | 1.55 | 1.72 |
| Carga Instalada | | | | 35.34 | 39.26 |
| Total | | | | | |

15. COMPROBACION DE CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR EXISTENTE (TR-1000KVA).

DATOS DEL TRANSFORMADOR:

Transformador trifásico "TR-01" 1,000 KVA Tipo pedestal autoenfriado en aceite "OA", clase 15, V 13.2 KV 480 Y / 277V, Fases 3, Frecuencia 60 HZ, Impedancia a 65°C = 5.5 %, N.B.J (W) A.T 95 - B.T 30, Eficiencia 98%, diseñado para operar normalmente a 65°C, sobre un medio ambiente de 30°C - máxima de 40°C, con 4 derivaciones de regulación 2 arriba y 2 abajo del 2.5 % c/u, marca EMSA.

Accesorios: fusible limitador de corriente Mca. C.P tipo ELSP 350 A. 15.5 KV, Fusible de expulsión Mca. C.P Tipo BAY-0-NET 65 A. 15 KV, Portafusible ABB Tipo BAY-0-NET 150 A 15.5 KV, Seccionador Mca. ABB 300A -38KV, Boquilla de alta tensión ABB 200 A - 25 KV.

Para comprobar la capacidad del transformador existente, se consideró de acuerdo a la carga total instalada la suma de la carga por incremento de acuerdo a proyecto por instalar, respetando la NOM-001-SEDE-2012 que nos indica que el transformador deberá trabajar lo más próximo al 100% de su capacidad.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| CUANTIFICACION DE CARGAS EN TRANSFORMADOR TR-1000 KVA | | | | | | |
|---|-------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------|
| INCLUYE EL INCREMENTO DE CARGA DE ACUERDO A PROYECTO | | | | | | |
| ALIMENTACION | UBICACIÓN | FASE A | FASE B | FASE C | KW | KVA |
| CCM B-1 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-2 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-3 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-4 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-5 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-6 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-7 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-8 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-9 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-10 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-11 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-12 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-13 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-14 | Bomba Isla | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-15 | Bomba Agua | 1,243.33 | 1,243.33 | 1,243.33 | 3.73 | 4.14 |
| CCM B-16 | Compresor aire | 2,486.66 | 2,486.66 | 2,486.66 | 7.46 | 8.29 |
| CCM B-17 | Bomba Refrig. | 6,216.66 | 6,216.66 | 6,216.66 | 18.65 | 20.72 |
| CCM B-18 | Bomba Pozo | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM B-19 | Bomba Cisterna | 4,973.33 | 4,973.33 | 4,973.33 | 14.92 | 16.58 |
| CCM | TRFS-01(TAB."A") | 34,375.00 | 33,750.00 | 33,125.00 | 101.25 | 112.50 |
| JOCKEY | Bomba Jockey SCI BSI-02 | 3,733.33 | 3,733.33 | 3,733.33 | 11.20 | 12.44 |
| C.R.N.1 | Compresor Refrig. 01 | 29,840.00 | 29,840.00 | 29,840.00 | 89.52 | 99.47 |
| C.R.N.2 | Compresor Refrig. 02 | 29,840.00 | 29,840.00 | 29,840.00 | 89.52 | 99.47 |
| JOCKEY | Bomba Jockey SCI BSI-01 | 6,216.66 | 6,216.66 | 6,216.66 | 18.65 | 20.72 |
| TRFS-02 | TAB. "B" | 11,041.66 | 11,041.66 | 11,041.66 | 33.12 | 36.81 |
| TRFS-02 | TAB. "C" | 11,250.00 | 11,250.00 | 11,250.00 | 33.75 | 37.50 |
| TRFS-02 | TAB. "D" | 9,004.00 | 9,134.00 | 9,192.00 | 27.33 | 30.37 |
| TRFS-03 | TAB. "F" | 7,132.00 | 7,139.40 | 7,114.00 | 21.39 | 23.76 |
| TRFS-03 | TAB. "G" | 5,652.00 | 5,640.00 | 5,476.00 | 16.77 | 18.63 |
| TRFS-03 | TAB. "H" | 4,559.00 | 4,650.00 | 4,667.00 | 13.88 | 15.42 |
| TOTAL | Carga Instalada | 242,163.58 | 241,754.98 | 241,015.58 | 724.93 | 805.48 |
| DESBALANCEO= $\frac{\text{FASE MAYOR} - \text{FASE MENOR}}{\text{FASE MAYOR}} \times 100\%$ | | | | | | |
| FASES: | | | | | | |
| | A-B = 0.09 % | A-C = 0.48 % | B-C = 0.39 % | | | |

Se concluye que, la capacidad del transformador existente (TR-1000KVA) cumple con la capacidad de carga requerida.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



16. FACTOR DE DEMANDA.

OBJETIVO: CALCULAR LA CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR CON EL INCREMENTO DE CARGA

BASE NORMATIVA: Art. 450 de la NOM-001-SEDE-2012

| RESUMEN DE FACTOR DE DEMANDA (INCLUYE EL INCREMENTO DE CARGA) | | | |
|--|-------------------|-------------------|------------------|
| | MOTORES | ALUMBRADO | CONTACTOS |
| CCM | 268,560.00 | 101,250.00 | 0 |
| Bomba Jockey SCI BSI-02 | 11,200.00 | 0 | 0 |
| Compresor 01 Refrig. | 89,520.00 | 0 | 0 |
| Compresor 02 Refrig. | 89,520.00 | 0 | 0 |
| Bomba Jockey SCI BSI-02 | 18,650.00 | 0 | 0 |
| Tablero "B" | 33,125.00 | 0 | 0 |
| Tablero "C" | 33,750.00 | 0 | 0 |
| Tablero "D" | 0 | 11,130.00 | 16,200.00 |
| Tablero "F" | 0 | 12,980.00 | 8,405.40 |
| Tablero "G" | 3,500.00 | 6,430.00 | 6,838.00 |
| Tablero "H" | 7,500.00 | 2,236.00 | 4,140.00 |
| TOTAL WATTS | 555,325.00 | 134,026.00 | 35,583.40 |
| TOTAL KW | 555.33 | 134.03 | 35.58 |

De acuerdo a la tabla 220-42. los factores de cargas de alumbrado será del 100%.

De acuerdo a la tabla 220-44. los factores de cargas de contactos será del 100%.

Factor de demanda de acuerdo al art. 220-42 y 220-44 de la NOM-001-SEDE-2012 Aplicables a cargas de contactos y alumbrado.

| | POTENCIA INSTALADA EN KVA | FACTOR DE DEMANDA (%) | CORRECCION CON F.D EN KVA |
|--------------|--------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| TR-1000 KVA | | | |
| ALUMBRADO | 148.92 | 100 | 148.92 |
| CONTACTOS | 39.54 | 100 | 39.54 |
| MOTORES | 617.03 | 100 | 617.03 |
| TOTAL | 805.47 | *** | 805.47 |

COMPROBACION DE CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR CON EL INCREMENTO DE CARGA

Para el calculo de la potencia necesaria del transformador y adicionando el incremento de carga de proyecto a ejecutar, se considera la carga demandada de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012.

Carga total demanda = 805 KVA \Rightarrow 1,000 KVA

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| TR-1000 KVA, 13,200 V 480 / 277V Carga Demandada= 805 KVA | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------|---------------------------|
| CAP. DEL TRANSFORMADOR (KVA) | PORCENTAJE DE LA CARGA DEMANDADA (%) | CARGA DEMANDADA (KVA) | FACTOR DE UTILIZACION (%) |
| 1000 | 100 | 805.00 | 81% |
| 1000 | 90 | 724.50 | 72% |
| 1000 | 80 | 644.00 | 64% |
| 1000 | 60 | 483.00 | 48% |

A base de lo anterior comprobamos que el transformador existente de 1,000 KVA tipo pedestal con relación de transformación de 13,200 - 480 / 277 V. que alimenta energía eléctrica a la planta de almacenamiento de gas L.P., para los servicios de motores, alumbrado y contactos, cumple con la capacidad de carga requerida.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES SEGÚN CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA NOM- 001-SEDE-2012.

17.1 COMPROBACION DE ALIMENTACION DEL TRANSFORMADOR 1000KVA LADO SECUNDARIO AL TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01.

Para determinar el calibre de los conductores del lado de baja del transformador TR-1000 KVA al tablero de distribucion IG-01, el calculo se hara en relacion a la carga conectada.

| | | | |
|-----|---|-------------------------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tranformador | 1,000 KVA | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Distribucion de carga hacia lado de baja: | Tablero de distribucion IG-01 | |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 724.980 | KW |
| | Voltaje | 480 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F,4H, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 4 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 35°C | Maxima |
| | Caida (e%) | 1 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{KW}{(\sqrt{3})(KV)(F.P)}$$

Sustituyendo = **919.00 Amp I nom.**

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



8.- Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 600 |
| (mm2) Sección transversal | 253.00 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.0294 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.065 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.128 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 919.00 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.004 |
| Voltaje de Linea= V | 480 |
| Caída de tensión= Vc | 0.04 |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 1 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

| | |
|-----------|---------|
| R Cos Ø = | 0.01544 |
| X Sen Ø = | 0.0139 |
| Z= | 0.0294 |

| | |
|-----|----------------|
| Vc= | 3 x In x Z x L |
| Vc= | 0.19 Volts |

| | |
|------|------|
| % Vc | Vc |
| | 10 V |
| %Vc= | 0.04 |

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

como lo indica la Norma Oficial Mexicana se debera instalar un equipo de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) para los conductores y equipo de modo que abra el circuito si la corriente alcanza un valor que pudiera causar una temperatura excesiva o peligrosa.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n \quad \text{sustituyendo:} \quad 1.25 \times 919.00 = 1148.75 \text{ Amp.}$$

Proteccion de : 3-P 1200 Amp. Instalado Actualmente

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

El transformador TR-1000 KVA alimenta a un tablero de potencia para distribución baja tensión modelo Fpower sección tipo LVME, "IG-01", gabinete tipo NEMA 1, Tensión nominal 440-480V, Sistema 3F-4H, Corriente nominal 1200 Amp., Hertz 60, Corriente Máxima de la sección 1200 Amp. con interruptor tipo "Masterpac" NW12 H1 con unidad de medición digital Micrologic 6.0, capacidad de disparo 3 x 1200 Amp. Ui 1,000V, Uimp 12 KV, Ue (v) 220/240 c.a = Icu 65 KA - 480/690 c.a = Icu 65 KA, Ics=100% Icu, Icw 65 KA/ 1S, Ue (v) AC23A 690 - le (A) 1250, le (v) AC3 690 - le (A) 1250. a parámetro de disparo, contra tiempo largo, tiempo corto, por sobrecarga, corto circuito instantáneo y protección contra falla a tierra, Marca Square D de grupo Schneider Electric, Regulación calibrada: long. Tiempo Ir= 0.8 x In, tr (s) 0.8 @ 1r, tiempo corto lsd= 1.8 x Ir ajuste, tsd(s)= 0.1 I² t, instantáneo li= 6 x In, lg = A falla a tierra, retraso tg = 0

10.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 3/0 AWG 85.01 mm2 Desnudo Instalado Actualmente

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

$$F= 1.25$$

$$I_{cond}= 1.25 \times I_n$$

1,148.75 Amp **I cond**

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 31 - 35°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para los conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c
$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$
 Sustituyendo= **1,305.40** I_c

Cond. por fase **4**
Corriente por conductor **326.349**

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Por la magnitud de la corriente nominal obtenida, se determina hacer un arreglo de 4 conductores por fase

| CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16) | | | | |
|--|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
| (Amperes) | mm2 | MCM | (Amperes) | Hilos |
| 1,305.40 | 253.00 | 600 | 420 | 4 |

Se calcula con un calibre 600 MCM, 4 hilos por fase capacidad de conduccion de 1,680 Amperes.

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 1%.

17.2 COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "B" TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 02.

**EL MISMO CALIBRE SE OCUPARA ENTRE GENERADOR 02 A TRANSFERENCIA 02
CONSIDERACIONES TÉCNICAS DE LA NOM- 001-SEDE-2012**

| | | | |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | Transferencia N. 2 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Distribucion de cargas hacia: | CCM y Bomba Jockey SCI BSI-02 | |
| | DATOS ELECTRICOS | | |
| 2.- | Carga Conectada | 381,010.00 | Watts |
| | Voltaje | 480 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F-4H, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 4 | Metros |
| | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| 3.- | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Trinchera | Se ocupara la existente. |
| | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| 4.- | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Caída (e%) | 1 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P.)}$$

Sustituyendo = **482.98 Amp I nom.**

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

$$F= 1.25$$

$$I_{cond}= 1.25 \times I_n$$

| | |
|-------------------|---------------|
| 603.72 Amp | I cond |
|-------------------|---------------|

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para los conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo= **686.05** I_c

Cond. por fase **3**

Corriente por conductor **228.682**

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Por la magnitud de la corriente nominal obtenida, se determina hacer un arreglo de 3 conductores por fase

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | MCM | (Amperes) | Hilos |
| 686.05 | 177.00 | 350 | 310 | 3 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 2%.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



8.- Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|---------------|---|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 350 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm ²) Sección transversal | 177.00 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.0644 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.128 0.0427 | R Cos ϕ = 0.0405 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.164 0.055 | X Sen ϕ = 0.0238 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Z= 0.0644 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 482.98 | Vc= $\sqrt{3 \times \ln \times Z \times L}$ |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.004 | Vc= 0.22 Volts |
| Voltaje de Linea= V | 480 | |
| Caída de tensión= Vc | 0.04 | % Vc $\frac{Vc}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 1 | %Vc= 0.04 |
| | | Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

F.C.T = (310) (0.88) = 272 I real

F.C.A = (272.8) (0.80) = 218.24 I definida

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado

$I = I \text{ nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperios}$ $310 \times 0.88 \times 0.80 = 218.24 \text{ Amp.}$ Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 482.98 **603.72** Amp.

Proteccion de : 3-P 600 Amp. **Instalado Actualmente**

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 1/0 AWG 53.49 mm² Desnudo **Instalado Actualmente**

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| Existente | AWG / MCM | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | CANALIZACION |
|------------------------|-----------|-------------|----------------|-------------------|--------------|
| Conductor Fase | 350 | 384.40 | 12 | 4612.80 | Trinchera |
| Conductor Neutro | 350 | 384.40 | 3 | 1153.20 | |
| Conductor T.F. Desnudo | 1/0 | 53.49 | 1 | 53.49 | |
| | | | | 5819.49 | |

**17.3 CUADRO DE CARGA PARA LA COMPROBACION DE CALCULO DE
CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "B" (EL
CALCULO COMPRENDE DESDE TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01
A TRANSFERANCIA 02).**

Oct. 2017

INGENIERIA DE DETALLE ELÉCTRICA



(1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95

(2) F.C.T Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)

(3) F.C.A Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)

(4) La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.

