



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Diagnóstico Eléctrico, caso
de estudio: Edificio P de La
Facultad de Ingeniería**

TESINA

Que para obtener el título de

Ingeniero Eléctrico Electrónico

P R E S E N T A

García Alonso Ramiro Manuel

DIRECTORA DE TESINA

Dra. Manuela Azucena Escobedo Izquierdo



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

Quiero agradecer primero a Dios por darme esa fortaleza para levantarme cada día y no claudicar en todos estos años que duró mi formación profesional. Le agradezco por permitirme estar aquí, porque gracias a ello tengo el placer y la oportunidad de compartir la vida con mis seres queridos.

A mi directora de tesina.

Sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado. Sus consejos fueron siempre útiles cuando no salían de mi pensamiento las ideas para escribir lo que hoy he logrado. Usted forma parte importante de esta historia. Gracias por sus orientaciones.

A los docentes y sinodales.

Sus palabras fueron sabias, sus conocimientos rigurosos y precisos, a ustedes mis profesores queridos, les debo mis conocimientos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

A mis padres.

Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro, como una meta más conquistada. Orgulloso de ser hijo de ustedes y de que estén a mi lado en este momento tan importante.

A mi hermano.

A mi gran compañero y amigo con quien he compartido gratos momentos y siempre nos hemos cuidado entre nosotros. Siempre me has apoyado y me has alentado y yo siempre te apoyare y te alentare.

A mis familiares y amigos.

Por el apoyo que siempre se me ha brindado, su amistad y su cariño. Por haberme brindado su afecto, su compañía, su confianza, sus consejos, sus palabras de aliento y su tiempo.

Tabla de contenido

Introducción	5
Conceptos y definiciones.	6
Objetivo General	9
Objetivos Específicos	9
A. Marco Teórico	10
A.1 Situación mexicana de la energía eléctrica.....	10
A.2 Instalación Eléctrica.....	12
A.2.1 Vida de la instalación.....	13
A.2.2 Mantenimiento eléctrico	13
A.2.3 Seguridad	14
A.3 NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas	14
Capítulo 1 Diagnóstico Eléctrico	16
1.1 Problemática	16
1.2 Lineamientos de los Tableros	16
1.3 Levantamiento eléctrico.	17
1.3.1 Demanda, consumo y calidad de energía en los Tableros Generales.	17
1.3.2 Inspección de la instalación eléctrica.....	19
1.3.3 Requisitos a considerar en el levantamiento.....	20
Capítulo 2 Análisis del caso de estudio	26
2.1 Análisis de las mediciones de los Tableros Generales.	26
2.1.1 Demanda	26
2.1.2 Consumo	29
2.1.3 Tensión.....	29
2.1.4 Corriente	32
2.1.5. Desbalance de corriente	34
2.1.6. Distorsión Armónica Total de Tensión (DATT).	34
2.1.7 Distorsión Armónica Total de Corriente (DATC).....	36
2.1.8. Componentes armónicas de corriente.	38
2.1.9. Distorsión Armónica Total de Demanda (DATD).....	41
2.1.10. Factor de potencia.....	43

2.1.11. Demanda total en el edificio P.....	46
2.2 Inspección de la instalación eléctrica	47
2.2.1 Cuadros de Carga.....	47
2.2.2 Tableros Planta Baja (PB).....	50
2.2.3 Tableros Nivel Uno (N1)	56
2.2.4 Tableros Nivel Dos (N2).....	60
2.2.5 Tableros Nivel Tres (N3)	64
2.2.6 Diagrama Unifilar de Tableros.	69
2.2.7 Luminarias y Tomas de corriente.	71
Capítulo 3 Recomendaciones y Conclusiones.....	74
3.1 Observaciones y recomendaciones.....	74
3.1.1 Mediciones en Tableros Generales.	74
3.1.2 Instalación eléctrica.	75
3.1.3 Recomendaciones para prevenir riesgos en la instalación eléctrica.	93
3.2 Conclusiones.....	93
Referencias	95
Anexos.....	96
Índice Anexos.	96

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo principal realizar un diagnóstico eléctrico del edificio P del Anexo de la Facultad de Ingeniería, para presentar las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas del inmueble, de esta manera, poder determinar las posibles fallas e incumplimientos que pudiera tener la instalación eléctrica, con respecto a lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012 y así identificar oportunidades de mejora.

El sector eléctrico en México ha evolucionado de tal manera que busca brindar las mejores condiciones para el aprovechamiento de la energía eléctrica en los inmuebles, con esta evolución, se han generado diferentes normativas y protocolos, de carácter obligatorio, que se tienen que seguir para hacer un uso correcto de los servicios eléctricos. Las instalaciones eléctricas de cualquier inmueble, en el país, son fundamentales para el funcionamiento y desarrollo de las actividades productivas y estas se encuentran regidas en diseño y construcción por la NOM-001-SEDE-2012.

Sin embargo, muchas instalaciones eléctricas operan de manera inadecuada, trayendo consigo riesgos de daños al inmueble, a la instalación y al usuario final. La incertidumbre de saber si una instalación eléctrica opera adecuadamente conlleva a la realización del diagnóstico de la instalación eléctrica, en este caso de estudio, se realizará el diagnóstico de la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Para esto, se realizaron diversas actividades, dentro del programa del servicio social titulado “Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica en edificaciones”.

La metodología aplicada en este trabajo consistió en identificar en primera instancia los tableros generales del edificio, de esta forma, se procedió a monitorear por una semana el consumo de energía eléctrica del inmueble. Posteriormente, comenzaron las actividades de campo, las cuales consistieron en la realización del levantamiento de los cuadros de carga, las luminarias y las tomas de corriente. De esta manera, se fue verificando el estado actual de la instalación eléctrica y se procedió a registrar todos los aciertos y las anomalías que se identificaban en la instalación. Cabe resaltar que los incumplimientos detectados en la instalación estaban alineados a lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012.

Una vez recopilada la información del trabajo de campo, se procedió a realizar el trabajo de gabinete, en el cual se reportaron y enlistaron las anomalías encontradas durante el trabajo de campo. En el trabajo de gabinete se realizaron llenados y análisis de formatos; análisis y realización de gráficas; análisis y realización de tablas; análisis y realización de diagramas unifilares; entre otros elementos que apoyaron a explicar las condiciones en las que se encuentra la instalación eléctrica del inmueble y ayudaran a dar recomendaciones de mejora.

Finalmente, se reportaron las deficiencias encontradas en la instalación eléctrica y algunas propuestas de correcciones para que la instalación se alinee con lo establecido en la NOM-001-SEDE-2012. Cabe mencionar que las actividades de campo se vieron suspendidas por la pandemia debida al COVID-19, la información presentada en este documento queda abierta a ser complementada y actualizada.

Conceptos y definiciones.

- **Energía.** Capacidad que tiene un sistema para realizar un trabajo. RAE (2021).
- **Carga.** Es la cantidad de electricidad causante de los fenómenos eléctricos. La unidad de carga en el sistema SI es el culombio, y se representa por la letra Q (Dorf & Svoboa, 2011, pág. 2).
- **Corriente eléctrica.** La corriente eléctrica es el movimiento de las cargas eléctricas a lo largo de caminos específicos y se representa por la letra i o I según que la magnitud dependa o no del tiempo. La corriente eléctrica representa la variación de la carga $q(t)$ con respecto al tiempo que se produce en la sección transversal de un conductor (Fraile, 2012, pág. 4), es decir:

$$i(t) = \dot{q}(t) = \frac{dq(t)}{dt}$$

La unidad de la corriente eléctrica es el Amper (A) (Fraile, 2012, pág. 4).

- **Potencial eléctrico.** El potencial eléctrico V en un punto de una red es la energía potencial por unidad de carga, de una carga colocada en ese punto. El potencial eléctrico en un circuito es análogo al potencial gravitatorio. Como en el caso del campo gravitatorio, el nivel cero del potencial eléctrico es arbitrario; solamente tienen significado físico las diferencias de la energía potencial (Fraile, 2012, pág. 4).
- **Diferencia de potencial o Tensión.** Se define la diferencia de potencial (d.d.p.) o tensión entre dos puntos A y B de un circuito, como el trabajo realizado para mover la carga unidad entre esos puntos. Si se denomina dw el trabajo (en Julios, J) para mover un diferencial de carga dq entre dos puntos A y B, cuyos potenciales eléctricos son u_A y u_B respectivamente y se designa V_{AB} a la tensión o diferencia de potencial entre esos dos puntos, que puede escribirse en general como $v(t)$ (Fraile, 2012, pág. 5), el valor de esta tensión es:

$$V_{AB} = v(t) = u_A - u_B = \frac{dw}{dq}$$

Tanto el potencial eléctrico $u(t)$ como la tensión $v(t)$ se miden en Volts (V) y se representan en el primer caso por las letras v o V , según que sus magnitudes dependan o no del tiempo, y en el segundo por las letras u o U respectivamente (Fraile, 2012, pág. 5).

- **Potencia eléctrica.** Una carga dq que se mueve desde un potencial u_A hasta un potencial u_B , desarrolla un trabajo que según $i(t)$ y V_{AB} (Fraile, 2012, pág. 7) viene expresado por:

$$dw = dq(u_A - u_B) = dq * V_{AB} = (idt) * V_{AB}$$

Como sabemos, la potencia eléctrica es el trabajo realizado por unidad de tiempo. De este modo y teniendo en cuenta dw y designando de una forma general a V_{AB} por $v(t)$ (Fraile, 2012, pág. 7) se puede escribir:

$$p(t) = \frac{dw}{dt} = v(t) \frac{dq}{dt} = v(t) i(t)$$

La potencia eléctrica se mide en Watts (W). Como quiera que la potencia eléctrica depende de dos variables: tensión y corriente, habrá que tener en cuenta los sentidos de referencia de ambas magnitudes para obtener el sentido de la potencia. (Fraile, 2012, pág. 7)

- **Potencia eléctrica en ac.** La potencia entregada a una carga en cualquier instante está definida por el producto del voltaje aplicado y la corriente resultante (Boylestad, 2004).

$$P = V i$$

En esta circunstancia, dado que V e i son cantidades senoidales, se establece un caso general donde:

$$v(t) = V_m \text{sen}(\omega t + \varphi); i(t) = I_m \text{sen}(\omega t + \theta)$$

V_m e I_m son valores pico (Boylestad, 2004).

Al sustituir las ecuaciones anteriores obtenemos:

$$p(t) = V_m \text{sen}(\omega t + \varphi) * I_m \text{sen}(\omega t + \theta)$$

$$p(t) = V_m I_m \cos(\omega t + \varphi) \cos(\omega t + \theta)$$

$$p(t) = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\varphi - \theta) + \frac{1}{2} V_m I_m \cos(2\omega t + \varphi + \theta)$$

- **Potencia real.** La potencia real o potencia activa es el valor promedio de la potencia instantánea (Boylestad, 2004). Para el caso de un voltaje y corriente senoidales:

$$P = \frac{1}{2} V_m I_m \cos(\varphi - \theta) [W]$$

- **Potencia compleja.** Es la potencia que aparece cuando se conecta una impedancia compleja ($Z = R + j X$) a un voltaje sinusoidal. Su magnitud $|S|$ es la **potencia aparente** ($|S| [VA]$), su parte real R es la **potencia real** ($P [w]$) y su parte imaginaria X es la **potencia reactiva** ($Q [VAR]$) (Boylestad, 2004).
- **Triangulo de Potencia.** La potencia real, potencia reactiva y potencia aparente se pueden relacionar en el dominio vectorial mediante:

$$V = \frac{V_m}{\sqrt{2}}; I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$$

V e I son los valores rms (Boylestad, 2004).

Con Impedancia Compleja $Z = R + j X$:

$$P = VI \cos(\varphi - \theta) = RI^2 [w]$$

$$Q = VI \sen(\varphi - \theta) = XI^2 [VAR]$$

$$S = P + jQ [VA]$$

$$|S| = VI [VA]$$

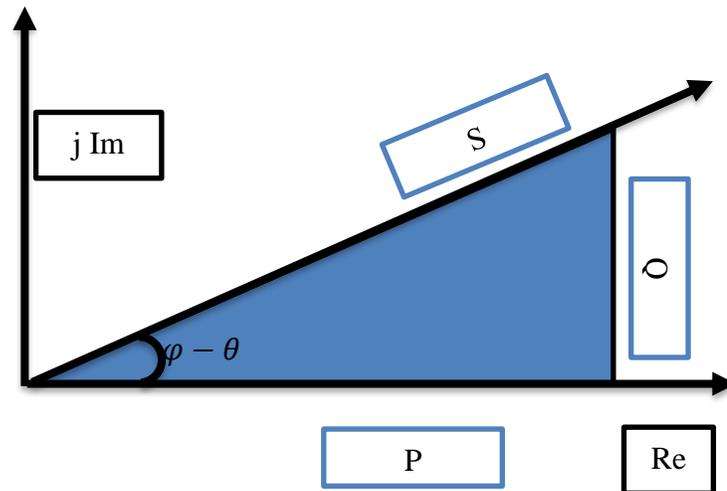


Figura A. Triángulo de potencias. Fuente: Elaboración propia con información de (Boylestad, 2004).

- **Factor de Potencia.** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente:

$$F.P. = \frac{p}{|S|} = \frac{VI \cos(\varphi - \theta)}{VI} = \cos(\varphi - \theta)$$

- Para una carga puramente resistiva: $F.P. = 1$
- Para una carga puramente reactiva: $F.P. = 0$
- Para una carga RL, RC o RLC: $0 \leq F.P. \leq 1$

(Boylestad, 2004).

- **Levantamiento eléctrico.** Es el proceso durante el cual realizamos trabajos en terreno con la finalidad de identificar todos los elementos de la instalación eléctrica para determinar el estado actual de la instalación, con el fin de identificar medidas correctivas, medidas preventivas, entre otras actividades afines (Enriquez, 1999).

- **Monitoreo de parámetros eléctricos.** Medición que se hace en los tableros generales del inmueble para conocer el comportamiento de los parámetros eléctricos, tales como: tensión, corriente, factor de potencia, entre otros, se puede realizar con el analizador de calidad de la energía (Enriquez, 1999).
- **Tablero General o Principal.** Tableros conectados directamente a la subestación. Se pueden controlar la alimentación de circuitos y tableros desde este (Enriquez, 1999).
- **Tablero Derivado.** Tableros conectados a los circuitos derivados del tablero general (Enriquez, 1999).

Objetivo General

Realizar un diagnóstico eléctrico del edificio P del Anexo de la Facultad de Ingeniería, para identificar las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas y oportunidades de mejora.

Objetivos Específicos

- Análisis de la instalación eléctrica actual conforme a las medidas mínimas de seguridad recomendadas por las normas vigentes.
- Revisar el cumplimiento de la NOM-001-SEDE-2012 de Instalaciones Eléctricas y hacer las recomendaciones y observaciones pertinentes en los casos necesarios.
- Analizar las medidas y parámetros eléctricos realizados en los tableros principales, determinar la carga en el sistema y dar las recomendaciones adecuadas, encaminadas al cumplimiento de la normativa.

A. Marco Teórico

A.1 Situación mexicana de la energía eléctrica.

La generación de energía eléctrica es la producción de electricidad a partir de energéticos primarios y de diversas tecnologías de generación. Según la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), la generación de electricidad es una actividad que se hace con la colaboración de organizaciones públicas y privadas. En México, las tecnologías de generación se identifican como convencionales y limpias (SENER, 2020).

- **Convencionales:** La generación de electricidad convencional es aquella que se basa en el uso de combustibles fósiles y no cuentan con equipos de captura y confinamiento de CO₂. Los combustibles fósiles empleados para la generación eléctrica en México son: gas natural, combustóleo, carbón y diésel, y su consumo depende de la demanda eléctrica, la disponibilidad de los recursos renovables, así como del despacho de energía que realiza el CENACE dentro del Mercado (SENER, 2020).
- **Limpias:** La LIE las define como aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias. De acuerdo con el Transitorio Décimo Sexto, fracción VI de la Ley de Transición Energética (LTE), la eficiencia mínima para que cualquier otra tecnología se considere de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, o bien, para que la Secretaría de Energía (SENER) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determinen que sean energías limpias, se basará en una tasa de emisiones no mayor a 100 kg/MWh (SENER, 2020).

La energía eléctrica es un bien sustancial e integral para el desarrollo de las ocupaciones productivas y de conversión económica del Estado, así como además para la transformación social, debido a que incide de manera directa en los servicios básicos para la población (SENER, 2020).

En este contexto, **es fundamental garantizar un abasto eléctrico suficiente y confiable que posibilite realizar las ocupaciones productivas de los diferentes sectores de la economía** —las telecomunicaciones, el transporte, la industria, la agricultura, los comercios, los servicios, las oficinas y los hogares—, para promover el incremento y el desarrollo económico del territorio (SENER, 2020).