(5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).

(6) El aislamiento del conductor será THHW-LS, ver tabla 310-104(a).

(7) De acuerdo a la Tabla 250-122

(8) Dimensiones de los conductores ver tabla 5 del capítulo 10

(9) Indica designación métrica del tubo.

(10) Los valores de z son tomados de la tabla 9.

(11) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)

(12) $I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a =$ a la capacidad de conducción de los conductores.

(13) usando la formula

$$I_c = \frac{I_{\text{nom}}}{FCT \times FCA}$$

(14) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

(15) Longitud total del cable en metros.

(15) Longitud total del cable en metros.

17.4 COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES CENTRO DE CONTROL DE MOTORES "CCM" CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES CONEXIÓN LADO PRIMARIO (LADO B).

| | | | |
|-----|----------------------------------|--|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Vienen alimentacion primaria de: | Transferencia N. 2 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Distribucion de cargas hacia: | CCM: Bombas area islas - Refrigeracion - Pozo, Compresor de aire y TRFS-01 | |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 369,810 | Watts |
| | Voltaje | 480 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F,1H, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 10 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 35°C | Maxima |
| | Caída (e%) | 2 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

Para efectos de calculo se considera la capacidad total de transformador para la selección de los conductores.

I (A) = Corriente de calculo

VA (W) = Carga en Volt - Amper

Cos Ø = Factor de potencia

V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$$

Sustituyendo = **468.78 Amp I nom.**

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-F= 1.25

Icond= 1.25 X In

585.97 Amp

I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = Ic

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

532.70

Ic

Cond. por fase

3

Corriente por conductor

177.57

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art.110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | MCM | (Amperes) | Hilos |
| 532.70 | 177.00 | 350 | 310 | 3 |

Se calcula con un calibre 350 MCM, 3 hilos por fase capacidad de conduccion de 930 Amperes.

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



- 8.- La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida más lejana para cargas de fuerza, calefacción o alumbrado o cualquier combinación de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida más lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | | |
|---|---------------|--|------------------------------|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 350 | APLICANDO LAS FORMULAS: | |
| (mm2) Sección transversal | 177.00 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ | |
| Conductores por fase | 3 | | |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.0532 | | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.108 | 0.036 | R Cos ϕ = 0.0342 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.131 | 0.04 | X Sen ϕ = 0.0190 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | | Z= 0.0532 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | | |
| I nom. que pasara por el conductor | 468.78 | $V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ | |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.010 | $V_c =$ 0.43 Volts | |
| Voltaje de Línea= V | 480 | | |
| Caída de tensión= Vc | 0.09 | | |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 | | |
| | | $\% V_c = \frac{V_c}{10 V}$ $\% V_c =$ 0.09 Si cumple con la sección 210-19 (a)(1) nota:4 | |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (310) (0.88) = 272.80 \quad I \text{ real}$$

$$F.C.A = (272.80) (1) = 272.80 \quad I \text{ definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I \text{ nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$310 \times 0.88 \times 1 = 272.80 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

$$272.80 \times 3 = 818.40$$

10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n$$

$$\text{sustituyendo: } 1.25 \times$$

$$468.78 = 585.97 \text{ Amp.}$$

Protección de : **3-P 600 Amp. Instalado Actualmente**

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: **1/0 AWG 53.49 mm2 Desnudo Instalado Actualmente**

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| Existente | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | CANALIZACION |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|--------------|
| Conductor Fase | 350 | 384.40 | 3 | 1153.20 | TRINCHERA |
| Conductor Neutro | 350 | 384.40 | 1 | 384.40 | |
| Conductor T.F. Desnudo | 1/0 | 53.49 | 1 | 53.49 | |
| | | | | 1591.09 | |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.5 CUADRO DE CARGAS CENTRO DE CONTROL DE MOTORES CCM (LADO B).

| CENTRO DE CONTROL DE MOTORES CCM Modelo 6 MARCA: Square D CAPACIDAD EN BARRAS: Principales: 2000 Amp. Derivadas: 300 A. GABINETE: Nema 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------------------|---------------|---------------|-------|----------|---------------|---|-----------|--------------------------|-----------------|--------------------|------------------------------------|------------------|---|------------|----------------|-------------|-----------|------------------|------|--------------|-------|---------|
| TENSION DE DISEÑO: 600 C.A MAX. FASES: 3 HILOS: 3 FRECUENCIA: 60Hz TENSION DE OPERACIÓN: 480 V TENSION DE CONTROL: 120V CAP. INTERRUPTIVA: 42 KA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BARRA DE TIERRA: Horizontal en todo lo largo INT. AUTOMATICO PRINC: M6MBT600 600V INT. DERIVADOS: M6BF marco FA 1-100A/ KA 25-225A/ LA 250-400A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viene de la transferencia N. 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distribucion CCM | | Carga Totales | Carga Totales | Volt. | Inom | Inom x 1.25 | Factores de correccion Temp., Ambiente 36 °c. | | | Calibre AWG MCM | Cap. De conduccion | Cap. por disminucion de corriente. | XI | R | Z | Long. | e% | Cond. T.F | Total cond. | Tubo | F.R Max. 40% | Prot. | |
| Circ. | Descrip. | W | kVA | V | Amp. (6) | Cond. Activos | F.C.T (2) | F.C.A (3) | Corriente corregida (13) | Cobre (6) | Amp (11) | Amp. (12) | (Ohms / Km) (10) | Mts (15) | Max3 % (4) | Desn. Tubo (8) | En Tubo (9) | mm (14) | Int. Termino mag | | | | |
| B-1 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-2 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-3 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-4 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-5 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-6 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-7 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-8 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-9 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-10 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-11 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-12 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-13 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-14 | Bomba Isla | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba area islas 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-15 | Bomba Agua | 3,730 | 4,144.44 | 480 | | | | | | | | | | Bomba de Agua 5 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-16 | compresor | 7,460 | 8,288.89 | 480 | | | | | | | | | | Compresor de Aire 10 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-17 | Bomba Refrig. | 18,650 | 20,722.22 | 480 | | | | | | | | | | Bomba Refrigeracion 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-18 | Bomba Pozo | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba Sumergible Pozo 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-19 | Bomba Cisterna | 14,920 | 16,577.78 | 480 | | | | | | | | | | Bomba Sumergible Pozo 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| B-20 | TRF-S-01(TAB."A") CCM ALI. M. DEM. | 101,250 | 112,500 | 480 | | | | | | | | | | Bomba Sumergible Pozo 20 H.P (Carga Existente), Ver plano unifilar 008.204.01.04.01 | | | | | | | | | |
| | | 369,840 | 410,900 | 480 | 128.35 | 160.43 | 3 | 0.88 | 100 | 45.85 | 30 | 200 | 56.00 | 0.38 | 0.253 | 0.3005 | 6 | 0.08 | 6 | 4 | | | 3 P-200 |
| | | | | | 488.78 | 595.97 | 3 | 0.88 | 100 | 532.70 | 350 | 370 | 272.80 | 0.04 | 0.052 | 0 | 0 | 10 | 13 | | | | 3 P-500 |

17.6 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES LADO PRIMARIO CONEXIÓN DELTA DEL TRANSFORMADOR TRFS-01.

| | | |
|----------------------------------|------------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Capacidad KVA | 112.50 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| Capacidad KW | 101.25 | Energiza al Tablero "A" |
| Tipo "AA" | Existente | Ubicado en Cuarto de Tableros, Identificado como (TRFS- |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 101,250.00 | Watts |
| Voltaje | 480 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 6 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| Caida (e%) | 2 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

Para efectos de calculo se considera la capacidad total de transformador para la selección de los conductores.

| | |
|--|--|
| <p>I (A) = Corriente de calculo VA (W) = Carga en Volt - Amper Cos Ø = Factor de potencia V f-f = Voltaje entre fases</p> | <p align="center"><i>Formula =</i> $I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$</p> <p><i>Sustituyendo =</i> 128.35 Amp I nom.</p> |
|--|--|

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-
F= 1.25

Icond= 1.25 X In

160.43 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = Ic

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo= 145.85 Ic

Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 145.85 | 85.01 | 3/0 | 200 | 1 |

Se tiene instalado actualmente un calibre 3/0 AWG.

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefacción o alumbrado o cualquier combinación de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|--------------|---|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 3/0 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm ²) Sección transversal | 85.01 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.3005 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.253 | R Cos ϕ = 0.2404 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.138 | X Sen ϕ = 0.0602 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Z= 0.3005 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 128.35 | $V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.006 | V _c = 0.40 Volts |
| Voltaje de Línea= V | 480 | |
| Caída de tensión= V _c | 0.08 | % V _c = $\frac{V_c}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 | %V _c = 0.083 |
| | | Si cumple con la sección 210-19 (a)(1) nota:4 |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (200) (0.88) = 176 \quad I_{real}$$

$$F.C.A = (176) (1) = 176 \quad I_{definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperios} \quad 200 \times 0.88 \times 1 = 176.00 \text{ Amp.} \quad \text{Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.}$$

10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3. EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n \quad \text{sustituyendo:} \quad 1.25 \times 128.35 = 160.43 \text{ Amp.}$$

Protección de : 3-P 200 Amp. **Instalado Actualmente**

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: 6 AWG 13.3 mm² Desnudo **Instalado Actualmente**

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| Existente | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Se encuentra canalizado por Trinchera |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------------------------|
| Conductor Fase | 3/0 | 201.10 | 3 | 603.30 | Charola 4x4" Tipo Malla |
| Conductor T.F. Desnudo | 6 | 13.3 | 1 | 13.30 | |
| | | | | 616.60 | |

17.7 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "A" (VIENE DEL TRANSFORMADOR TRFS-01 LADO "B").

| | | |
|-----------------------------------|------------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Circuito Derivado | TAB. " A " | Ubicado en Cuarto de Tableros |
| Para Proyecto Incremento de Carga | Existente | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 101,250.00 | Watts |
| Voltaje | 220 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 6 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

| | |
|--|---|
| <p>I (A) = Corriente de calculo VA (W) = Carga en Volt - Amper Cos Ø = Factor de potencia V f-f = Voltaje entre fases</p> | <p align="center">Formula = $I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$</p> <p align="center">Sustituyendo = 280.03 Amp I nom.</p> |
|--|---|

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-F= 1.25

Icond= 1.25 X In

350.04 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = $I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$ Sustituyendo= **318.21** I_c
Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conducción de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conducción | Conductor por fase |
|---------------------|-----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm ² | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 318.21 | 304.00 | 600 | 420 | 1 |

Una vez seleccionados por ampacidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|---------------|---|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 600 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm ²) Sección transversal | 304.00 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.1270 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.075 | R Cos ϕ = 0.07125 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.128 | X Sen ϕ = 0.0558 |
| Factor de potencia = f.p | 0.95 | Z= 0.1270 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 280.03 | Vc= $\sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.006 | Vc= 0.37 Volts |
| Voltaje de Línea= V | 220 | |
| Caída de tensión= Vc | 0.17 | % Vc $\frac{Vc}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 | %Vc= 0.17 |
| | | Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

F.C.T = (420) (0.88) = 369.60 I real

F.C.A = (369.60) (1) = 334.40 I definida

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$I = I_{nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperios}$ $380 \times 0.88 \times 1 = 369.60 \text{ Amp.}$ Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 280.03 350.04 Amp.

Proteccion de : 3-P 400 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 2 AWG 33.6 mm2 Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capitulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo | Canalizacion |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|-----------------|--------------|
| Conductor Fase | 500 | 509.70 | 3 | 1529.10 | 5281 | Trinchera |
| Conductor T.F. Desnudo | 2 | 33.6 | 1 | 33.60 | | |
| | | | | 1562.70 | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced, 40 Sección transversal de TUB 3" (Designacion metrica 78 mm).

17.8 CUADRO DE CARGA TABLERO "A".

| TABLERO ALUMBRADO "A" Ubicación: Cuarto de Tableros Catálogo: NF3044L62(S) Capacidad de corriente nominal: 600 Amp. Tensión Max., de operación: 480V | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Interruptor Principal: (LAL36400) 3P-400 amp. Zapata: AL400LA 1-600 Kmil kV de interruptor Princ. N400M Barra de tierra: PK27GTA Barra de neutro: NFN6CU | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de interruptores derivados: EDB 18 Atonillable Cap. De cortocircuito: 18 kA Todas las zapatas de conexión son adecuadas para conductores a 75° C. | | | | | | | | | | | | | | |
| Se alimenta del secundario del Transformador TRFS-01 | | | | | | | | | | | | | | |
| LUM. 1,250W | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales | Carga Totales |
| Circuito | LUM. | W | kVA | A | B | C | V | Amper. | Amper. | Amper. | Amper. | Amper. | Amper. | Amper. |
| A-1,3 | 4 | 5000 | 5555.56 | 2,500 | 2,500 | | 220 | | | | | | | |
| A-2,4 | 4 | 5000 | 5555.56 | 2,500 | 2,500 | | 220 | | | | | | | |
| A-5,7 | 6 | 7500 | 8333.33 | 3,750 | | | 220 | | | | | | | |
| A-6,8 | 6 | 7500 | 8333.33 | 3,750 | | | 220 | | | | | | | |
| A-9,11 | 6 | 7500 | 8333.33 | | 3,750 | | 220 | | | | | | | |
| A-10,12 | 8 | 10000 | 11111.11 | | 5,000 | | 220 | | | | | | | |
| A-13,15 | 8 | 10000 | 11111.11 | 5,000 | | | 220 | | | | | | | |
| A-14,16 | 8 | 10000 | 11111.11 | 5,000 | | | 220 | | | | | | | |
| A-17,19 | 7 | 8750 | 9722.22 | 4,375 | | | 220 | | | | | | | |
| A-18,20 | 8 | 10000 | 11111.11 | 5,000 | | | 220 | | | | | | | |
| A-21,23 | 12 | 15000 | 16666.67 | | 7,500 | | 220 | | | | | | | |
| A-25,27 | 4 | 5000 | 5555.56 | 2,500 | 2,500 | | 220 | | | | | | | |
| TAB. A | 81,00 | 101250 | 112500 | 34,375 | 33,750 | 33,125 | 220 | | | | | | | |

(1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95

(2) F.C.T Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)

(3) F.C.A Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)

(4) La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.

(5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).

(6) El aislamiento del conductor será THHW-LS, ver tabla 310-104(a).

(7) De acuerdo a la Tabla 250-122

(8) Dimensiones de los conductores ver tabla 5 del capítulo 10

(9) Indica designación métrica del tubo

(10) Los valores de z son tomados de la tabla 9.