A continuación, vemos la evolución de la energía producida (MWh) 2017 – 2020 (enero-septiembre) por tipo de tecnología, donde se aprecia cómo ha evolucionado la participación de las tecnologías de generación de energía eléctrica y como ha aumentado la participación de las energías limpias, cabe resaltar que en México se considera el 100% de la cogeneración eficiente como energía limpia (SENER, 2020).

Tabla A. Energía producida (MWh) 2017 – 2020 (enero-septiembre)

Tecnología	2017	2018	2019	2020
Hidroeléctrica	31664,00	32234,00	23602,00	23184,00
Geo termoeléctrica	5747,00	5065,00	5061,00	3881,00
Eolo eléctrica	10456,00	12435,00	16727,00	15549,00
Fotovoltaica	349,00	2176,00	8394,00	11360,00
Bioenergía	585,00	600,00	669,00	480,00
Nucleoeléctrica	10572,00	13200,00	10881,00	9604,00
Cogeneración Eficiente	2054,00	2310,00	3259,00	3110,00
Frenos Regenerativos	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclo Combinado	159163,00	163877,00	175506,00	157254,00
Térmica Convencional	42884,00	39345,00	38020,00	19178,00
Turbo gas	8435,00	9508,00	10904,00	7202,00
Combustión Interna	2306,00	2589,00	3187,00	2500,00
Carboeléctrica	28665,00	27347,00	21611,00	10742,00
Total	302880,00	310686,00	317821,00	264044,00

Fuente: PRODESEN (SENER, 2020).

México ha impulsado las energías renovables, como se muestra en la tabla anterior, logrando aumentar su participación con mayor fuerza desde la aprobación de la **reforma energética** en 2014, la cual estableció una nueva organización en la industria eléctrica y ha sido motivo de mucha controversia.

Reforma energética en la industria eléctrica.

Antes de la reforma energética, México tenía un modelo en el que un solo organismo gubernamental, en este caso la Comisión Federal de Electricidad (CFE), se encargaba de todas las actividades referentes a la generación, distribución, transmisión y comercialización de la energía eléctrica. Este modelo establecía que las empresas privadas sólo podían participar en actividades no consideradas de servicio público (Del Río M., Rosales R., Ortega O., & Maya H., 2016).

La reforma energética estableció una nueva organización en la industria eléctrica y una consecuencia de esto es que el mercado del sector eléctrico se liberó permitiendo así la participación de empresas privadas en la parte de generación y suministro de energía eléctrica. Esto implicó también que la CFE se volviera un competidor más ante las empresas privadas, sin embargo, el servicio público de transmisión y distribución de electricidad continuará reservado al estado mexicano, es decir, las empresas particulares no pueden aún involucrarse del todo en esta parte de la industria (Del Río M., Rosales R., Ortega O., & Maya H., 2016).

Los nuevos proyectos pueden ya participar en las subastas del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), así como el mercado a corto plazo. Los proyectos que se encuentran en etapa de pre-construcción o construcción podrán también participar en subastas, esto les garantizará un ingreso estable, además de que se introducirán nuevos productos como son los certificados de energías limpias, derechos financieros de transmisión, servicios complementarios, entre otros (Del Río M., Rosales R., Ortega O., & Maya H., 2016).

La reforma trajo consigo la Ley de Transición Energética (LTE), con el objetivo de regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica. Además, la LTE especifica la obligación de los integrantes de la industria eléctrica y los usuarios calificados participantes del MEM a contribuir al cumplimiento de las metas de energías limpias, logrando así un aumento de la participación de energías limpias (Del Río M., Rosales R., Ortega O., & Maya H., 2016).

La reforma energética, en la industria eléctrica, va enfocada en asegurar un suministro eléctrico suficiente y confiable que permita llevar a cabo las actividades productivas de los diferentes sectores de la economía, con el fin de impulsar el crecimiento y el desarrollo económico del país. Por ende, el pronóstico de la demanda y el consumo de energía eléctrica se vuelven de vital importancia para poder asegurar el suministro eléctrico actual y futuro. El pronóstico es un instrumento fundamental para la planeación y la toma de decisiones para los programas de ampliación y modernización del sector eléctrico (SENER, 2020). El crecimiento de la demanda y el consumo de energía eléctrica están sujetos a diversos factores, algunos de estos factores son el crecimiento económico, crecimiento poblacional, estacionalidad, precio de combustibles, precio de la energía eléctrica, pérdidas de energía eléctrica (I^2R), eficiencia energética, generación distribuida y la estructura del consumo final de electricidad.

El crecimiento poblacional está estrechamente relacionado con la edificación de viviendas, servicios públicos, comercios, entre otros, trayendo consigo más consumo eléctrico. El precio de la energía eléctrica influye en cada uno de los sectores de consumo, el sistema tarifario de México es muy vareado, cada tarifa tiene ciertos mecanismos que ayudan a regular la cantidad y el ritmo de crecimiento del consumo, algunas de estas regulaciones están asociadas a la instalación eléctrica (Ej. Factor de Potencia). Las pérdidas de energía eléctrica (I^2R) son aquellas relacionadas a factores como el efecto de calentamiento de los conductores eléctricos, elementos de transformación; se acentúan más cuando la instalación eléctrica no está modernizada o no se encuentra en buen estado (SENER, 2020).

Podemos afirmar que el crecimiento de la demanda y el consumo de los usuarios finales va directamente ligado al consumo final de la electricidad, que a su vez está relacionado con la **instalación eléctrica** de los inmuebles de los usuarios finales.

A.2 Instalación Eléctrica

Entenderemos como instalación eléctrica al conjunto de tuberías, canalizaciones, cajas de conexión, registros, elementos de unión, conductores eléctricos, accesorios de control, accesorios de protección, entre otros elementos necesarios para distribuir, proteger, seccionar y controlar la energía eléctrica de manera segura y confiable. Todos estos elementos son necesarios para conectar o interconectar una o numerosas fuentes o tomas de energía eléctrica con los receptores (lámparas, radios, televisores, PCs, licuadoras, lavadoras, motores y equipo eléctrico en general). Cuando se realiza el diagnóstico eléctrico de un inmueble es de vital importancia hablar sobre **la vida, el mantenimiento y la seguridad de la instalación eléctrica**, a continuación, se explica a detalle en que consiste cada uno de estos puntos (Enriquez, 1999).

A.2.1 Vida de la instalación

Entenderemos como vida de la instalación al tiempo desde que se elabora la instalación hasta que la misma queda en un estado en el cual ya no nos sirva; saber estos datos es muy importante porque permite dimensionar cuanto tiempo durara. Conocer este lapso de vida es muy complejo ya que entran factores como el proyecto, la ejecución, las condiciones de uso, el mantenimiento y el medio ambiente (Enriquez, 1999).

Es viable prolongar la vida de una instalación una vez que el plan contempla las prevenciones correctas para probables extensiones que incluye un sistema confiable de protecciones (Enriquez, 1999).

Toda instalación se hace acorde a un plan y cualquier modificación debería estar asentada en los planos para mantenerlos vigentes; de lo opuesto resultara cada vez más complejo ubicar los principios de los inconvenientes que se presenten (Enriquez, 1999).

A.2.2 Mantenimiento eléctrico

El mantenimiento eléctrico nos posibilita identificar fallas que empiezan a generarse y que tengan la posibilidad de generar a corto, mediano o extenso plazo el paro de las ocupaciones que se desarrollen en el sitio, así como un siniestro que perjudique a instalaciones y/o personal, para conservar el abasto eléctrico con el mínimo de interrupciones (Enriquez, 1999). El mantenimiento eléctrico debería realizarse de forma que sean mínimos los tiempos de participación sobre los grupos con la intención de conservar un servicio constante, adoptando tácticas de:

- Mantenimiento rutinario
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento programado
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo

Los primordiales fines del equipo de mantenimiento eléctrico son:

- Realizar una inspección sistemática de cada una de las instalaciones, con intervalos de control para identificar oportunamente cualquier desgaste o rotura, manteniendo los registros adecuados.
- Desarrollar programas de mantenimiento preventivo programado.
- Mantener las instalaciones en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Reducir los riesgos de trabajo.

Así tenemos la posibilidad de afirmar que nuestra instalación eléctrica se va a conservar en condiciones óptimas de desempeño de forma que sean mínimos los peligros que logren existir para el personal y la obra.

A.2.3 Seguridad

La finalidad primordial de cualquier instalación eléctrica es la seguridad tanto de individuos como de bienes materiales. El funcionamiento de energía eléctrica tiene que hacerse con ciertas precauciones, de allí que la comprensión de esta nos permitirá salvaguardarnos de los riesgos usuales que logren originarse de su uso (Enriquez, 1999).

Por lo general, las personas no permanecen conscientes de la amenaza potencial que representa la energía eléctrica, lo cual los hace más vulnerables al riesgo de electrocutarse. Hay 4 tipos primordiales de heridas eléctricas: electrocución (mortal), choques eléctricos, quemaduras y caídas resultantes del contacto con energía eléctrica (Enriquez, 1999).

Para eludir situaciones indeseables se necesita detectar y explicar los riesgos eléctricos más frecuentes, conceptualizar actividades preventivas y correctivas para mitigar o borrar estos peligros. Es de vital importancia verificar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas,

Todo proyecto debe contar con las especificaciones establecidas en la NOM-001-SEDE-2012:

- **Desde Iluminación, cargas probables, número de circuitos, condiciones especiales, etc.**
- Las instalaciones futuras y destinadas para la utilización de energía eléctrica deben contar con planos y memorias de cálculo tanto técnicas como descriptivas.
- Tienen que cumplir con el uso de protecciones, las principales son:
 - Protección contra descargas.
 - Protección contra contactos directos e indirectos.
 - Protección contra efectos térmicos.
 - Protección contra corrientes de falla.
 - Protecciones contra sobretensiones

A.3 NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas, de carácter obligatorio, que contienen información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodologías que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer **parámetros para evitar riesgos a la población**, animales y al medio ambiente (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012).

La NOM-001-SEDE-2012 tiene como objetivo atender las necesidades técnicas para la utilización de la energía eléctrica en las instalaciones eléctricas nacionales, tales como, propiedades industriales, comerciales, de vivienda, casas móviles, ferias, circos, alumbrado público, talleres, lugares de reunión, entre otros (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012). La norma siempre sigue los siguientes principios:

- Seguridad para los seres vivos y para la infraestructura eléctrica (patrimonio).
- Funcionamiento satisfactorio de la instalación.

- Que realmente se dé el uso previsto para la cual fue diseñada una instalación eléctrica, es decir, que nos sirva.

La NOM-001-SEDE-2012 no es una guía de diseño, ni un manual de instrucciones para personas no calificadas.

Esta norma se encuentra dividida en títulos, los cuales, clasifican a la norma en ocho: 1) objetivo y campo de aplicación, 2) referencias, 3) lineamientos para la aplicación, 4) principios fundamentales, 5) especificaciones, 6) vigilancia, 7) bibliografía y 8) concordancia con normas internacionales. Los títulos contienen diversas secciones, sin embargo, el título cinco (especificaciones), es el único que contiene capítulos, teniendo un total de diez: I) disposiciones generales, II) alambrado y protección, III) métodos de alambrado y materiales, IV) equipos de uso general, V) ambientes especiales, VI) equipos especiales, VII) condiciones especiales, VIII) sistemas de comunicación, IX) instalaciones destinadas a servicio público y X) tablas. Cada uno de estos capítulos posee cierto número de artículos asociados, a excepción del décimo capítulo que solo contiene tablas de especificaciones (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012). Estos artículos contienen la mayoría de las normativas y necesidades técnicas que se requieren, según sea el caso, en una instalación eléctrica en México. Los principales títulos de la norma son:

- El Título 3 “Lineamientos para la aplicación de las especificaciones en las instalaciones eléctricas (utilización)”. En este título se establece la metodología para la apropiada aplicación de las disposiciones y una guía general para su interpretación correcta (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012).
- El Título 4 “Principios fundamentales”. En este título se establecen los “principios fundamentales”, los cuales no están sujetos a modificaciones en función de desarrollos tecnológicos (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012).
- El Título 5 “Especificaciones”. Este título contiene los requisitos técnicos cuya observancia tienen por objeto asegurar la conformidad de las instalaciones eléctricas a los principios fundamentales del Título 4 de esta NOM (SEGOB, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas, 2012).

Actualmente existe un anteproyecto, la NOM-001-SEDE-2018, la versión 2012 tiene sustento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN) y la nueva versión 2018 en la Ley de Infraestructura de la Calidad (SEGOB, 2018), en aspectos generales, el anteproyecto:

- Agregaré aproximadamente 8 artículos 393, 425, 646, 691, 706, 710, 725 y el 750 (SEGOB, 2018).
- Considerará baja tensión hasta 100 volts (SEGOB, 2018).
- Y reforma el Procedimiento de Evaluación de Conformidad o PEC (SEGOB, 2018).

Los artículos de la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas nos ayudaron a determinar los requisitos a considerar en el levantamiento de la instalación que se mencionan en el siguiente capítulo.

Capítulo 1 | Diagnóstico Eléctrico

Las actividades presentadas a continuación se realizaron en el servicio social en el programa titulado “Ahorro y uso eficiente de energía eléctrica en edificaciones”. Las actividades realizadas en el proyecto se llevaron a cabo en el edificio P de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, ubicada en Circuito Escolar 04360, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, CDMX.

1.1 Problemática

Se quiere conocer las condiciones de la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, la demanda de energía que se tiene de manera general en el edificio, además de verificar que cumpla con las desviaciones máximas permisibles en la forma de onda de corriente y tensión establecidos por CFE para evitar problemas que afecten a la red eléctrica y comprobar que cumpla con los parámetros mínimos que la NOM-001SEDE-2012 establece; las principales actividades realizadas para lograr este fin fueron:

- Levantamiento de cargas eléctricas y de tableros de carga.
- Inspección de la instalación eléctrica.
- Elaboración del diagrama unifilar.
- Mediciones en parámetros de circuitos.
- Instalación de analizadores de redes eléctricas.
- Trabajo de escritorio (análisis de los datos recabados).

1.2 Lineamientos de los Tableros

Cabe mencionar que previo a comenzar a hacer los levantamientos se decidió seguir los siguientes lineamientos para renombrar tableros debido a que no se encontraban numerados y no tenían ningún nombre asignado. Con la finalidad de que el material realizado derivados del levantamiento eléctrico, sean útiles a las dependencias, y de acuerdo con el último acuerdo con personal de la División General de Obras (DGO) se realizaron las siguientes actividades por parte del personal del PAE FI a cargo de los levantamientos, véase el Anexo 19.

De lo anterior, como primer punto, se comenzó por los Tablero General, después por los de Distribución y posteriormente con los derivados de 12 hasta 42 polos. Los tableros generales y los tableros de distribución se nombraron de la siguiente manera:

- Tableros Generales: TG1, TG2, TG3, ..., TGX
- Tablero de Distribución Planta Baja: PBA, PBB, PBC, ..., PBZ
- Tablero de Distribución Nivel 1: N1A, N1B, N1C, ..., N1Z
- Tablero de Distribución Nivel X: NXA, NXB, NXC, ..., NXZ

Los centros de carga de 1 hasta 8 polos se nombraron de la siguiente manera:

- PBCCA, PBCCB, PBCCC, ..., PBCCZ
- N1CCA, N1CCB, N1CCC, ..., N1CCZ
- N2CCA, N2CCB, N2CCC, ..., N2CCZ

El nombre que se les asignó se anotó en el tablero con cinta adhesiva tipo masking, con letra legible y en Mayúsculas.

1.3 Levantamiento eléctrico.

Durante y después de que el analizador de calidad de la energía, marca AEMC, modelo 8336, realizara las mediciones de los tableros generales, se llevó a cabo el levantamiento eléctrico del edificio P de la Facultad de Ingeniería, proceso durante el cual se realizó trabajo de campo, con la finalidad de identificar los elementos de la instalación eléctrica. El levantamiento eléctrico está orientado a conocer el estado físico en que se encuentran las instalaciones y equipos eléctricos existentes, es decir, es una fotografía de la realidad de la instalación eléctrica. A continuación, se describe, brevemente, las actividades que se realizaron para llevar a cabo el levantamiento:

- Se realizó un levantamiento de las instalaciones eléctricas existentes de la edificación. Desde los tableros generales y su alimentación, hasta llegar a los tableros derivados.
- Se realizó el dibujo del diagrama unifilar correspondiente de las instalaciones antes mencionadas.
- Se realizó observaciones referentes a las condiciones en las que se encontraban algunos equipos y elementos.
- Se realizó la inspección de la instalación eléctrica considerando los tableros generales, tableros derivados, sistemas de iluminación y contactos de uso general en las diferentes áreas del complejo y se realizó un pequeño inventario de estos.
- Se realizaron formatos que contuvieran las cargas correspondientes a los tableros del inmueble con observaciones pertinentes. En estos formatos se indica si el cable es adecuado para conducir la energía y si las protecciones cumplen con las necesidades, así como el estado del tablero.
- Se realizó la medición de la demanda, consumo y calidad de la energía de los tableros generales del inmueble, así como el análisis de los datos medidos.