(11) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)

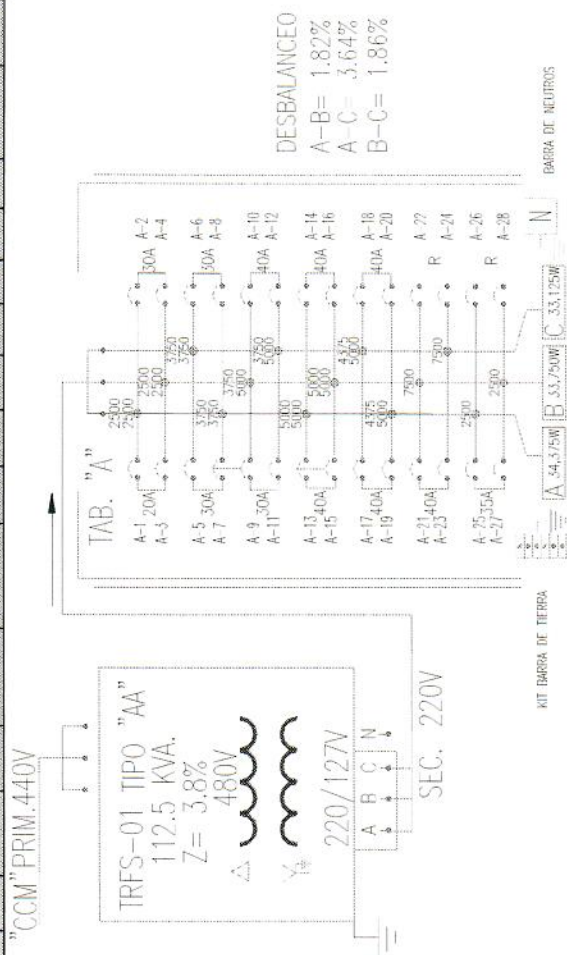
(12) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a =$ a la capacidad de conducción de los conductores.

(13) usando la formula $I_c = \frac{FCT \times FCA}{I_{nom}}$

(14) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

(15) Longitud total del cable en metros.

| Potencia instalada (w) | TAB. "A" |
|------------------------|----------|
| Contactos | 101,250 |
| Alumbrado | |
| Motores | |
| Total WATTS | 101250 |



17.9 CALCULO DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "A" ALUMBRADO EN POSTES POR INCREMENTO DE CARGA (LADO "B").

| | | |
|---------------------------------------|-----------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Tablero | A | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| Circuito Derivado | A-17,19 | Alumbrado Exterior en Poste 12m., de altura |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Potencia por luminaria | 1,000.00 | Watts |
| Numero de luminarias por circuito | 7.00 | Pzas |
| Carga Conectada | 7,000.00 | Watts |
| Compensacion por perdida por Balastro | 8,750.00 | Valor de pérdida de potencia para la reactancia, se utiliza una cifra del 25% de Pn.=Potencia absorbida por el balastro reactancia. |
| Voltaje | 220 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | Balastro electronico |
| Sistema | 2F, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 411.00 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Monofasico 1 Fase - 2 Hilos - 220V. Aplicado para alumbrado publico

I (A) = Corriente de calculo
P (W) = Carga en watts
Cos Ø = Factor de potencia
V E-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$$

Sustituyendo = 24.20 Amp I nom.

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

30.25 Amp I cond

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado de la columna de conductores de 60°C a una temperatura promedio de 36-40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 2 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = $I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$ Sustituyendo= **29.51** I_c
Cond. por fase **1**

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 29.51 | 67.43 | 2/0 | 145 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|--------------|--|
| Calibre recomendado por caída de tension | 2/0 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm2) Seccion transversal | 67.43 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.3750 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.33 | R Cos ϕ = 0.3135 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.141 | X Sen ϕ = 0.0615 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Z= 0.3750 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 24.20 | Vc= In x Z x L |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.411 | Vc= 6.45 Volts |
| Voltaje de Linea= V | 220 | |
| Caída de tension= Vc | 2.93 | % Vc = $\frac{Vc}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 3 | %Vc= 2.93 |
| | | cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (145) (0.82) = 118.90 \quad I \text{ real}$$

$$F.C.A = (118.90) (1) = 118.90 \quad I \text{ definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I \text{ nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperios} \quad 165 \times 0.82 \times 1 = 118.90 \text{ Amp.} \quad \text{Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.}$$

10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n \quad \text{sustituyendo:} \quad 1.25 \times 24.20 = 30.25 \text{ Amp.}$$

Protección de : 2-P 40 Amp.

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: 6 AWG 13.30 mm² Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm ² | Num. Cables | Area total mm ² | Area de tubo mm ² | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|----------------------|-------------|----------------------------|------------------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 2/0 | 169.30 | 2 | 338.60 | 5281 | 7 | 40 |
| Conductor T.F. Desnudo | 6 | 13.3 | 1 | 13.30 | | | |
| | | | | 351.90 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rígido ced, 40 Sección transversal de TUB 3" (Designacion metrica 78 mm),

La justificación técnica para la selección de conductores eléctricos que alimentaran el circuito A-25,27 se realizó utilizando el método anteriormente utilizado y los resultados se reflejan en el cuadro de carga del tablero "A".

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.10 BOMBA JOCKEY S.C.I BSI-02 CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES POR INCREMENTO DE CARGA (LADO "B").

| | | |
|----------------------------------|-----------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| BOMBA JOCKEY SCI BSI-02 | 15.00 | C.P |
| Capacidad KW | 11.20 | Dato de placa |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 11,200.00 | Watts |
| Voltaje | 480 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.86 | Ø Dato de placa |
| Eficiencia del motor | 0.91 | % Dato de placa |
| Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 340 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | Metalico | Tipo Pesado |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| Caida (e%) | 2 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Intensidad para una línea Trifásicas.

Se comprueba el valor con la tabla 430-250 corriente a plena carga de motores trifasicos de corriente alterna. Muestran los valores de corriente a plena carga.

Amper para motor tipo de induccion jaula de ardilla y rotor davanado

21.00 Amp

C.P= 15

KW = 11.2

V = 460V

Para factores de potencia de 80 %, la cifra anterior se debe multiplicar por el 1.25

26.25 Amp

| | | |
|--|------|--|
| 6.- APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo= **23.86** I_c

Cond. por fase **1**

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 23.86 | 33.60 | 2 | 95 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaie por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 2 |
| (mm2) Seccion transversal | 33.60 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.5250 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.62 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.148 |
| Motor jaula de ardilla Factor de potencia= f.p | 0.62 |
| Sen Ø= | 0.95 |
| I nom. que pasara por el conductor | 26.25 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.340 |
| Voltaje de Linea= V | 480 |
| Caída de tension= Vc | 1.69 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 0.3844$$

$$X \sin \phi = 0.1406$$

$$Z = 0.5250$$

$$V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$$

$$V_c = 8.11 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{10 V}$$

$$\% V_c = 1.689$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (95) (0.88) = 83.6 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (83.6) (1) = 83.6 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$95 \times 0.88 \times 1 = 83.60 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

De acuerdo a la tabla 430-251(b), para la selección de medios de desconexión a partir del valor nominal de potencia en caballos de fuerza y letra de diseño de terminaremos la corriente máxima para un motor 3 fases, diseño D, 440V que nos da un valor de 116 Amp.

Proteccion de : 3-P 150 Amp.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 8 AWG 13.3 mm² Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 2 | 86.00 | 3 | 258.00 | 2198 | 12 | 40 |
| Conductor T.F. Desnudo | 8 | 8.37 | 1 | 8.37 | | | |
| | | | | 266.37 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced, 40 Sección transversal de TUB 2" (Designacion metrica 53 mm).

Oct. 2017

GRUPO

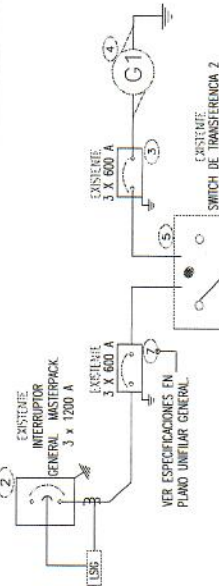
17.12 CUADRO DE CARGA PARA LA COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "A". (EL CÁLCULO COMPRENDE DESDE: TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 01).

CUADRO DE CARGA PARA LA COMPROBACION DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO A, EL CALCULO COMPRENDE DESDE:

TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 01, SE OCUPARA EL MISMO CALIBRE ENTRE GENERADOR 01 A TRANSFERENCIA 01

[illegible]

| | TAB " B " | TAB " C " | TAB " D " | TAB " F " | TAB " G " | TAB " H " |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Potencia Instalada | | | | | | |
| Contactos | 0.00 | 0.00 | 16,200.00 | 8,405.40 | 6,838.00 | 4,140.00 |
| Alumbrado | 0.00 | 0.00 | 11,130.00 | 12,980.00 | 6,430.00 | 2,236.00 |
| Motores | 33,125.00 | 33,750.00 | | 0.00 | 3,500.00 | 7,500.00 |
| Total WAITS | 33,125.00 | 33,750.00 | 27,330.00 | 21,385.40 | 16,766.00 | 13,876.00 |



| | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| C.R.N1 | 29,840W | 29,840W | 29,840W | 29,840W |
| C.R.N2 | 29,840W | 29,840W | 29,840W | 29,840W |
| JOCKEY | 6,216.66W | 6,216.66W | 6,216.66W | 6,216.66W |
| TAB. "B" | 11,041.66W | 11,041.66W | 11,041.66W | 11,041.66W |
| TAB. "C" | 11,250W | 11,250W | 11,250W | 11,250W |
| TAB. "D" | 9,004W | 9,134W | 9,192W | 9,192W |
| TAB. "F" | 7,132W | 7,139.4W | 7,114W | 7,114W |
| TAB. "G" | 5,652W | 5,640W | 5,476W | 5,476W |
| TAB. "H" | 4,559W | 4,650W | 4,667W | 4,667W |
| TOTALS | 114,535.32W | 114,741.72W | 114,637.32W | 114,637.32W |

DESBALANCEO

FCI x FCA

(16) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

- (1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95
(2) F.C.T Factor de Correccion por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)
(3) F.C.A Factor de Correccion por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)
(4) La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.
(5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).
(6) El aislamiento del conductor sera THHW-LS, ver tabla 310-104(a) .
(7) De acuerdo a la Tabla 250-122
(11) Para el área mm2 de cables debe cumplir con la tabla 5 del capitulo 10
(12) Los valores de z son tomados de la tabla 9.
(13) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)
(14) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a =$ a la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.13 COMPROBACIÓN DE CALCULO DE CONDUCTORES EXISTENTES PRINCIPALES LADO "A" TABLERO DE DISTRIBUCION IG-01 A TRANSFERENCIA 01.

EL MISMO CALIBRE SE OCUPARA ENTRE GENERADOR 01 A TRANSFERENCIA 01.

| | | | |
|-----|-------------------------------|--|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | Transferencia N. 2 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Distribucion de cargas hacia: | Compresores de Refrigeracion, Bomba Jockey, Tableros B,C,D,f,G,H | |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 343,924.40 | Watts |
| | Voltaje | 480 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 8 | Metros |
| | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| 3.- | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Trinchera | Se ocupara la existente. |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Caída (e%) | 1 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

| | |
|--|---|
| <p>I (A) = Corriente de calculo VA (W) = Carga en Volt - Amper Cos Ø = Factor de potencia V f-f = Voltaje entre fases</p> | <p align="center">Formula = $I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$</p> <p>Sustituyendo = 435.97 Amp I nom.</p> |
|--|---|

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

I_{cond}= 1.25 X I_n

544.96 Amp I cond

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para los conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo= 619.27 I_c

Cond. por fase 3

Corriente por conductor 206.423

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 75 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Por la magnitud de la corriente nominal obtenida, se determina hacer un arreglo de 3 conductores por fase

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | MCM | (Amperes) | Hilos |
| 619.27 | 177.00 | 350 | 310 | 3 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 2%.

8.- Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 350 |
| (mm2) Seccion transversal | 177.00 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.6441 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.128 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.164 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 435.97 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.008 |
| Voltaje de Linea= V | 480 |
| Caída de tension= Vc | 0.81 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 0.4057$$

$$X \sin \phi = 0.2384$$

$$Z = 0.6441$$

$$V_c = 3 \times I_n \times Z \times L$$

$$V_c = 3.89 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{10 V}$$

$$\% V_c = 0.81$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (310) (0.88) = 272 \quad I \text{ real}$$

$$F.C.A = (272.8) (0.80) = 218.24 \quad I \text{ definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado

$$I = I \text{ nominal} \times Ft \times Fa = \text{Amperios} \quad 310 \times 0.88 \times 0.80 = 218.24 \text{ Amp.} \quad \text{Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.}$$

10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3. EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n \quad \text{sustituyendo:} \quad 1.25 \quad \times \quad 435.97 \quad \boxed{544.96} \text{ Amp.}$$

Proteccion de : 3-P 600 Amp. **Instalado Actualmente**

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: 3/0 AWG 85.01 mm² Desnudo **Instalado Actualmente**

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| Existente | AWG / MCM | Area mm ² | Num. Cables | Area total mm ² | CANALIZACION |
|------------------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------------|--------------|
| Conductor Fase | 350 | 384.40 | 12 | 4612.80 | Trinchera |
| Conductor Neutro | 350 | 384.40 | 3 | 1153.20 | |
| Conductor T.F. Desnudo | 3/0 | 85.01 | 1 | 85.01 | |
| | | | | 5851.01 | |

17.14 COMPROBACION, CÁLCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES LADO PRIMARIO TRANSFORMADOR TRFS-03 CONEXIÓN DELTA (LADO "A").

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Capacidad KVA | 112.50 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Capacidad KW | 101.25 | |
| | Tipo "AA" | Existente | Ubicado en Cuarto de Tableros |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 51,901.40 | Watts |
| | Voltaje | 480 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| | Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 5 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Caida (e%) | 2 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

Para efectos de calculo se considera la capacidad total de transformador para la selección de los conductores.

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P.)}$$

Sustituyendo = **65.79 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-F= 1.25

Icond= 1.25 X In

82.24 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

74.76

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 74.76 | 85.01 | 3/0 | 200 | 1 |

Se tiene instalado actualmente un calibre 3/0 AWG, se tomo el criterio en la primer fase de construccion, cargas a futuro.