A continuación, se explica cómo se realizaron los puntos anteriormente mencionados.

1.3.1 Demanda, consumo y calidad de energía en los Tableros Generales.

En este apartado se explica a profundidad en que consistió la medición de la demanda, consumo y calidad de la energía de los tableros generales del inmueble. Para los tableros generales se implementaron los lineamientos mencionados previamente en el título 1.2 Lineamientos de los Tableros.

El Tablero general de baja tensión TG1 es marca Federal Pacific modelo NJS, con una tensión nominal de 240 V y 250 A, se alimenta del edificio Q de la facultad de Ingeniería por medio de un arreglo de 4 hilos de 3/0 AWG por fase y neutro. El interruptor principal es de 250 A con una capacidad interruptiva de 50 kA.

El Tablero general de baja tensión TG2 es marca Federal Pacific modelo NM-T, con una tensión nominal de 240 V y 600 A, se alimenta del edificio Q de la Facultad de Ingeniería por medio de un arreglo de 4 hilos de 500 AWG por fase y neutro. El interruptor principal es de 600 A con una capacidad interruptiva de 65 kA.

Como se desea conocer la demanda, el consumo y la calidad de la energía que se tiene de manera general en el edificio P, para ello se conectaron dos analizadores de redes eléctricas durante una semana en el sistema eléctrico, en los tableros generales (tablero TG1 y tablero TG2). Con la finalidad de conocer la capacidad utilizada y la capacidad disponible en cada uno de los casos. En los dos casos se utilizó una configuración de 3 fases – 5 hilos, midiendo la variación en la tensión, corriente, potencia total, factor de potencia y distorsión armónica total. El monitoreo de parámetros eléctricos se realizó durante una semana, del 6 al 13 de enero de 2020, con una frecuencia de muestreo de cinco minutos.

Los parámetros básicos a medir son los siguientes:

- Tensión (V)
- Corriente (A)
- Demanda Real o Potencia Real (W)
- Frecuencia (Hz)
- Factor de Potencia (-)
- Consumo de Energía Activa o Real (Wh)

Existen otros parámetros que pueden o no ser significativos en el análisis de monitoreos estos son:

- Demanda Reactiva o Potencia Reactiva (VAR)
- Demanda Aparente o Potencia Aparente (VA)
- Consumo de Energía Reactiva (VARh)
- Consumo de Energía Aparente (VAh)
- Distorsión Armónica Total en Voltaje (TDHV)
- Distorsión Armónica Total en Corriente (TDHI)
- Distorsión por Armónica en Voltaje (AVh)

El equipo utilizado para realizar las mediciones previamente mencionadas en los tableros principales fue el analizador de calidad de la energía, marca AEMC, modelo 8336.



Figura 1. Ilustración de AEMC 8336.

1.3.2 Inspección de la instalación eléctrica.

La inspección es el método de exploración física que se efectúa por medio de la visita, con el objetivo de detectar características físicas significativas de su entorno. Durante la inspección se realizaron observaciones y discriminaciones en forma precisa de los hallazgos y anomalías que se presentaban en la instalación eléctrica. A continuación, se presentan las principales actividades que se realizaron correspondientes a la inspección de la instalación eléctrica:

- Reconocimiento de la instalación. Antes de la revisión de la instalación eléctrica se realiza una inspección visual de la instalación, con el objetivo de apreciar problemas que aparecen a simple vista, a esta acción la llamamos reconocimiento de la instalación.
- Identificación de circuitos. Utilizando el trazador de corriente Amprobe T300 P26, mostrado en la figura 3, se realizó la identificación de circuitos; se identificó a que tablero y a que pastilla se encontraba conectado cada receptáculo (toma de corriente) y luminaria.



Figura 2. Trazador de Corriente Amprobe T300 P26.

- Identificación y polaridad de los receptáculos. Los receptáculos del circuito deben tener tres ranuras correctamente polarizadas, esta polarización fue verificada con un probador de polaridad rápido, mostrado en la Figura 4, si la polarización está equivocada se corre un gran riesgo de daño.



Figura 3. Probador de polaridad rápido.

Durante la inspección de la instalación eléctrica se llenan formatos, los cuales nos ayudan a expresar las condiciones en las que se encuentra la instalación y ayudan a visualizar de una manera más cómoda la información recabada, de esta forma, facilitan el trabajo de análisis de datos e información. La documentación realizada se encuentra anexada en el presente documento. Además, este trabajo va alineado a los requisitos mencionados en la sección “1.3.3 Requisitos a considerar en el levantamiento” que se presenta a continuación.

1.3.3 Requisitos a considerar en el levantamiento.

A continuación, se indican algunos requisitos a considerar en el diagnóstico. **Los artículos citados a continuación pertenecen a la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas.**

Acometidas, alimentadores y circuitos derivados.

Los conductores de la acometida deben ser de un calibre y capacidad nominal suficiente de acuerdo con las especificaciones del suministrador de energía eléctrica, para alimentar la carga conectada y deben tener una resistencia mecánica adecuada. (Art. 230 inciso B-aérea y C-subterráneas).

Los conductores de acometida, alimentadores en exteriores y los circuitos derivados en exteriores deben tener una distancia de separación mínima entre puertas, ventanas, techos, piso y albercas, de acuerdo con la regulación, de modo que se evite un contacto accidental (Art. 230-9).

Los conductores de acometida subterránea deben tener aislamiento para la tensión aplicada (Art. 230-30).

Los conductores de acometida subterránea deben estar protegidos contra daños (Art 230-32).

Los equipos de recepción del suministro deben estar cubiertos o resguardados (Art. 230-62).

El equipo de recepción del suministro de 600 volts o menos, debe estar marcado para identificar que es adecuado para su uso como equipo de acometida (Art. 230-66).

Los medios de desconexión de los conductores de recepción del suministro deben tener una capacidad no menor que la carga a servir (Art. 230-79).

El conductor de protección que conecta al electrodo de puesta a tierra debe ser de un calibre adecuado, terminar y conectarse a uno o más electrodos de puesta a tierra para proveer una baja impedancia, así como tener la capacidad de conducción de corriente para prevenir elevaciones de tensión de acuerdo con la regulación y/o normas vigentes (Art. 230-31, 230-95).

Tableros de alumbrado, control y equipo de distribución.

Los tableros de alumbrado, control y equipo de distribución deben estar accesibles. Los espacios de trabajo y accesos que se requieren deben permitir la operación y mantenimiento de manera segura, respetando las distancias mínimas de trabajo de acuerdo con la norma vigentes, con la finalidad de dar seguridad en las instalaciones eléctricas (Art. 110-26).

Los conductores y barras colectoras se deben ubicar de manera que estén libres de daño físico y se deben sostener firmemente en su lugar (Art. 408-3 a).

La disposición de las fases en las barras conductoras trifásicas debe ser A, B, C desde el frente hacia atrás, desde arriba hacia abajo o de izquierda a derecha, visto desde el frente del tablero de distribución o panel de alumbrado y control (Art. 408-3 e).

Cada circuito y modificación del circuito debe estar identificado de forma legible con su propósito o uso específico, evidente y claro. La identificación se debe incluir en un directorio del circuito que se localice en la parte frontal o interior de la puerta del tablero en el caso de un panel de alumbrado y control y en cada desconectador o interruptor automático en un tablero de distribución (Art. 408-4 a).

Las aberturas sin utilizar para interruptores automáticos y desconectores deben estar cerradas, utilizando tapas de cierre identificadas u otros medios aprobados que proporcionen protección significativamente equivalente a la pared de la envolvente (Art 408-7).

Los tableros de alumbrado y control deben estar montados en gabinetes, cajas de corte o envolventes diseñados para tal propósito y deben ser de frente muerto, a menos que sean del tipo de operación desde el exterior y sean accesibles únicamente a personas calificadas (Art. 408-38).

Los gabinetes y las estructuras de los tableros de alumbrado y control deben estar en contacto físico entre sí y deben estar conectados al conductor de puesta a tierra de equipos (Art. 408-40).