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaie por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | | |
|---|--------|---|--|
| Calibre recomendado por caída de tension | 3/0 | APLICANDO LAS FORMULAS: | |
| (mm2) Seccion transversal | 85.01 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ | |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.3005 | R Cos ϕ = 0.24035 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.253 | X Sen ϕ = 0.0602 | |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.138 | Z= 0.3005 | |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Vc= $\sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ | |
| Sen ϕ = | 0.4359 | Vc= 0.17 Volts | |
| I nom. que pasara por el conductor | 65.79 | % Vc $\frac{Vc}{10 V}$ | |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.005 | %Vc= 0.036 | |
| Voltaje de Linea= V | 480 | Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 | |
| Caída de tension= Vc | 0.04 | | |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 | | |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (200) (0.88) = 176 \quad I \text{ real}$$

$$F.C.A = (176) (1) = 176 \quad I \text{ definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampicidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I \text{ nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$200 \times 0.88 \times 1 = 176.00 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 65.79 82.24 Amp.

Proteccion de : 3-P 150 Amp. **Instalado Actualmente**

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 6 AWG 13.3 mm2 Desnudo **Instalado Actualmente**

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capitulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| Existente | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Se encuentra canalizado por Trinchera |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------------------------|
| Conductor Fase | 3/0 | 201.10 | 3 | 603.30 | Charola 4x4" Tipo Malla |
| Conductor T.F. Desnudo | 6 | 13.3 | 1 | 13.30 | |
| | | | | 616.60 | |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.15 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES LADO SECUNDARIO TRANSFORMADOR TRFS-03 LADO "A" (DISTRIBUYE A TABLEROS F, G, H).

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Capacidad KVA | 112.50 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.01 |
| | Tipo "AA" | Existente | Ubicado en Cuarto de Tableros |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 52,029.40 | Watts |
| | Voltaje | 220 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 4 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Caida (e%) | 2 | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo

VA (W) = Carga en Volt - Amper

Cos Ø = Factor de potencia

V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$$

Sustituyendo = **143.90 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-F= 1.25

Icond= 1.25 X In

179.87 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.88 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

204.40

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 75 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 204.40 | 152.00 | 300 | 285 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 300 |
| (mm2) Seccion transversal | 152.00 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.1956 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.144 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.135 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 143.90 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.004 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tensión= Vc | 0.09 |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 0.1368$$

$$X \sin \phi = 0.0588$$

$$Z = 0.1956$$

$$V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$$

$$V_c = 0.19 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{10 V}$$

$$\% V_c = 0.09$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (285) (0.88) = 250.80 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (250.80) (0.80) = 200.64 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampicidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$285 \times 0.88 \times 0.80 = 200.64 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

GRUPO
TOMIZ

| Existente | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Se encuentra canalizado por Trincheras |
|------------------------|-----|----------|-------------|----------------|--|
| Conductor Fase | 300 | 340.70 | 3 | 1022.10 | Charola 4x4" Tipo Malla |
| Conductor Neutro | 300 | 340.70 | 1 | 340.70 | |
| Conductor T.F. Desnudo | 2 | 33.6 | 1 | 33.60 | |
| | | | | 1396.40 | |

17.16 CUADRO DE CARGA TRANSFORMADOR TRFS-03.

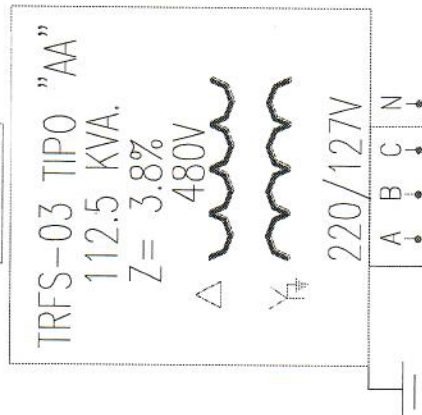
| TRANSFORMADOR TRFS-03 | | 112.5 KVA TIPO "AA" / Temp. Operación 36 °C a 40 °C | | | | Primario: 480 V | | Secundario: 220/120V | | 3F-4H | |
|----------------------------|---------|---|-------|----------|-------|-----------------|--------|----------------------|------|--------|------|
| Conexión: Delta - Estrella | | Z = 3.8% | | (1) CosØ | | 0.95 | | SenØ | | 0.4359 | |
| Carga Totales | | Carga por Fase (W) | | Volt. | | Inom x 1.25 | | Inom | | Inom | |
| Circuito | W | VA | A | B | C | V | Amp. | Amp. | Amp. | Amp. | Amp. |
| TAB. "F" | 21385.4 | 23762 | 7132 | 7139.4 | 7114 | 220 | 59.15 | 73.93 | 4 | 0.82 | 0.80 |
| TAB. "G" | 16768 | 18831 | 5652 | 5640 | 5476 | 220 | 48.95 | 61.19 | 4 | 0.82 | 0.80 |
| TAB. "H" | 13876 | 15418 | 4559 | 4650 | 4667 | 220 | 40.51 | 50.64 | 4 | 0.82 | 0.80 |
| TOTAL | 52029.4 | 57810 | 17343 | 17429 | 17257 | 220 | 143.90 | 179.87 | 4 | 0.88 | 0.80 |

TAB. "F" = Incremento de Carga por Proyecto (Existente)
TAB. "G" = Sin Incremento de Carga (Existente)
TAB. "H" = Sin Incremento de Carga (Existente)

| Potencia Instalada | TAB. "F" | TAB. "G" | TAB. "H" |
|--------------------|----------|----------|----------|
| Contadores | 8405.4 | 6838 | 4140 |
| Alumbrado | 12980 | 6430 | 2236 |
| Motores | 0 | 3500 | 7500 |
| Total | 21385.4 | 16768 | 13876 |

- (1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95
- (2) F.C.T Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)
- (3) F.C.A Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)
- (4) La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.
- (5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).
- (6) El aislamiento del conductor será THHW-LS, ver tabla 310-104(a).
- (7) De acuerdo a la Tabla 250-122
- (11) Para el área mm² de cables debe cumplir con la tabla 5 del capítulo 10
- (12) Los valores de z son tomados de la tabla 9.
- (13) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)
- (14) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a = a$ la capacidad de conducción de los conductores.
- (15) usando la formula
$$I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$$
- (16) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

EXISTENTE



| TAB. "F" | TAB. "G" | TAB. "H" | TOTALES |
|----------|----------|----------|---------|
| 7,132W | 5,652W | 4,559W | 17,343W |
| 7,139.4W | 5,640W | 4,650W | 17,429W |
| 7,114W | 5,476W | 4,667W | 17,257W |

DESBALANCEO
A-B= 0.50%
A-C= 0.50%
B-C= 0.99%

17.17 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "F" LADO "A". (TABLERO EXISTENTE ALIMENTACION A TABLEROS "K", "L" Y UPS POR INCREMENTO DE CARGA).

| | | |
|-----------------------------------|--------------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Circuito Derivado | TAB. " F " | Ubicado en Cuarto de Tableros |
| Para Proyecto Incremento de Carga | Existente | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 21,385.40 | Watts |
| Voltaje | 220 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| Sistema | 3F+1N, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 8 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo

VA (W) = Carga en Volt - Amper

Cos Ø = Factor de potencia

V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P.)}$$

Sustituyendo = **59.15 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

73.93 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

90.16

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 90.16 | 67.43 | 2/0 | 145 | 1 |

Una vez seleccionados por ampacidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 2/0 |
| (mm2) Seccion transversal | 67.43 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.3750 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.33 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.141 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 59.15 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.008 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tensión= Vc | 0.14 |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 0.3135$$

$$X \sin \phi = 0.0615$$

$$Z = 0.3750$$

$$V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$$

$$V_c = 0.31 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{10 \text{ V}}$$

$$\% V_c = 0.14$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (145) (0.82) = 118.90 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (118.90) (0.80) = 95.12 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I \text{ nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$40 \times 0.82 \times 0.80 = 95.12 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debiera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 59.15 = 73.93 Amp.

Proteccion de : 3-P 100 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 4 AWG 5.26 mm² Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm ² | Num. Cables | Area total mm ² | Area de tubo mm ² | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 2/0 | 169.30 | 3 | 507.90 | 5281 | 13 | 40 |
| Conductor Neutro | 2/0 | 169.30 | 1 | 169.30 | | | |
| Conductor T.F. Desnudo | 4 | 21.2 | 1 | 21.20 | | | |
| | | | | 698.40 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced. 40 Sección transversal de TUB 3" (Designacion metrica 78 mm),

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



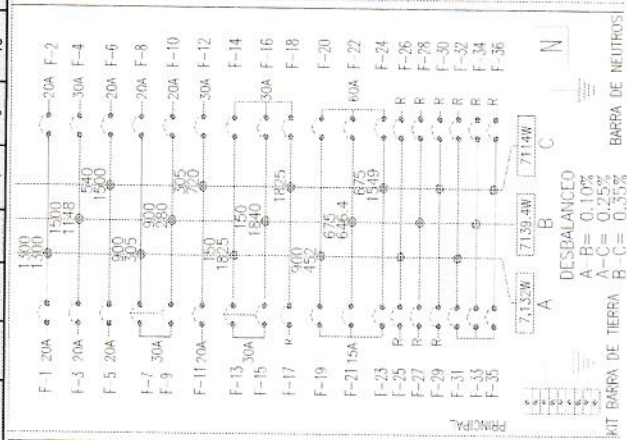
17.18CUADRO DE CARGA DE TABLERO "F".

| TABLERO "F" | Ubicación: Cuarto de Control | | Catalogo: NQOD430M100CU 36 Polos Marca: Square D | | Marca: Square D | | Voltaje: 127/220V | | 3F-4H | |
|-------------|------------------------------|---------|--|-----|-----------------|-----------|-------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| | Valores de Referencia | | (1) cosφ | | 0.95 | | 0.4359 | | Interruptor principal: 3P-100 Amp. | |
| | Carga Totales | W | VA | V | Amp. | Interrup. | Cap De conducción | Cap por de corriente | Cap. por de corriente | Cap. por de corriente |
| Circuito | Area | W | VA | V | Amp. | Interrup. | Cap De conducción | Cap por de corriente | Cap. por de corriente | Cap. por de corriente |
| F-1 | | 1300 | 1444.4 | 120 | 5.8 | 18.66 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-2 | | 1300 | 1444.4 | 120 | 6.22 | 7.78 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-3 | | 1500 | 1666.7 | 120 | 7.32 | 9.15 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-4 | | 1148 | 1275.6 | 120 | 5.95 | 7.32 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-5 | | 540 | 600.0 | 120 | 2.58 | 3.16 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-6 | | 1500 | 1666.7 | 120 | 6.22 | 7.78 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-7.9 | | 1800 | 2000.0 | 220 | 7.32 | 9.15 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-8 | | 305 | 338.9 | 120 | 1.48 | 1.83 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-10 | | 280 | 311.1 | 120 | 1.35 | 1.68 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-11 | | 305 | 338.9 | 120 | 1.48 | 1.83 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-12 | | 720 | 800.0 | 120 | 3.58 | 4.41 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-13.15 | | 300 | 333.3 | 220 | 1.48 | 1.83 | 4 | 0.82 | 0.80 | 0.82 |
| F-14.16.18 | TAB "L" | 5490 | 6100.0 | 220 | 26.24 | 32.80 | 40 | 26.24 | 26.24 | 26.24 |
| F-19.21.23 | TAB "K" | 2250 | 2500.0 | 220 | 10.41 | 12.91 | 10 | 10.41 | 10.41 | 10.41 |
| F-20.22.24 | TAB "M" | 2847.4 | 2941.6 | 220 | 12.91 | 16.14 | 10 | 12.91 | 12.91 | 12.91 |
| TOTAL | | 21385.4 | 23762 | 220 | 95.12 | 118.40 | 145 | 95.12 | 95.12 | 95.12 |

- (1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95
- (2) F.C.T Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)
- (3) F.C.A Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)
- (4) La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.
- (5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).
- (6) El aislamiento del conductor sera THHW-LS, ver tabla 310-104(a).
- (7) De acuerdo a la Tabla 250-122
- (11) Para el area mm2 de cables debe cumplir con la tabla 5 del capítulo 10
- (12) Los valores de z son tomados de la tabla 9.
- (13) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)
- (14) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a$ a la capacidad de conducción de los conductores.

$$(15) \text{ usando la fórmula } I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$$

(16) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4



17.19 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "L" LADO "A".

| | | |
|----------------------------------|--------------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Circuito Derivado | F-14,16,18 | Ubicado en Cuarto de Bombas S.C.I |
| Alimentacion Tablero | "L" | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 5,490.00 | Watts |
| Voltaje | 220 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| Sistema | 3F+1N, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 340 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | | |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P.)}$$

Sustituyendo = **15.18 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

I_{cond}= 1.25 X I_n

18.98 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c $I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$ Sustituyendo= **23.15** I_c
Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debiera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 23.15 | 53.49 | 1/0 | 125 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

8.-

La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 1/0 |
| (mm2) Seccion transversal | 53.49 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.4713 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.43 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.144 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 15.18 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.340 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tension= Vc | 1.91 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$Z = (R \cos \emptyset) + (X \text{ Sen } \emptyset)$

$R \cos \emptyset = 0.4085$

$X \text{ Sen } \emptyset = 0.0628$

$Z = 0.4713$

$V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$

$V_c = 4.21 \text{ Volts}$

$\% V_c = \frac{V_c}{10 V}$

$\% V_c = 1.91$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$F.C.T = (125) (0.82) = 102.50 \text{ I real}$

$F.C.A = (102.50) (0.80) = 82 \text{ I definida}$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$ **$125 \times 0.82 \times 0.80 = 82.00 \text{ Amp.}$**

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3. EL interruptor sera del tipo enchufable, Asi mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 15.18 = 18.98 Amp.

Proteccion de : 3-P 30 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 6 AWG 13.3 mm2 Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capitulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|----------|-------------|----------------|------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 1/0 | 143.40 | 3 | 430.20 | 2198 | 27 | 40 |
| Conductor Neutro | 1/0 | 143.40 | 1 | 143.40 | | | |
| Conductor T.F. Desnudo | 6 | 13.3 | 1 | 13.30 | | | |
| | | | | 586.90 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced, 40 Sección transversal de TUB 2" (Designacion metrica 53 mm),

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.20 COMPROBACIÓN, CALCULO Y SELECCION DE CIRCUITO DERIVADO L-6,8 TABLERO "L" ALUMBRADO CUARTO DE BOMBAS LADO "A".

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | " L " | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Circuito Derivado | L-6,8 | Alumbrado Cuarto de Bombas |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 1,050.00 | Watts |
| | Voltaje | 220 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| | Sistema | 2F, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 30 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | | | |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Monofasico

Nota: Por tratarse de cargas totalmente resistivas para los focos incandescentes no se aplica perdida por balastro.

I (A) = Corriente de calculo
P (W) = Carga en watts
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(V_{f-f} \cdot \cos \theta) \cdot (F \cdot P)}$$

Sustituyendo = **5.02 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

6.28 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 2 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

6.13

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

*Los conductores del circuito derivado para alumbrado deberá tener una capacidad de conducción de corriente no menor que la capacidad nominal del circuito clasificado como de 20 Amps.