Los tableros de alumbrado y control deben estar marcados de forma duradera con el valor nominal de corriente y de tensión y el número de fases para lo cual están diseñados, así como con el nombre o marca comercial del fabricante de forma que sea visible después de la instalación, sin perturbar las partes internas o el alambrado (Art 408-58).

Protecciones

El marcado de los medios de desconexión debe ser fácilmente identificable y tiene que incluir la información correspondiente. El marcado debe ser suficientemente duradero (Art. 110-22).

Los equipos destinados a interrumpir corrientes de falla deben tener un rango nominal de interrupción no menor que la tensión nominal del circuito y la corriente existente en las terminales de línea del equipo. Los equipos destinados para interrumpir la corriente a otros niveles distintos del de falla deben tener como rango de interrupción la tensión nominal del circuito, no menor que la corriente que deba ser interrumpida (Art. 110-9).

El dispositivo de protección contra sobre corriente debe formar parte integrante del medio de desconexión de la acometida y deberá estar situado en un lugar adyacente a ellos (Art. 230-91).

Los dispositivos de protección contra sobre corriente deben ser fácilmente accesibles, no deben estar expuestos a daños físicos, deben encontrarse lejos de materiales fácilmente inflamables y no deben estar ubicados en baños ni sobre los peldaños de las escaleras (Art. 240-24).

Mediante alguno de los siguientes métodos, los dispositivos de protección contra sobre corriente deben estar protegidos contra daños físicos: 1) Instalándolos en envolventes, gabinetes, cajas de corte o ensambles de equipos. 2) Montándolos en tableros de distribución del tipo abierto, en tableros de alumbrado y control o en tableros de control que se encuentren en habitaciones o envolventes

libres de humedad y de material fácilmente inflamable, y que sean accesibles solamente a personal calificado (Art. 240-30).

Los interruptores automáticos deben ser de disparo libre y se deben poder abrir o cerrar manualmente (Art. 240-80).

Los interruptores automáticos deben indicar claramente si están en posición abierta (Off) o cerrada (On) (Art. 240-81).

Los interruptores automáticos deben estar marcados con su capacidad de corriente de forma duradera y visible después de instalarlos (Art. 240-83).

Conductores.

De acuerdo con los usos permitidos, los conductores y cables aislados deben estar aprobados por la NOM y ser adecuados para utilizarse en el lugar y condiciones bajo las que se encuentran (Art. 310-10).

Todos los conductores y cables deben estar marcados con la siguiente información de acuerdo la NOM (Art. 310-120):

- (1) La tensión nominal máxima.
- (2) La letra o letras que indican el tipo de alambre o cable, tal como se especifica en otras partes de esta NOM.
- (3) El nombre del fabricante, marca comercial u otra marca distintiva que permita identificar fácilmente a la organización responsable del producto.
- (4) El tamaño nominal en mm² y en su designación (AWG o área en circular mils).
- (5) Los ensambles de cable en donde el conductor neutro es de menor tamaño que los conductores de fase, se identifican por la construcción y tamaño de los conductores para indicar tal condición.

Los conductores se deben encontrar identificados de acuerdo con su función de manera que pueda distinguirse fácilmente si se trata de un conductor de fase, un neutro o una tierra del sistema (Art. 310-110). El código de colores para conductores de corriente alterna en la Proyecto de Norma PROY-NOM-001-SEDE-2018 es la siguiente:

- De puesta a tierra (Tierra Física). Sin aislante, Aislante verde, Aislante verde con franjas amarillas (Art. 250-119).
- Puesto a tierra (Neutro). Blanco, Gris claro, Tres franjas blancas o grises (Art. 200-6).
- No puesto a tierra (Fase). Colores distinguibles de los conductores de puesta a tierra (Tierra Física) y puestos a tierra (Neutros) (Art. 310-110).

Cuando se usen los conductores del mismo circuito, el conductor puesto a tierra, todos los conductores de puesta a tierra de los equipos y los conductores de unión deben estar instalados en la misma canalización, canal auxiliar, charola porta cables, ensamble de conductores aislados en envoltentes, zanja, cable o cordón (Art. 300-3 b).

Las canalizaciones, charolas porta cables, ensamble de cables con canalizaciones pre alambradas, canales auxiliares, armadura de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, accesorios

y todo el material de soporte, deben ser de materiales adecuados para el medio ambiente en el cual van a ser instalados (Art. 300-6).

Las canalizaciones, armaduras de cables y otros envolventes metálicos de conductores, se deben unir metálicamente formando un conductor eléctrico continuo y se deben conectar a todas las cajas, accesorios y gabinetes, de modo que ofrezcan una continuidad eléctrica efectiva (Art. 300-10).

Las canalizaciones, ensambles de cables, cajas, gabinetes y accesorios deben estar firmemente sujetos en su lugar (Art. 300-11).

Las canalizaciones metálicas o no metálicas, armaduras de cables y forros de cables, deben ser continuos entre los gabinetes, cajas, accesorios u otros envolventes o salidas (Art. 300-12).

Gabinetes y cajas de desconexión.

En los lugares húmedos o mojados, los envolventes montados en superficie deben estar colocados o equipados de modo que eviten que el agua o la humedad entren y se acumulen dentro del gabinete o caja para cortacircuitos, y deben ir montadas de modo que quede por lo menos 6.5 milímetros de espacio libre entre la envolvente y la pared u otra superficie de soporte. Los gabinetes o cajas para cortacircuitos instalados en lugares mojados deben ser a prueba de intemperie. Se deben usar accesorios aprobados para lugares mojados en envolventes en lugares mojados o canalizaciones o cables que entran por encima del nivel de partes vivas no aisladas (Art. 312-2).

Las superficies no combustibles que estén dañadas o incompletas se deben reparar para que no queden espacios abiertos ni separaciones mayores a 3 milímetros en el borde del gabinete o la caja de desconexión que utilicen una cubierta a nivel con la superficie terminada (Art. 312-4).

Los conductores que entren en los envolventes deben estar protegidos contra la abrasión (Art. 312-5).

Las aberturas a través de las cuales entran los conductores deben estar cerradas de manera adecuada (Art. 312-5 a).

Los gabinetes y las cajas de desconexión deben tener espacio suficiente para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos (Art. 312-7).

Los envolventes deben estar protegidos contra la corrosión, por dentro y por fuera (Art. 312-10 a).

Los gabinetes y las cajas para cortacircuitos deben tener una resistencia y rigidez para el uso previsto (Art. 312-10 b).

Cajas y envolventes similares.

Las cajas metálicas deben estar puestas a tierra y unidas (Art. 314-4).

En lugares húmedos o mojados, las cajas y accesorios deben estar colocados o deben estar equipados de modo que eviten que entre o se acumule humedad dentro de la caja o accesorio. Las cajas y accesorios instalados en lugares mojados deben ser aprobados para usuarios en esos lugares (Art. 314-15).

Los conductores que entran en las cajas o accesorios deben estar protegidos contra la abrasión. Las aberturas por las que entran los conductores deben estar cerradas adecuadamente (Art. 314-17).

Las superficies incombustibles que están dañadas o incompletas alrededor de las cajas que utilizan cubierta de tipo rasante o placa frontal, se deben reparar para que no existan espacios abiertos ni separaciones mayores que 3 milímetros en el borde de la caja (Art. 314-21).

Las cajas y envolventes deben estar firmemente soportadas (Art. 314-23).

En instalaciones terminadas, cada caja debe tener una cubierta, placa frontal, portalámparas o tapa ornamental para luminaria (Art. 314-25).

Las cajas metálicas, las cajas y los accesorios deben ser resistentes a la corrosión o deben estar bien galvanizados, esmaltados o tener otro recubrimiento adecuado por dentro y por fuera para prevenirla corrosión (Art. 314-40 a).

En cada caja metálica se debe suministrar un medio para la conexión de un conductor de puesta a tierra de equipos (Art. 314-40 d).

Todas las cajas, cubiertas, anillos de extensión, anillos sencillos y similares deben estar marcados de forma duradera y legible con el nombre del fabricante o la marca comercial (Art. 314-44).

Luminarias.

Las luminarias, portalámparas y lámparas no deben tener partes vivas normalmente expuestas al contacto (Art. 410-5).

Las luminarias deben ser adecuadas de acuerdo con los lugares en los que se encuentren instaladas (Art. 410-10).

Las luminarias y los portalámparas deben estar soportadas firmemente (Art. 410-30).

Las luminarias y equipos de alumbrado deben estar puestos a tierra (Art. 410-40).

El alambrado sobre o dentro de las luminarias debe estar dispuesto en forma ordenada y no debe estar expuesto a daños físicos (Art. 410-48).

Las luminarias deben estar correctamente polarizadas (Art. 410-50).

Las luminarias deben estar alambradas con conductores que tengan el aislamiento adecuado para las condiciones ambientales, corriente, tensión y temperatura a las que los conductores vayan a estar sometidos (Art. 410-52).

Deben estar protegidos y aislados adecuadamente todos los conductores que se utilicen para conectar luminarias y equipos de iluminación (Art. 410-56).

Todas las luminarias se deben marcar con el valor de watts máximos o la potencia eléctrica de la lámpara, el nombre del fabricante, marca comercial u otro medio de identificación adecuado. Las características eléctricas deben incluir la tensión y la frecuencia, así como el valor nominal de corriente de la unidad, incluidos el balastro, el Transformador, el controlador LED, la fuente de alimentación o el autotransformador (Art. 410-74).

Contactos, conectores de cordón y clavijas de conexión.

Los contactos deben estar aprobados y marcados con el nombre o la identificación del fabricante y los valores nominales de corriente y tensión (Art. 406-3 a).

Los contactos y los conectores de cordón deben tener valor nominal no menor a 15 amperes, 125 volts, o 15 amperes, 250 volts y deben ser de tipo no adecuado para uso como portalámparas (Art. 406-3 b).

Los contactos que tienen una conexión aislada del conductor de puesta a tierra proyectada para la reducción del ruido eléctrico (interferencia electromagnética), tal como se permite en 250-146 (d), deben estar identificados con un triángulo anaranjado ubicado en la parte frontal del contacto (Art 406-3 0).

Los contactos instalados en circuitos derivados de 15 y 20 amperes deben ser de tipo de puesta a tierra. Los contactos de tipo de puesta a tierra se deben instalar únicamente en circuitos con la clase de tensión y la corriente para los cuales están clasificados (Art. 40642).

Los contactos y los conectores de cordón que tienen contactos para el conductor de puesta a tierra de equipos deben tener dichos contactos conectados a un conductor de puesta a tierra de equipos (Art. 4064).

Los contactos del conductor de puesta a tierra de equipos de los contactos y los conectores de cordón se deben poner a tierra mediante la conexión al conductor de puesta a tierra de equipos del circuito que alimenta al contacto o al conector de cordón (Art 4064 Cc).

Los contactos se deben montar en cajas o ensamblajes diseñados para tal propósito, y tales cajas o ensamblajes deben estar fijos firmemente en su lugar (Art. 406-5).

Las placas frontales de los contactos montados dentro de una caja que tienen un contacto montado-empotrado deben cerrar efectivamente la abertura y asentarse contra la superficie de montaje (Art. 406-5).

Todas las clavijas de conexión, los conectores de cordón y los dispositivos superficiales con brida (entradas y salidas) deben estar marcados con el nombre o la identificación del fabricante y con los valores nominales de corriente y tensión (Art 406-7).

Los contactos, conectores de cordón y clavijas de conexión se deben construir de manera tal que ni el contacto ni los conectores de cordón acepten una clavija de conexión con valor nominal de corriente y de tensión diferentes de aquellos para los cuales se proyectó el dispositivo (Art. 406-8).

Un contacto instalado en una zona exterior, en un lugar protegido de la intemperie o en otros lugares húmedos, debe tener un envolvente que sea a prueba de intemperie cuando el contacto está cubierto (la clavija de conexión sin introducir y las cubiertas del contacto cerradas). Una instalación adecuada para lugares mojados también se debe considerar adecuada para lugares húmedos (Art. 406-9 2).

En el siguiente capítulo se presentará de manera concisa la información recabada y se analizará.

Capítulo 2 | Análisis del caso de estudio

En este capítulo se presenta el análisis que se realizó con la información recabada en el monitoreo de los tableros generales y el levantamiento realizados en el edificio P de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. El equipo que se utilizó para realizar las mediciones que se muestran a continuación fue el analizador de la energía AEMC modelo 8336, el trazador de corriente Amprobe T300 P26 y el probador de polaridad rápido. Estos equipos ya fueron descritos en la sección 1.3.2 Inspección de la instalación eléctrica.

2.1 Análisis de las mediciones de los Tableros Generales.

A continuación, se presenta el análisis de los parámetros eléctricos registrados. Como referencia se utiliza la especificación de la Comisión Federal de Electricidad, CFE L0000-45, Desviaciones Permisibles en las Formas de Onda de Tensión y Corriente en el Suministro y Consumo de Energía Eléctrica.

2.1.1 Demanda

Tablero TG1

La demanda máxima medida fue de 22.509 [kW], lo que equivale a 23.639 [kVA]. Se presentó el jueves 6 de febrero a las 16:05 horas. La tabla 1 presenta los valores máximos y mínimos de la demanda.

Tabla 1. Demanda TG1.

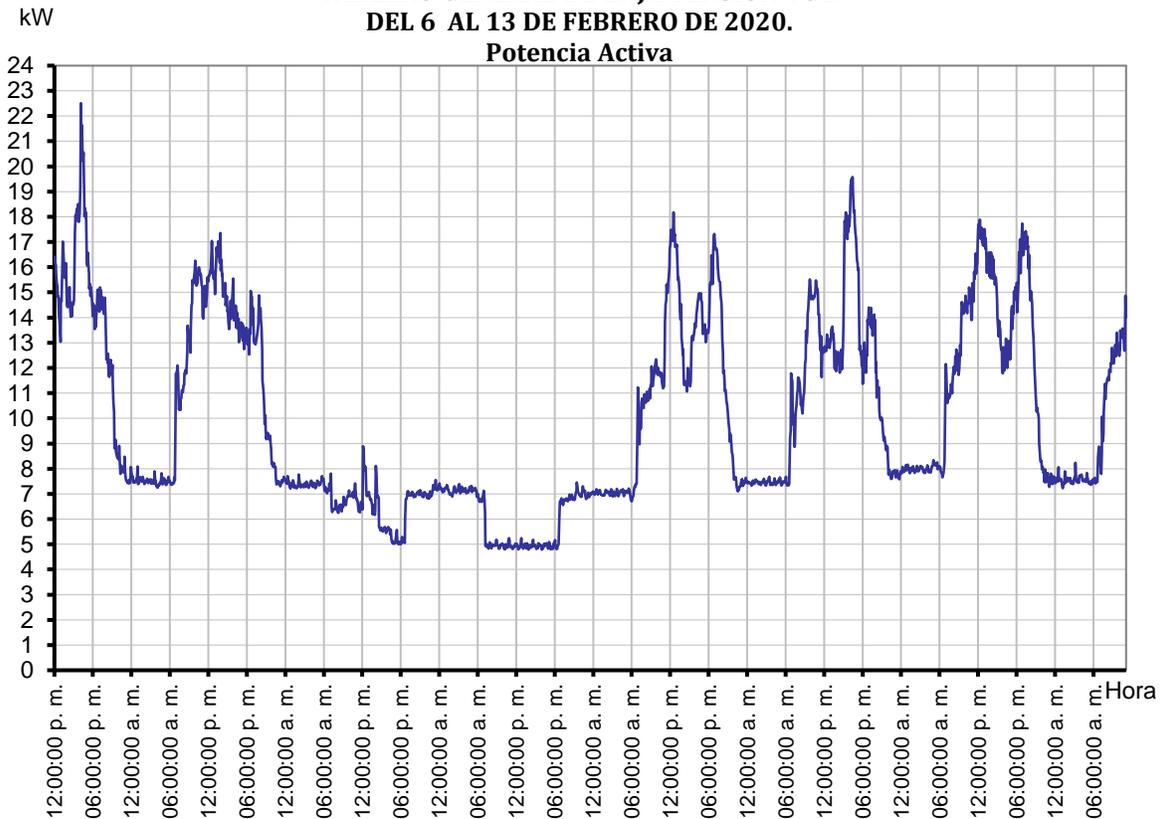
DEMANDA TG1		
	[W]	[VA]
MÁXIMO	22,509.00	23,639.00
MÍNIMO	4,788.00	5,079.00

Como se muestra en la Gráfica 1, el inicio de las actividades se da aproximadamente a las 6:00 a.m. y finalizan alrededor de a las 10:00 p.m.

De acuerdo con el comportamiento de la Gráfica 1 se observa que en un día de actividades académicas y administrativas (lunes a viernes) la demanda mínima es de 7.5 [kW] y máxima es de 22.5 [kW], mientras que el fin de semana cuando no hay actividades la demanda mínima es de 5 [kW] y la máxima es de 9 [kW].