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 6.13 | 5.26 | 10 | 30 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 10 |
| (mm2) Sección transversal | 3.31 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 3.7765 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 3.9 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.164 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 5.02 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.030 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tensión= Vc | 0.52 |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 3 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 3.705$$

$$X \sin \phi = 0.0715$$

$$Z = 3.7765$$

$$V_c = I_n \times Z \times L$$

$$V_c = 0.57 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{5 V}$$

$$\% V_c = 0.52$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (30) (0.88) = 26.40 \quad I_{real}$$

$$F.C.A = (26.40) (1) = 26.40 \quad I_{definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$30 \times 0.88 \times 1 = 24.60 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 5.02 = 6.28 Amp.

Proteccion de : 2-P 15 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 14 AWG 2.08 mm2 Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capitulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|----------|-------------|----------------|------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 10 | 55.68 | 2 | 111.36 | 353 | 32 | 40 |
| Conductor T.F. Desnudo | 14 | 2.08 | 1 | 2.08 | | | |
| | | | | 113.44 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced. 40 Sección transversal de TUB 3/4" (Designacion metrica 21 mm),

17.21 CUADRO DE CARGAS TABLERO "L".

| Tablero "L" | Ubicación: Cuarto de Bombas | Catálogo: QO312L125(S) | Marca: Square D |
|--|-----------------------------------|------------------------|-------------------|
| N. POLOS: 12 | Interruptor principal: 3P-30 Amp. | Fases: 3F-4H. | Voltaje: 127/220V |
| Valores de referencia | | | |
| <div> <div>(1) Cosφ 0.95</div> <div>Sinφ 0.4359</div> <div>Tuberia Factor de relleno < 0.40%</div> </div> | | | |
| Area Instalada: Cuarto de Bombas | Carga Totales | Carga Totales | Watts |
| Cto. | W | VA | V |
| L-6,8 | 1450 | 160.0067 | 220 |
| L-4 | 1300 | 1444.4444 | 120 |
| L-2 | 1300 | 1444.4444 | 120 |
| L-2 | 1300 | 1444.4444 | 120 |
| L-19 | 540 | 600 | 120 |
| L-1,3,5 | 5490 | 6100 | 220 |

| Potencia Instalada | Tablero "L" |
|--------------------|-------------|
| Watts | VA |
| 4440 | 4933.33 |
| 1050 | 1166.67 |
| 0 | 0 |
| Total | 5490 6100 |

(1) Se considera un Factor de Corrección por Temperatura = 0.95

(2) F.C.T. Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)

(3) F.C.A. Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)

(4) La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.

(5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).

(6) El aislamiento del conductor será THHW-LS, ver tabla 310-104(a).

(7) De acuerdo a la Tabla 250-122

(11) Para el área mm2 de cables debe cumplir con la tabla 5 del capítulo 10

(12) Los valores de z son tomados de la tabla 9.

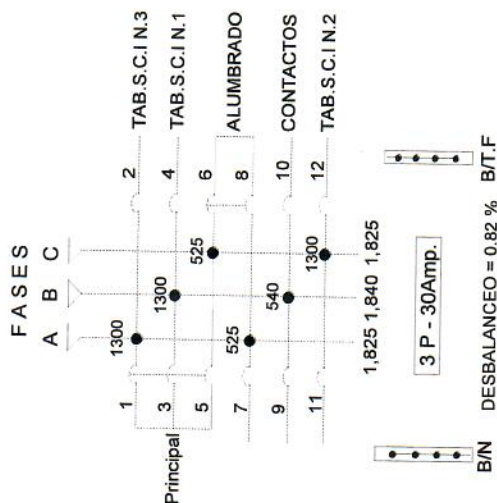
(13) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)

(14) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a = a$ a la capacidad de conducción de los conductores.

(15) usando la formula $I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$

(16) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

DIAGRAMA DE CONEXIONES



NOTAS IMPORTANTES:

Nota 1: De la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conducción de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c).

17.22 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "L" CIRCUITO DERIBADO L-4 TABLERO S.C.I. N.1 LADO "A".

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | " L " | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Circuito Derivado | L-4 | Tablero S.C.I. N. 1 (Contraincendio) |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 1,300.00 | Watts |
| | Voltaje | 120 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 1F, 1N, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 15 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Monofasico

Nota: Por tratarse de cargas totalmente resistivas para los focos incandescentes no se aplica perdida por balastro.

I (A) = Corriente de calculo
P (W) = Carga en watts
Cos Ø = Factor de potencia
V = Voltaje Fase- Neutro

$$Formula = I_n = \frac{KW}{(KV)(F.P)}$$

Sustituyendo = **11.40 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

14.25 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 2 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA} \quad \text{Sustituyendo} = \frac{13.91}{1} \quad I_c$$

Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 13.91 | 5.26 | 10 | 30 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

8.-

La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 10 |
| (mm2) Seccion transversal | 3.31 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 3.7765 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 3.9 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.164 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 11.40 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.015 |
| Voltaje de Linea= V | 120 |
| Caída de tension= Vc | 1.08 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 3 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 3.705$$

$$X \sin \phi = 0.0715$$

$$Z = 3.7765$$

$$V_c = I_n \times Z \times L$$

$$V_c = 0.65 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{V} \times 100$$

$$\% V_c = 1.08$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (30) (0.88) = 26.40 \quad I_{real}$$

$$F.C.A = (26.40) (1) = 26.40 \quad I_{definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampicidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$30 \times 0.88 \times 1 = 24.60 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 11.40 14.25 Amp.

Proteccion de : 1-P 20 Amp.

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: 12 AWG 3.31 mm² Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 10 | 55.68 | 1 | 55.68 | 573 | 20 | 40 |
| Conductor Neutro | 10 | 55.68 | 1 | 55.68 | | | |
| Conductor T.F. Desnudo | 12 | 2.08 | 1 | 3.31 | | | |
| | | | | 114.67 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rígido ced. 40 Sección transversal de TUB 1" (Designacion metrica 27 mm).

La justificación técnica para la selección de conductores eléctricos que alimentaran el circuito L-6,8, L-12, L-2, L-10, se realizó utilizando el método anteriormente utilizado y los resultados se reflejan en el cuadro de carga del tablero "L".

17.23 COMPROBACIÓN, CALCULO Y SELECCION DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "K" ALUMBRADO ESFERAS LADO "A".

| | | |
|----------------------------------|--------------|---|
| 1.- DATOS DE INSTALACION | | |
| Circuito Derivado | F-19,21,23 | Ubicado en Cuarto de Bombas S.C.I |
| Alimentacion Tablero | "K" | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| 2.- DATOS ELECTRICOS | | |
| Carga Conectada | 2,250.00 | Watts |
| Voltaje | 220 | Volts |
| Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| Sistema | 3F+1N, 60 HZ | Vca. |
| Longitud del Circuito | 8 | Metros |
| 3.- DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P.)}$$

Sustituyendo = **6.22 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

7.78 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 6.22 7.78 Amp.

Proteccion de : 3-P 15 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 10 AWG 5.26 mm² Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capitulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 8 | 28.19 | 3 | 84.57 | 2198 | 5 | 40 |
| Conductor Neutro | 8 | 28.19 | 1 | 28.19 | | | |
| Conductor T.F. Desnudo | 10 | 5.26 | 1 | 5.26 | | | |
| | | | | 118.02 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rígido ced, 40 Sección transversal de TUB 2" (Designacion metrica 53 mm).

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.24 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "K" ALUMBRADO ESFERAS LADO "A".

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | K | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Circuito Derivado | K-1,3 | Alumbrado Esfera 7 |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 450.00 | Watts |
| | Voltaje | 220 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| | Sistema | 2F, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 478.00 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Monofasico

Nota: Por tratarse de cargas totalmente resistivas para los focos incandescentes no se aplica perdida por balastro.

I (A) = Corriente de calculo
P (W) = Carga en watts
Cos Ø = Factor de potencia
V_{f-f} = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{W}{(V_{f-f})(F.P.)}$$

Sustituyendo = **2.15 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

I_{cond}= 1.25 X I_n

2.69 Amp I cond

APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A.

En este caso se aplica el ajuste a la temperatura para canalizaciones circulares expuestas a luz solar de acuerdo a la tabla 310-15(b)(3)(c) con una separacion de 90 mm. entre la superficie de la escalera metalica y la base del tubo resultando un sumador de temperatura de 17°C., esta temperatura se agregara a la temperatura ambiente exterior 36°C, dando un total de 53°C., este resultado se aplica para los factores de correccion de la tabla 310-15 (b)(2)(a).

| | | |
|--|------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.41 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado de la columna de conductores de 60°C a una temperatura promedio de 51 - 55°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 2 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

9.49

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 9.49 | 8.37 | 8 | 40 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 8 |
| (mm2) Seccion transversal | 8.37 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 2.5248 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 2.56 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.213 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 6.22 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.008 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tension= Vc | 0.10 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 2.432$$

$$X \sin \phi = 0.0928$$

$$Z = 2.5248$$

$$V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$$

$$V_c = 0.22 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{10 \text{ V}}$$

$$\% V_c = 0.10$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (40) (0.82) = 32.8 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (32.8) (0.80) = 26.24 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$40 \times 0.82 \times 0.80 = 26.24 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = $I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$ Sustituyendo= $\frac{5.25}{1 \times 1}$ I_c

Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

*Los conductores del circuito derivado para alumbrado deberá tener una capacidad de conducción de corriente no menor que la capacidad nominal del circuito clasificado como de 20 Amps.

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 5.25 | 3.31 | 12 | 20 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|---------------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 12 |
| (mm2) Seccion transversal | 3.31 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 6.3672 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 6.6 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.223 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 2.15 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.478 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tension= Vc | 5.96 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 3 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$Z = (R \cos \emptyset) + (X \text{ Sen } \emptyset)$

$R \cos \emptyset = 6.27$

$X \text{ Sen } \emptyset = 0.0972$

$Z = 6.3672$

$V_c = I_n \times Z \times L$

$V_c = 6.55 \text{ Volts}$

$\% V_c = \frac{V_c}{5 V}$

$\% V_c = 5.96$

NO cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



9.- La caída de tensión supera el valor máximo admitido, por lo tanto es preciso hacer el cálculo con un conductor de calibre superior.

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 5.25 | 8.37 | 8 | 40 | 1 |

| | |
|---|-------------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 8 |
| (mm2) Seccion transversal | 8.37 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 2.5248 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 2.56 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.213 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 2.15 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.478 |
| Voltaje de Linea= V | 220 |
| Caída de tension= Vc | 2.36 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 3 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \emptyset) + (X \sin \emptyset)$$

| | | |
|-----------|--------|---------|
| R Cos Ø = | 2.432 | Ohms/km |
| X Sen Ø | 0.0928 | Ohms/km |
| Z= | 2.5248 | Ohms/km |

$$V_c = I_n \times Z \times L$$

$$V_c = 2.60 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{5 V}$$

$$\% V_c = 2.36$$

cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

Por consiguiente, y considerando de los dos criterios el que resulte en un conductor de sección mayor, en este caso el de la caída de tensión. Se concluye que el conductor será calibre 8 con un tamaño nominal de 8.37 mm2.

10.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (40) (0.41) = 16.40 \quad I \text{ real}$$

$$F.C.A = (16.4) (1) = 16.40 \quad I \text{ definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I \text{ nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios} \quad 40 \times 0.41 \times 1 = 16.40 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

12.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$$I_{cond} = 1.25 \times I_n \quad \text{sustituyendo:} \quad 1.25 \times 2.15 = 2.69 \text{ Amp.}$$

Proteccion de : 2-P 15 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

13.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 14 AWG 2.08 mm2 Desnudo

El gabinete debe conectarse a un sistema de tierras, cuya resistencia no sea mayor de 10 Ohms.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



13.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm ² | Num. Cables | Area total mm ² | Area de tubo mm ² | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 8 | 28.19 | 2 | 56.38 | 573 | 10 | 40 |
| Conductor T.F. Desnudo | 14 | 2.08 | 1 | 2.08 | | | |
| | | | | 58.46 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rígido cad, 40 Sección transversal de TUB 1" (Designacion metrica 27 mm),

La justificación técnica para la selección de conductores eléctricos que alimentaran el circuito K-2,4, K-5,7, K-6,8, K-9,11 se realizó utilizando el método anteriormente utilizado y los resultados se reflejan en el cuadro de carga del tablero "K".

17.25 CUADRO DE CARGAS DE TABLERO "K".

| Tablero "K" | | Ubicación: Cuarto de Tableros | | | Catalogo: NQ184L100(S) | | | Marca: Square D | | | | |
|----------------------|--------|--|--------------|-------|------------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------|------|---|
| No. POLOS: 18 | | Interruptor Principal: Zapatas Principales | | | | | Fases: 3F-4H. | | Voltaje: 127/220V | | | |
| | | Valores de referencia | | | | | 0.4359 | | | | | |
| | | (1) C_{uap} | | | | | 0.95 | | | | | |
| | | $S_{en\phi}$ | | | | | Tubería Factor de relleno < 0.40% | | | | | |
| Lamp | | Cargas Total | Cargas Total | Volt. | Inom | Inom x 1.25 | Calibre AWG MCM | Cap. de conduccion | Cap. por disminucion de corriente. | Xl | R | Z |
| Tablero de Alumbrado | | | | | | | | | | | | |
| 150W | | W | VA | V | Amp. | Amp. | Cobre (6) | Amp. (13) | Amp. (14) | (Ohms / Km) (12) | | |
| Area Instalada | | | | | | | Corriente corregida (15) | F.C.A (3) | F.C.T (2) | | | |
| Circuito | | | | | | | | | | | | |
| | K-13 | 3 | 450 | 500 | 220 | 2.15 | 2.69 | 2 | 0.41 | 1 | 5.25 | 8 |
| | K-24 | 3 | 450 | 500 | 220 | 2.15 | 2.66 | 2 | 0.41 | 1 | 5.25 | 8 |
| | K-3.7 | 3 | 450 | 500 | 220 | 2.15 | 2.69 | 2 | 0.41 | 1 | 5.25 | 8 |
| | K-3.6 | 3 | 450 | 500 | 220 | 2.15 | 2.69 | 2 | 0.41 | 1 | 5.25 | 8 |
| | K-3.11 | 3 | 450 | 500 | 220 | 2.15 | 2.69 | 2 | 0.41 | 1 | 5.25 | 8 |
| TOTAL | | 15 | 2250 | 2500 | 220 | 6.22 | 7.76 | 4 | 0.82 | 0.80 | 9.49 | 8 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.26 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCION DE ALIMENTADOR Y PROTECCION "UPS MODELO OMEGA" LADO "A".

| | | | |
|-----|--|--------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | UPS | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Circuito Derivado | Respaldo | Alimentacion Gabinetes PLC RTU'S |
| | De la carga requerida se contemplo un margen del 40 % por si existe crecimiento a futuro | | |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Capacidad | 15.00 | KVA |
| | Voltaje | 220 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 3F+1N, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 80 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | PVC | Tipo Pesado |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Temperatura de operación UPS | 0°C - 40°C | Rango |
| | Factor de demanda | 1 | |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

15 KVA = 15000 VA

I (A) = Corriente de calculo
VA (W) = Carga en Volt - Amper
Cos Ø = Factor de potencia
V f-f = Voltaje entre fases

$$Formula = I_n = \frac{KVA}{(\sqrt{3})(KV)(F.P)}$$

Sustituyendo = **41.49 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

51.86 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA} \quad \text{Sustituyendo} = \frac{63.24}{1 \times 1} = 63.24 \text{ Ic}$$

Cond. por fase 1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 63.24 | 53.40 | 1/0 | 125 | 1 |

Una vez seleccionados por ampacidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tensión superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tensión de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|--------|---|
| Calibre recomendado por caída de tensión | 1/0 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm2) Seccion transversal | 53.40 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.4333 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.39 | R Cos ϕ = 0.3705 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.144 | X Sen ϕ = 0.0628 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Z= 0.4333 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 41.49 | $V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.08 | Vc= 2.49 Volts |
| Voltaje de Linea= V | 220 | |
| Caída de tensión= Vc | 1.13 | % Vc = $\frac{V_c}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tensión admisible e% | 2 | %Vc= 1.13 |
| | | Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (125) (0.82) = 102.50 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (102.50) (0.80) = 82 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$125 \times 0.82 \times 0.80 = 82.00 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.

EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 41.49 51.86 Amp.

Proteccion de : 3-P 60 Amp.

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 8 AWG 8.37 mm2 Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|-------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase + Neutro | 1/0 | 143.40 | 4 | 573.60 | 5281 | 11 | 40 |
| Conductor T.F. Desnudo | 8 | 28.19 | 1 | 28.19 | | | |
| | | | | 601.79 | | | |

Se requiere un Tubo Conduit Tipo Pesado Sección transversal de TUB 3" (Designacion metrica 78 mm).

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



17.27 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE ALIMENTADORES TABLERO "M" LADO "A". (VIENE DE LA UPS).

| | | | |
|-----|------------------------------|-----------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Respaldo UPS | F - 20,22,24 | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Tablero "M" Regulado | Carga Instalada | Alimentacion RTU'S |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 2,647.40 | Watts |
| | Voltaje | 220 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | θ |
| | Sistema | 3F+1N, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 15 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Factor de demanda | 1 | |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Trifasico

| | |
|--|--|
| <p>I (A) = Corriente de calculo VA (W) = Carga en Volt - Amper Cos Ø = Factor de potencia V f-f = Voltaje entre fases</p> | <p>Formula = $I_n = \frac{W}{(\sqrt{3})(V)(F.P)}$</p> <p>Sustituyendo = 7.32 Amp I nom.</p> |
|--|--|

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal. Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

9.15 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 0.80 | Para 4 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 4 a 6 conductores en la misma tubería 80% = 0.80

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_n}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo= **11.16** I_c

Cond. por fase **1**

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm2 | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 11.16 | 5.26 | 10 | 30 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.-** La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | | |
|---|-------------|---|
| Calibre recomendado por caída de tension | 10 | APLICANDO LAS FORMULAS: |
| (mm2) Seccion transversal | 5.26 | $Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$ |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 3.7765 | |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 3.9 | R Cos ϕ = 3.705 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.164 | X Sen ϕ = 0.0715 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 | Z= 3.7765 |
| Sen ϕ = | 0.4359 | |
| I nom. que pasara por el conductor | 7.32 | $V_c = \sqrt{3 \times I_n \times Z \times L}$ |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.015 | Vc= 0.72 Volts |
| Voltaje de Linea= V | 220 | |
| Caída de tension= Vc | 0.33 | % Vc $\frac{V_c}{10 V}$ |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 2 | %Vc= 0.33 |
| | | Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4 |

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

F.C.T = (30) (0.82) = 24.60 I real

F.C.A = (24.60) (0.80) = 19.68 I definida

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$I = I_{\text{nominal}} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$

$30 \times 0.82 \times 0.80 = 19.68 \text{ Amp.}$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA
Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La proteccion contra sobrecorriente debera tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor sera del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

Icond= 1.25 X In sustituyendo: 1.25 x 7.32 9.15 Amp.

| | | | |
|------------------------|------------|-----------|-------------|
| Proteccion de : | 3-P | 15 | Amp. |
|------------------------|------------|-----------|-------------|

La capacidad de proteccion contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la proteccion se selecciona: 12 AWG 3.31 mm2 Desnudo

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm2 | Num. Cables | Area total mm2 | Area de tubo mm2 | % ocupacion | % max. |
|-------------------------|-----|-------------|-------------|-------------------|---------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase + Neutro | 10 | 55.68 | 4 | 222.72 | 948 | 24 | 40 |
| Conductor T.F Desnudo | 12 | 3.31 | 1 | 3.31 | | | |
| | | | | 226.03 | | | |

Se requiere un Tubo Metalico rigido ced. 40 Sección transversal de TUB 1 1/4" (Designacion metrica 35 mm),

17.28 COMPROBACION, CALCULO Y SELECCIÓN DE CIRCUITOS DERIVADOS TABLERO "M" ALIMENTACION M-6 (010 BUS 120 VAC. ALIMETA A RTU 6 Y RTU 5) LADO "A".

| | | | |
|-----|------------------------------|---------------|---|
| 1.- | DATOS DE INSTALACION | | |
| | Tablero | " M " | Ver plano unifilar 00.8204.01.04.02 |
| | Circuito Derivado | M-6 | 010 BUS 120 VAC. (ALIMENTA RTU 6 Y RTU 5) |
| 2.- | DATOS ELECTRICOS | | |
| | Carga Conectada | 1,549.00 | Watts |
| | Voltaje | 120 | Volts |
| | Factor de Potencia | 0.95 | Ø |
| | Sistema | 1F, 1N, 60 HZ | Vca. |
| | Longitud del Circuito | 240 | Metros |
| 3.- | DATOS DEL CONDUCTOR | | |
| | Tipo de Aislamiento | THHW-LS | Resistente a la humedad, al calor, retardante a la flama, emision reducida de humos y gas acido, Retardante a la propagacion de incendio 30 min. Ref. Tabla 310-104 (a) |
| | Tipo de Conductor | Cobre | Con policloruro de Vinilo, Aislamiento para 600V. |
| | Temperatura normal | 90°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura sobrecarga | 105°C | Dato de fabrica |
| | Temperatura cortocircuito | 150°C | Dato de fabrica |
| | Tipo de canalizacion | Metalico | Conduit Rigida Ced. 40 |
| 4.- | CONDICIONES DE DISEÑO | | |
| | Temperatura ambiente | 36°C | Maxima |
| | Factor de demanda | 1 | |

5.- CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL: Monofasico

Nota: Por tratarse de cargas totalmente resistivas para los focos incandescentes no se aplica perdida por balastro.

I (A) = Corriente de calculo
P (W) = Carga en watts
Cos Ø = Factor de potencia
V = Voltaje Fase- Neutro

$$Formula = I_n = \frac{KW}{(KV)(F.P)}$$

Sustituyendo = **13.59 Amp I nom.**

6.- FACTOR DE CORRECCION A LA CORRIENTE NOMINAL:

Los conductores deben tener una capacidad de conduccion de corriente igual al 125% de la corriente nominal.
Ver Art.215-2(a)(1).

F= 1.25

Icond= 1.25 X In

16.98 Amp I cond

| APLICANDO LOS FACTORES DE F.C.T. Y F.C.A. | | |
|--|-------------|--|
| F.C.T= Factor de Correccion por Temperatura | 0.82 | De acuerdo al art.110-14 (c) Ref. Tabla 310-15 (b)(2)(a) Tomado una temperatura promedio de 36 - 40°C. |
| F.C.A= Factor de Correccion por Agrupamiento | 1.00 | Para 2 conductores que llevan corriente en una canalizacion y de acuerdo al art. 310-15(b)(5)(1) Ref. Tabla 310-15 (b)(3)(a) tomando el factor de ajuste por agrupamiento. Para efectos de agrupamiento, el hilo de tierra no es activo. |

Nota. De 1 a 3 conductores en la misma tubería 100% = 1

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



7.- CALCULANDO LA CORRIENTE CORREGIDA TENEMOS:

Con base en el artículo 315, se aplican los factores de agrupamiento y temperatura.

Corriente Corregida = I_c

$$I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$$

Sustituyendo=

16.57

I_c

Cond. por fase

1

Una vez que se ha calculado el valor de corriente corregida por factor de agrupamiento y temperatura, y de acuerdo a la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conduccion de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c), el tamaño nominal y la capacidad de conductor seleccionado debera ser la inmediata superior a la calculada.

Nota:

Para calibres del No. 14 al No. 1 AWG, deberá determinarse la capacidad de conducción de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de operación de 60°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

Para calibres 1/0 AWG en adelante deberá determinarse la capacidad de corriente nominal de los conductores en la columna correspondiente a una temperatura de 75°C, en la Tabla 310-15(b)(16).

CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN DE CORRIENTE DE CONDUCTORES PARA 60 °C Tabla 310-15(b)(16)

| Corriente corregida | Tamaño nominal | | Capacidad de conduccion | Conductor por fase |
|---------------------|-----------------|-----|-------------------------|--------------------|
| (Amperes) | mm ² | AWG | (Amperes) | Hilos |
| 16.57 | 53.49 | 1/0 | 125 | 1 |

Una vez seleccionados por ampicidad el calibre recomendado se verificara, si puede conducir la corriente del circuito a instalar, y hacer operar con seguridad la proteccion correspondiente.

- 8.- La caída de tensión se determinara de acuerdo con las secciones 215-2 y 210-19, NOM001-SEDE-2012, los conductores de los alimentadores deben tener un tamaño que evite una caída de tension superior al 3% de la salida mas lejana para cargas de fuerza, calefaccion o alumbrado o cualquier combinacion de ellas y en los que la caída de tension de los circuitos alimentadores y derivados hasta la salida mas lejana no supere el 5%, ofrezcan una eficiencia de funcionamiento razonable.

Verificación de la caída de voltaje por impedancia (resistencia y reactancia) del calibre seleccionado. Tabla. 9

| | |
|---|--------|
| Calibre recomendado por caída de tension | 1/0 |
| (mm ²) Seccion transversal | 53.49 |
| Impedancia (Ohms / Km) = Z | 0.4713 |
| Resistencia (Ohms / Km) = R | 0.43 |
| Reactancia inductiva (Ohms / Km) = X | 0.144 |
| Factor de potencia= f.p | 0.95 |
| Sen Ø= | 0.4359 |
| I nom. que pasara por el conductor | 13.59 |
| Longitud del conductor (Km)= L | 0.240 |
| Voltaje de Linea= V | 120 |
| Caída de tension= Vc | 2.56 |
| Porcentaje de caída de tension admisible e% | 3 |

APLICANDO LAS FORMULAS:

$$Z = (R \cos \phi) + (X \sin \phi)$$

$$R \cos \phi = 0.4085$$

$$X \sin \phi = 0.0628$$

$$Z = 0.4713$$

$$V_c = I_n \times Z \times L$$

$$V_c = 1.54 \text{ Volts}$$

$$\% V_c = \frac{V_c}{5 V}$$

$$\% V_c = 2.56$$

Si cumple con la seccion 210-19 (a)(1) nota:4

9.- CALCULO POR DISMINUCION DE CORRIENTE:

La relación correspondiente para determinar la corriente en decremento será:

$$F.C.T = (125) (0.82) = 102.50 \text{ I real}$$

$$F.C.A = (105.50) (1) = 102.50 \text{ I definida}$$

Una vez seleccionados los factores correspondientes, estos deberán aplicarse a la ampacidad del calibre seleccionado y el resultado verificarse, para determinar si puede conducir la corriente del circuito y hacer operar con seguridad la protección correspondiente.

$$I = I_{nominal} \times F_t \times F_a = \text{Amperios}$$

$$125 \times 0.82 \times 1 = 102.50 \text{ Amp.}$$

Siendo esta la capacidad de conducción de los conductores.

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



10.- SELECCIÓN DE PROTECCION DEL CIRCUITO:

La protección contra sobrecorriente deberá tener la capacidad de 125% de la corriente nominal de acuerdo al Art. 215-3.
EL interruptor será del tipo enchufable, Así mismo, ser de la capacidad nominal en amperios requerida y contar con zapatas adecuadas para recibir calibres de conductores, cuya conducción de corriente sea acorde con la del interruptor.

$I_{cond} = 1.25 \times I_n$ sustituyendo: 1.25 x 13.59 16.98 Amp.

Protección de : 1-P 20 Amp.

11.- CONDUCTOR PUESTA A TIERRA

Sección mínima de los conductores de puesta a tierra de canalizaciones y equipos.

Invariablemente deberá aplicarse la Tabla 250-122, para determinar el calibre del conductor de tierra, de acuerdo a la capacidad o ajuste del dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito involucrado, colocado antes de equipos y canalizaciones.

De acuerdo a la protección se selecciona: 10 AWG 5.26 mm² Desnudo para mayor protección.

La capacidad de protección contra sobrecorriente (interruptor) debe estar de acuerdo a la corriente permisible de los conductores.

12.- SELECCIÓN DEL DIAMETRO DE TUBERIA PARA CANALIZAR LOS CONDUCTORES

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, en su capítulo 10 tabla 10-4 señala que la sección transversal del tubo que debe ser ocupada para los conductores no debe exceder del 40 % cuando se trate de dos o más conductores, es decir, debe utilizarse un factor de relleno del 0.40.

Para el cable THHW-LS ver Tabla 5 del Capítulo 10 NOM 001-SEDE 2012

| | AWG | Area mm ² | Num. Cables | Area total mm ² | Area de tubo mm ² | % ocupacion | % max. |
|------------------------|-----|-------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------|--------|
| Conductor Fase | 1/0 | 143.40 | 1 | 143.40 | 4840 | 6 | 40 |
| Conductor Neutro | 1/0 | 143.40 | 1 | 143.40 | | | |
| Conductor T.F. Desnudo | 10 | 5.26 | 1 | 5.26 | | | |
| | | | | 292.06 | | | |

Se instalara un Tubo Metalico rigido ced, 40 Sección transversal de TUB 3" (Designacion metrica 78 mm),

La justificación técnica para la selección de conductores eléctricos que alimentaran el circuito M-1 y M-3 se realizó utilizando el método anteriormente utilizado y los resultados se reflejan en el cuadro de carga del tablero "M".

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017

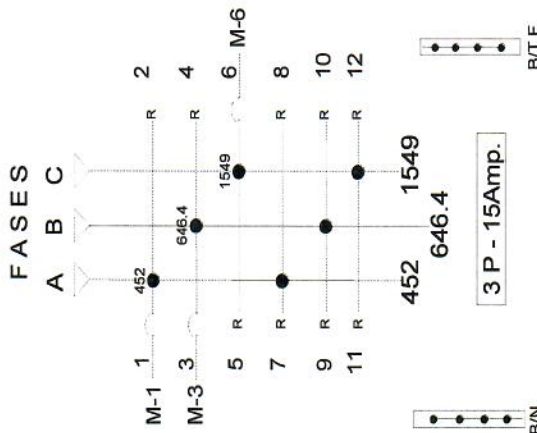
GRUPO



17.29 CUADRO DE CARGAS UPS.

| UPS | Ubicación: Cuarto de Control | Catalogo: Modelo Omega 15 KVA | Marca: Square D |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| 14 Min. De respaldo | Interruptor principal: 3P-63 Amp. | Fases: 3F-4H. | Voltaje: 127/220V |
| Valores de referencia | | | |
| Cuarto de Control | | | |
| Cto. | RTU 7 | RTU 8 | 010 BUS |
| M-1 | 1 | 1 | 1 |
| M-3 | 1 | 1 | 1 |
| M-6 | 1 | 1 | 1 |
| TAB."M" | 1 | 1 | 1 |
| UPS | 1 | 1 | 1 |
| Factores de corrección | | | |
| Temp.: Ambiente 36 °C. | | | |
| Senθ 0.4359 | | | |
| Tubería Factor de relleno < 0.40% | | | |
| Cap. De conducción | | | |
| Cap. por disminución de corriente. | | | |
| Cap. (14) | | | |
| Cap. (13) | | | |
| Cap. (12) | | | |
| Cap. (11) | | | |
| Cap. (10) | | | |
| Cap. (9) | | | |
| Cap. (8) | | | |
| Cap. (7) | | | |
| Cap. (6) | | | |
| Cap. (5) | | | |
| Cap. (4) | | | |
| Cap. (3) | | | |
| Cap. (2) | | | |
| Cap. (1) | | | |
| Cap. (0) | | | |
| Cap. (15) | | | |
| Cap. (16) | | | |
| Cap. (17) | | | |
| Cap. (18) | | | |
| Cap. (19) | | | |
| Cap. (20) | | | |
| Cap. (21) | | | |
| Cap. (22) | | | |
| Cap. (23) | | | |
| Cap. (24) | | | |
| Cap. (25) | | | |
| Cap. (26) | | | |
| Cap. (27) | | | |
| Cap. (28) | | | |
| Cap. (29) | | | |
| Cap. (30) | | | |
| Cap. (31) | | | |
| Cap. (32) | | | |
| Cap. (33) | | | |
| Cap. (34) | | | |
| Cap. (35) | | | |
| Cap. (36) | | | |
| Cap. (37) | | | |
| Cap. (38) | | | |
| Cap. (39) | | | |
| Cap. (40) | | | |
| Cap. (41) | | | |
| Cap. (42) | | | |
| Cap. (43) | | | |
| Cap. (44) | | | |
| Cap. (45) | | | |
| Cap. (46) | | | |
| Cap. (47) | | | |
| Cap. (48) | | | |
| Cap. (49) | | | |
| Cap. (50) | | | |
| Cap. (51) | | | |
| Cap. (52) | | | |
| Cap. (53) | | | |
| Cap. (54) | | | |
| Cap. (55) | | | |
| Cap. (56) | | | |
| Cap. (57) | | | |
| Cap. (58) | | | |
| Cap. (59) | | | |
| Cap. (60) | | | |
| Cap. (61) | | | |
| Cap. (62) | | | |
| Cap. (63) | | | |
| Cap. (64) | | | |
| Cap. (65) | | | |
| Cap. (66) | | | |
| Cap. (67) | | | |
| Cap. (68) | | | |
| Cap. (69) | | | |
| Cap. (70) | | | |
| Cap. (71) | | | |
| Cap. (72) | | | |
| Cap. (73) | | | |
| Cap. (74) | | | |
| Cap. (75) | | | |
| Cap. (76) | | | |
| Cap. (77) | | | |
| Cap. (78) | | | |
| Cap. (79) | | | |
| Cap. (80) | | | |
| Cap. (81) | | | |
| Cap. (82) | | | |
| Cap. (83) | | | |
| Cap. (84) | | | |
| Cap. (85) | | | |
| Cap. (86) | | | |
| Cap. (87) | | | |
| Cap. (88) | | | |
| Cap. (89) | | | |
| Cap. (90) | | | |
| Cap. (91) | | | |
| Cap. (92) | | | |
| Cap. (93) | | | |
| Cap. (94) | | | |
| Cap. (95) | | | |
| Cap. (96) | | | |
| Cap. (97) | | | |
| Cap. (98) | | | |
| Cap. (99) | | | |
| Cap. (100) | | | |

DIAGRAMA DE CONEXIONES



(1) Se considera un Factor de Potencia= 0.95

(2) F.C.T Factor de Corrección por Temperatura ver tabla 310-15 (b)(2)(a)

(3) F.C.A Factor de Corrección por Agrupamiento ver tabla 310(b)(3)(a)

(4) La caída de tensión se determinará de acuerdo con las secc. 215-2 y 210-19.

(5) De acuerdo al Art.215-2(a)(1).

(6) El aislamiento del conductor será THHWL-S, ver tabla 310-104(a).

(7) De acuerdo a la Tabla 250-122

(11) Para el área mm2 de cables debe cumplir con la tabla 5 del capítulo 10

(12) Los valores de z son tomados de la tabla 9.

(13) Los valores son tomados de la Tabla 310-15(b)(16)

(14) $I = I_{nominal} \times F_t \times F_a =$ a la capacidad de conducción de los conductores.

(15) usando la formula $I_c = \frac{I_{nom}}{FCT \times FCA}$

(16) No exceder el valor 40% de relleno 10 tabla 10-4

NOTAS IMPORTANTES:

Nota 1: De la Tabla 310-15(b)(16) basandose en la capacidad de conducción de corriente en conductores para 60 °C de acuerdo al Art. 110-14(c).

18. DIAGRAMAS UNIFILARES.

Ver plano anexo 008.204.01.04.01.

19. CUADROS DE CARGAS.

Ver plano anexo 008.204.01.04.02.

20. SISTEMA DE TIERRAS.

Se adjunta a la presente memoria técnica descriptiva los siguientes documentos:

ANEXO A: RESISTIVIDAD DEL TERRENO (ERT-01). Reporte de la medición de la resistividad del terreno.

ANEXO B: CALCULO DEL SISTEMA DE TIERRAS (CST-01). Documento justificativo del proyecto eléctrico para el sistema de tierras de acuerdo al incremento de capacidad.

ANEXO C: VALORES DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA (RT-TOMZA). Este documento fue elaborado para darnos a conocer los valores de resistencia del sistema de tierra en las instalaciones actuales (existentes).

21. CORTO CIRCUITO.

Se adjunta a la presente memoria técnica descriptiva los siguientes documentos:

ANEXO D: MEMORIA DE CALCULO DE CORTO CIRCUITO. El presente estudio se realizó con la finalidad de verificar que los equipos eléctricos estén adecuadamente dimensionados para soportar las fallas a las que pueden ser sometidos, de acuerdo al análisis según el incremento de carga.

ANEXO E: MEMORIA DE CALCULO DE COORDINACION DE PROTECCIONES. Este documento se realizó con el objetivo de proporcionar los ajustes de las protecciones eléctricas a fin de que el sistema opere de manera segura.

22. LISTA DE MATERIAL.

TUBERIA ALUMINIO CEDULA 40

| ITEM | DESCRIPCION | DIAMETRO | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|--|------------------|--------|----------|
| 1 | Tubería conduit rígida de aluminio cédula – 40 Con cople | (12.5 mm) 1/2" | Tramo | 620 |
| 2 | Tubería conduit rígida de aluminio cédula – 40 Con cople | (19 mm) 3/4" | Tramo | 430 |
| 3 | Tubería conduit rígida de aluminio cédula – 40 Con cople | (25.4 mm) 1" | Tramo | 155 |
| 4 | Tubería conduit rígida de aluminio cédula – 40 Con cople | (31.7 mm) 1 1/4" | Tramo | 90 |

TUBERIA PVC TIPO PESADO

| ITEM | DESCRIPCION | DIAMETRO | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|--|--------------|---------|----------|
| 1 | Tubería conduit pvc cédula – 40 tipo pesado | (76 mm) 3" | TRAMO | 1000 |
| 2 | Conector conduit pvc cédula – 40 tipo pesado | (76 mm) 3" | PZA | 330 |
| 3 | Tubería conduit pvc cédula – 40 tipo pesado | (50.8 mm) 2" | TRAMO | 5 |
| 4 | Conector conduit pvc cédula – 40 tipo pesado | (50.8 mm) 2" | PZA | 10 |
| 5 | Codo conduit pvc cédula – 40 tipo pesado | (50.8 mm) 2" | pza | 5 |
| 6 | Cemento solvente para tubo pvc marca Durman 946ml. | | bote | 20 |
| 7 | Lija en rollo para plomero grano 120 mca. Truper 38mmx45m | | paquete | 2 |
| 8 | Trapo | | KG | 20 |
| 9 | Rafia de polipropileno calibre 2.2 marca Fiero | | KG | 20 |
| 10 | Lubricante para tendido de cable 3M | | LT | 40 |
| 11 | segueta estandar | | pza | 10 |
| 12 | Disco de corte preciso 4 1/2" 1mm espesor mca. Truper | | pza | 40 |
| 13 | Cinta de señalizacion subterranea con leyenda " atencion debajo hay cables electricos" | | M | 1500 |

SOPORTERIA

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|---|--------|----------|
| 1 | UNICANAL 3 M. LISO REFORZADO PARED GRUESA MARCA ANCLO 4X2cm | TRAMO | 30 |
| 2 | UNICANAL 3 M. LISO REFORZADO PARED GRUESA MARCA ANCLO 4X4cm | TRAMO | 50 |
| 3 | ABRAZADERA PARA UNICANAL REFORZADO 1/2" MARCA ANCLO | PZA | 500 |
| 4 | ABRAZADERA PARA UNICANAL REFORZADO 3/4" MARCA ANCLO | PZA | 400 |
| 5 | ABRAZADERA PARA UNICANAL REFORZADO 1" MARCA ANCLO | PZA | 200 |
| 6 | ABRAZADERA PARA UNICANAL REFORZADO 1 1/4" MARCA ANCLO | PZA | 160 |
| 7 | ABRAZADERA TIPO MORDAZA 3/8" | PZA | 150 |
| 8 | ABRAZADERA TIPO U 1/2" MARCA ANCLO | PZA | 60 |
| 9 | ABRAZADERA TIPO U 3/4" MARCA ANCLO | PZA | 60 |
| 10 | TUERCA PARA UNICANAL CON RESORTE 1/4" | PZA | 50 |
| 11 | TUERCA PARA UNICANAL CON RESORTE 3/8" | PZA | 90 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | |
|----|--|--------|------|
| 12 | CHAROLA TIPO MALLA GALVANIZADO 8" ANCHO X 4" PERALTE, PARA AREAS HUMEDAS | PZA | 25 |
| 13 | CONECTOR TIPO PARA CHAROLA TIPO MALLA | TRAMOS | 200 |
| 14 | CLEMA PARA CHAROLA TIPO MALLA | PZA | 200 |
| 15 | MENSULA PARA SOPORTE DE PARED PARA CHAROLA | PZA | 120 |
| 16 | CANAL VERTICAL EN C 3/4" | PZA | 20 |
| 17 | VARILLA ROSCADA 3/8" GALVANIZADO 3M LARGO | PZA | 25 |
| 18 | COPLER PARA VARILLA ROSCADA 3/8" | PZA | 100 |
| 19 | TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADO 3/8" X 1 1/2" LARGO | PZA | 3000 |
| 20 | ARANDELA PLANA 3/8" | PZA | 2000 |
| 21 | ARANDELA DE PRESION 3/8" | PZA | 2000 |
| 22 | TUERCA HEXAGONAL GALVANIZADO 1/4" X 1 1/2" LARGO | PZA | 2000 |
| 23 | ARANDELA PLANA 1/4" | PZA | 1000 |
| 24 | ARANDELA DE PRESION 1/4" | PZA | 1000 |
| 25 | TORNILLO HEXAGONAL 1/4" X 1 1/2" GALVANIZADO | PZA | 1200 |
| 26 | TORNILLO HEXAGONAL 3/8" X 1 1/2" GALVANIZADO | PZA | 1200 |
| 27 | GRASA PARA CONTACTO MARCA AMESA | LT | 3 |
| 28 | PINTURA GALVANICA | LT | 4 |
| 29 | TAQUETES EXPANSIVOS CON ROSCA 1/4" | PZA | 200 |
| 30 | TAQUETES EXPANSIVOS CON ROSCA 3/8" | PZA | 250 |
| 31 | TAQUETES DE PLASTICO 3/8" | PZA | 600 |
| 32 | PIJA GALVANIZADA 3/8" | PZA | 600 |
| 33 | BROCA 1/4" TIPO INDUSTRIAL PARA METAL | PZA | 30 |
| 34 | BROCA 3/8" TIPO INDUSTRIAL PARA METAL | PZA | 10 |
| 35 | BROCA 5/8" TIPO INDUSTRIAL PARA METAL | PZA | 10 |
| 36 | BROCA 1/4" TIPO INDUSTRIAL PARA CONCRETO | PZA | 10 |
| 37 | BROCA 3/8" TIPO INDUSTRIAL PARA CONCRETO | PZA | 10 |
| 38 | BROCA 5/8" TIPO INDUSTRIAL PARA CONCRETO | PZA | 10 |
| 39 | BROCA 1/2" TIPO INDUSTRIAL PARA CONCRETO | PZA | 10 |
| 40 | CINCHOS DE PLASTICO COLOR NEGRO 30CM DE LARGO. | PZA | 500 |
| 41 | CINCHOS DE PLASTICO COLOR NEGRO 50CM DE LARGO. | PZA | 500 |
| 42 | CINTA AISLANTE DE VINIL SUPER 33 MARCA SCOTCH | PZA | 30 |
| 43 | CINTA DE AISLAR TRUPER ECONOMICA COLOR NEGRO | PZA | 40 |
| 44 | CINTA ELECTRICA AUTOSOLDABLE MARCA SCOTCH 23 | PZA | 20 |

ACCESORIOS A PRUEBA DE EXPLOSION

| ITEM | DESCRIPCION | CODIGO | DIAMETRO | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|--|--------|----------|--------|----------|
| 1 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (vertical) | EYS1 | 1/2" | PZA | 110 |
| 2 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (horizontal y vertical) | EZS1 | 1/2" | PZA | 25 |
| 3 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (vertical) | EYS2 | 3/4" | PZA | 75 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | | | |
|----|---|-----------|--------|-------|----|
| 4 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (horizontal y vertical) | EZS2 | 3/4" | PZA | 25 |
| 5 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (vertical) | EYS3 | 1" | PZA | 32 |
| 6 | SELLO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 (vertical) | EYS4 | 1 1/4" | PZA | 16 |
| 7 | COMPUESTO CHICO VOLUMEN CM 800 BOTE 1 KG | CHICO A23 | | KG | 40 |
| 8 | CHICO X FIBRA | CHICO X2 | | KG | 40 |
| 9 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAB16 | 1/2" | Pieza | 45 |
| 10 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAB26 | 3/4" | Pieza | 35 |
| 11 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAB36 | 1" | Pieza | 10 |
| 12 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAB49 | 1 1/4" | Pieza | 2 |
| 13 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAC16 | 1/2" | Pieza | 45 |
| 14 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAC26 | 3/4" | Pieza | 70 |
| 15 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAC36 | 1" | Pieza | 25 |
| 16 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAC49 | 1 1/4" | Pieza | 5 |
| 17 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAL16 | 1/2" | Pieza | 60 |
| 18 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAL26 | 3/4" | Pieza | 25 |
| 19 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAL36 | 1" | Pieza | 20 |
| 20 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAL49 | 1 1/4" | Pieza | 2 |
| 21 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAT16 | 1/2" | Pieza | 10 |
| 22 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAT26 | 3/4" | Pieza | 25 |
| 23 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAT36 | 1" | Pieza | 18 |
| 24 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAT49 | 1 1/4" | Pieza | 30 |
| 25 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAX26 | 3/4" | Pieza | 12 |
| 26 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAX36 | 1" | Pieza | 12 |
| 27 | CONDULET REDONDO PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | GUAX49 | 1 1/4" | Pieza | 6 |
| 28 | COPE FLEXIBLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 LONG. 25.4 CM /10" | ECGJH 110 | 1/2" | Pieza | 50 |
| 29 | COPE FLEXIBLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 LONG. 25.4 CM /10" | ECGJH 210 | 3/4" | Pieza | 20 |

INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | | | |
|----|---|-----------|-------------|-------|-----|
| 30 | COPLE FLEXIBLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 LONG. 25.4 CM /10" | ECGJH 310 | 1" | Pieza | 6 |
| 31 | TUERCAS UNIÓN (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | UNF105 | 1/2" | Pieza | 95 |
| 32 | TUERCAS UNIÓN (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | UNF205 | 3/4" | Pieza | 60 |
| 33 | TUERCAS UNIÓN (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | UNF305 | 1" | Pieza | 60 |
| 34 | TUERCAS UNIÓN (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | UNF405 | 1 1/4" | Pieza | 14 |
| 35 | NIPLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | NIPLE 1 | 1/2" | Pieza | 220 |
| 36 | NIPLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | NIPLE 2 | 3/4" | Pieza | 80 |
| 37 | NIPLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | NIPLE 3 | 1" | Pieza | 95 |
| 38 | NIPLE PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | NIPLE 4 | 1 1/4" | Pieza | 16 |
| 39 | REDUCCION BUSHING PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | RE21 | 3/4 a 1/2" | Pieza | 95 |
| 40 | REDUCCION BUSHING PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | RE32 | 1" A 3/4" | Pieza | 85 |
| 41 | REDUCCION BUSHING PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | RE43 | 1 1/4" a 1" | Pieza | 30 |
| 41 | REDUCCION BUSHING PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | RE63 | 2" a 1" | Pieza | 3 |
| 42 | TAPON PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | PLG1 | 1/2" | Pieza | 20 |
| 43 | TAPON PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | PLG2 | 3/4" | Pieza | 20 |
| 44 | TAPON PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | PLG3 | 1" | Pieza | 10 |
| 45 | TAPON PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | PLG4 | 1 1/4" | Pieza | 10 |
| 46 | CODO 90 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1/2" | Pieza | 70 |
| 47 | CODO 90 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 3/4" | Pieza | 70 |
| 48 | CODO 90 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1" | Pieza | 55 |
| 49 | CODO 90 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1 1/4" | Pieza | 30 |
| 50 | CODO 45 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1/2" | Pieza | 60 |
| 51 | CODO 45 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 3/4" | Pieza | 70 |
| 52 | CODO 45 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1" | Pieza | 40 |
| 53 | CODO 45 (HEMBRA) PARA ÁREAS PELIGROSAS CLASE I DIVISION 1 | | 1 1/4" | Pieza | 12 |
| 54 | CONECTORES CGB Macho (Tipo glandula Aluminio) | | 1/2" | Pieza | 18 |
| 55 | CONECTORES CGB Macho (Tipo glandula Aluminio) | | 3/4" | Pieza | 18 |
| 56 | CONECTOR RECTO PARA LICUATITE A PRUEBA DE LIQUIDOS | | 1" | PZA | 8 |
| 57 | TUBO PARA LICUATITE | | 1" | M | 10 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**
Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.
INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



SISTEMAS DE TIERRA FISICA

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|---|--------|----------|
| 1 | POSTE CONICO CIRCULAR 12M DE ALTURA FABRICADO CON LAMINA DE ACERO ROLADO EN CALIENTE CALIBRE 11 TERMINADO GALVANIZADO EN INMERSION EN CALIENTE MARCA POLESA | PZA | 3 |
| 2 | JUEGO DE ANCLAS PARA POSTE CONICO CIRCULAR DE 12M DE ALTURA MARCA POLESA | PZA | 3 |
| 3 | BRAZO PARA LUMINARIA TIPO U4 PARA 4 LUMINARIAS RECTAS | PZA | 2 |
| 4 | BRAZO PARA LUMINARIA TIPO U3 PARA 3 LUMINARIAS RECTAS | PZA | 1 |
| 5 | LUMINARIA CLASE 1 DIV 2 NUMERO DE CATALOGO MVH-1000H-26 X2 (VOLTAJE 480V) TIPO VERTICAL MAGNULITER - MVH SERIES FLOODLIGHT REFL: DIFFUSE ALUMINUM ENC: CLEAR, PLAIN, FLAT. LAMPARA 1000W HALIDE ARC BT37, CLEAR MOGUL SCREW | PZA | 11 |
| 6 | LUMINARIA A PRUEBA DE EXPLOSION 150W, INCANDESCENTE CAT. EVIA2301 3/4" CON GUARDA MCA. COOPER CROUSE HINDS | PZA | 7 |
| 7 | LUMINARIA A PRUEBA DE EXPLOSION HID CODE MASTER 2 ANTIEXPLOSION, BASE MOGUL, SUSPENDIDA- UN ORIFICIO, MONTAJE RIGIDO O FLEXIBLE, CLASE I DIVISION 1 MODELO CHP1710TTCN 175 W M57 ROSCA DE ENTRADA 1" MARCA APPLETON | PZA | 15 |
| 8 | APAGADOR CON CAJA DE PASO DE 3/4", 2 POLOS DE 20 A- 277V CAT. EDSC175-F2 MCA. APPLETON | PZA | 5 |
| 9 | APAGADOR DE PALANCA 220V 15 A | PZA | 2 |
| 10 | CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 15A, 127A, MARCA CROUSE HINDS | PZA | 2 |
| 11 | CONDULET SERIE CUADRADA FS2 ENTRADA 3/4" MCA. CROUSE HINDS | PZA | 5 |
| 12 | TAPA PARA CONTACTO INTERPERIE PARA FS DS70 MCA. CROUSE HINDS | PZA | 3 |
| 13 | TAPA PARA APAGADOR DE PALANCA DS32G MCA. CROUSE HINDS | PZA | 3 |
| 14 | CONECTOR MULTIPLE EN GEL DE 3 VIAS, 200A, 600V | PZA | 6 |

LUMINARIAS

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|---|--------|----------|
| 1 | POSTE CONICO CIRCULAR 12M DE ALTURA FABRICADO CON LAMINA DE ACERO ROLADO EN CALIENTE CALIBRE 11 TERMINADO GALVANIZADO EN INMERSION EN CALIENTE MARCA POLESA | PZA | 3 |
| 2 | JUEGO DE ANCLAS PARA POSTE CONICO CIRCULAR DE 12M DE ALTURA MARCA POLESA | PZA | 3 |
| 3 | BRAZO PARA LUMINARIA TIPO U4 PARA 4 LUMINARIAS RECTAS | PZA | 2 |
| 4 | BRAZO PARA LUMINARIA TIPO U3 PARA 3 LUMINARIAS RECTAS | PZA | 1 |
| 5 | LUMINARIA CLASE 1 DIV 2 NUMERO DE CATALOGO MVH-1000H-26 X2 (VOLTAJE 480V) TIPO VERTICAL MAGNULITER - MVH SERIES FLOODLIGHT REFL: DIFFUSE ALUMINUM ENC: CLEAR, PLAIN, FLAT. LAMPARA 1000W HALIDE ARC BT37, CLEAR MOGUL SCREW | PZA | 11 |
| 6 | LUMINARIA A PRUEBA DE EXPLOSION 150W, INCANDESCENTE CAT. EVIA2301 3/4" CON GUARDA MCA. COOPER CROUSE HINDS | PZA | 7 |
| 7 | LUMINARIA A PRUEBA DE EXPLOSION HID CODE MASTER 2 ANTIEXPLOSION, BASE MOGUL, SUSPENDIDA- UN ORIFICIO, MONTAJE RIGIDO O FLEXIBLE, CLASE I DIVISION 1 MODELO CHP1710TTCN 175 W M57 ROSCA DE ENTRADA 1" MARCA APPLETON | PZA | 15 |
| 8 | APAGADOR CON CAJA DE PASO DE 3/4", 2 POLOS DE 20 A- 277V CAT. EDSC175-F2 MCA. APPLETON | PZA | 5 |
| 9 | APAGADOR DE PALANCA 220V 15 A | PZA | 2 |
| 10 | CONTACTO DUPLEX POLARIZADO 15A, 127A, MARCA CROUSE HINDS | PZA | 2 |
| 11 | CONDULET SERIE CUADRADA FS2 ENTRADA 3/4" MCA. CROUSE HINDS | PZA | 5 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | | |
|----|--|-----|---|
| 12 | TAPA PARA CONTACTO INTERPERIE PARA FS D570 MCA. CROUSE HINDS | PZA | 3 |
| 13 | TAPA PARA APAGADOR DE PALANCA DS32G MCA. CROUSE HINDS | PZA | 3 |
| 14 | CONECTOR MULTIPLE EN GEL DE 3 VIAS, 200A, 600V | PZA | 6 |

**CABLES PARA ILUMINACION GENERAL Y EN ESFERAS / CUARTO SISTEMAS
CONTRA INCENDIO**

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|---|--------|----------|
| 1 | CABLE THW-LS 75C CAL 10 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 100 |
| 2 | CABLE THW-LS 75C CAL 10 AWG COLOR BLANCO MARCA CONDUMEX | M | 100 |
| 3 | CABLE THW-LS 75C CAL 14 AWG COLOR VERDE MARCA CONDUMEX | M | 100 |
| 4 | CABLE THW-LS 75C CAL 2 AWG COLOR BLANCO MARCA CONDUMEX | M | 360 |
| 5 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 550 |
| 6 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 600 |
| 7 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 650 |
| 8 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 700 |
| 9 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR NEGRO MARCA CONDUMEX | M | 750 |
| 10 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR ROJO MARCA CONDUMEX | M | 550 |
| 11 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR ROJO MARCA CONDUMEX | M | 600 |
| 12 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR ROJO MARCA CONDUMEX | M | 650 |
| 13 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR ROJO MARCA CONDUMEX | M | 700 |
| 14 | CABLE THW-LS 75C CAL 8 AWG COLOR ROJO MARCA CONDUMEX | M | 750 |
| 15 | CABLE DE COBRE SUAVE DESNUDO CAL 10 AWG MARCA COBEX | M | 700 |
| 16 | CABLE DE COBRE SUAVE DESNUDO CAL 6 AWG MARCA COBEX | M | 360 |
| 17 | CABLE DE COBRE SUAVE DESNUDO CAL 8 AWG MARCA COBEX | M | 360 |
| 18 | CABLE DESNUDO CAL 14 AWG MARCA COBEX | M | 550 |
| 19 | CABLE DESNUDO CAL 14 AWG MARCA COBEX | M | 600 |
| 20 | CABLE DESNUDO CAL 14 AWG MARCA COBEX | M | 650 |
| 21 | CABLE DESNUDO CAL 14 AWG MARCA COBEX | M | 700 |
| 22 | CABLE DESNUDO CAL 14 AWG MARCA COBEX | M | 750 |

TABLEROS Y PROTECCIONES

| ITEM | DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD |
|------|--|--------|----------|
| 1 | TABLERO ZAPATAS PRINCIPALES NQ184L10014 18 POLOS, CAPACIDAD 100A, 3F,4H,220/127V 60 HZ CON TAPA SOBREPONER MCA. AQUARE D | PZA | 1 |
| 2 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 1X15 AMP- ENCHUFABLE QO115 SQUARE D | PZA | 1 |
| 3 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X15 AMP- ENCHUFABLE QO215 SQUARE D | PZA | 5 |
| 4 | INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3X50 AMP- ENCHUFABLE QO350 SQUARE D | PZA | 2 |

**INCREMENTO DE CAPACIDAD DE LA PLANTA DE
ALMACENAMIENTO PARA SUMINISTRO DE GAS L.P.**

Lotes 12, 13 y fracción sur del lote 14A de la Exhacienda de
Santiago de la Peña, Mpio. Tuxpan de Rodríguez Cano, Ver.

INGENIERIA DE DETALLE ELECTRICA

Oct. 2017



| | | |
|--|---|--|
| <p>Proyectó:</p>  <hr/> <p>ING. EDGAR ANTONIO ARRIAGA CORTEZ INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA CED. PROF. 5316770</p> | <p>Unidad de Verificación en Instalaciones Eléctricas:</p>  <hr/> <p>ING. ARTURO JAIME LOZOYA ASSAD REGISTRO: UVSEIE 276-A</p> | <p>Representante Legal:</p>  <hr/> <p>LIC. RICARDO GARCIA REPRESENTANTE LEGAL</p> <p>LIC. RICARDO GARCIA RODRIGUEZ</p> |
|--|---|--|