Se puede observar que, aunque no hay actividades el sábado y el domingo, si hay un consumo de energía debido a que hay iluminación permanente y hay servidores que no pueden estar sin energía.

EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG1.
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020.
Potencia Activa



Gráfica 1. Demanda Tablero General TG1.

Tablero TG2

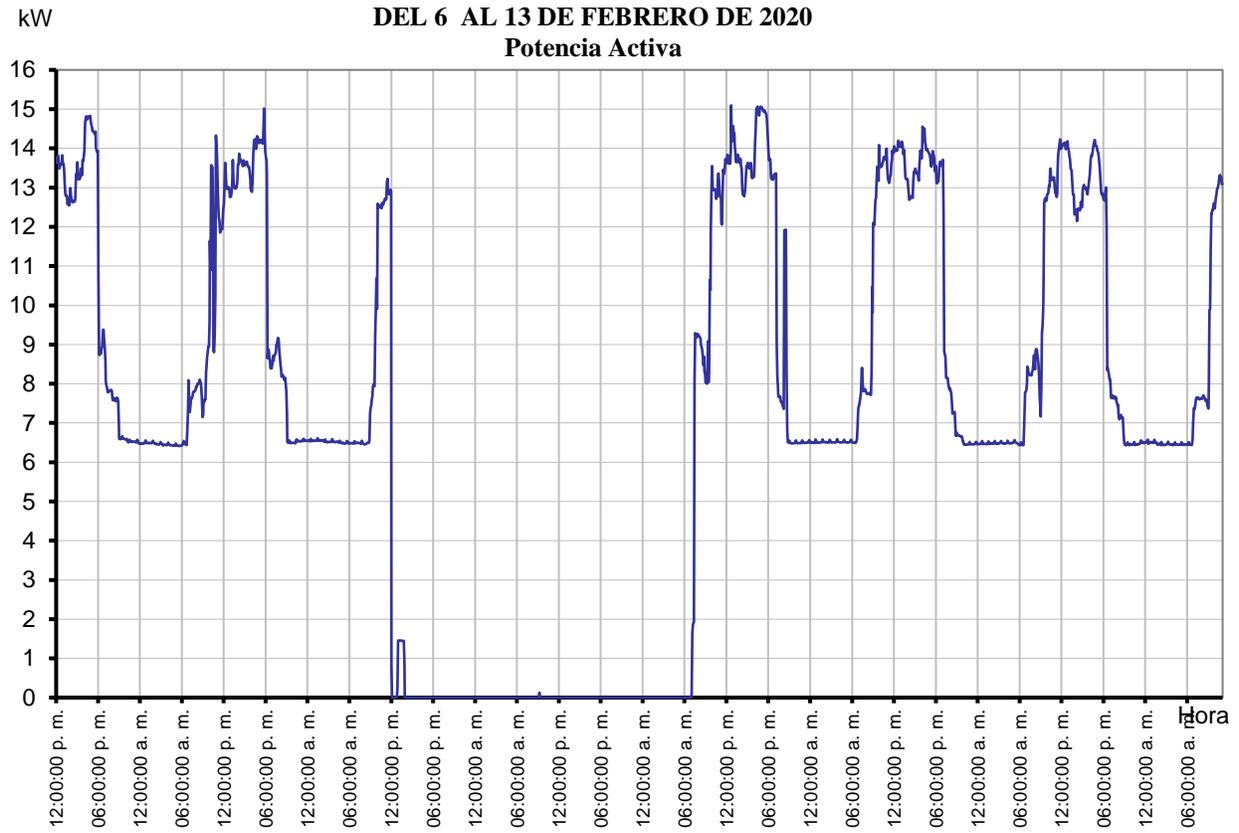
La demanda máxima medida fue de 15.094 [kW], lo que equivale a 18.319 [kVA]. Se presentó el lunes 10 de febrero a las 12:40 horas. La tabla 2 presenta los valores máximos y mínimos de la demanda.

Tabla 2. Demanda TG2.

DEMANDA TG2		
	[W]	[VA]
MÁXIMO	15,094.00	18,319.00
MÍNIMO	0.00	0.00

La gráfica 2 muestra el comportamiento de la demanda en TG2, el sábado aproximadamente a la 1:50 p.m., el personal del edificio desactiva el interruptor principal por lo que no hay consumo eléctrico, el cual regresa a la normalidad hasta el lunes a las 7:00 a.m. que es cuando se reanudan las actividades. En este tablero cuando hay actividades académicas y administrativas (lunes a viernes) la demanda mínima es de 6.5 [kW] y la máxima de 15 [kW].

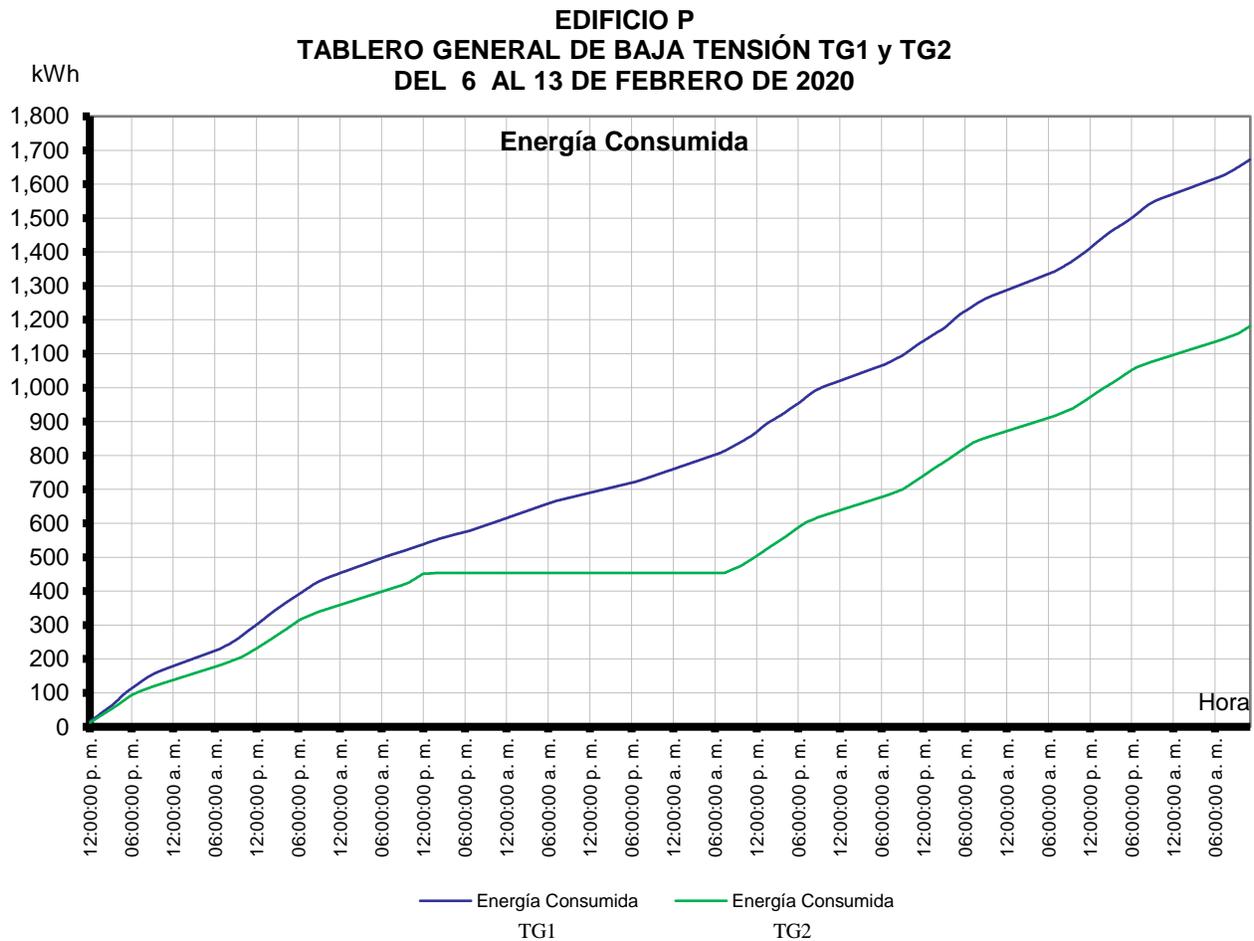
EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2.
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Potencia Activa



Gráfica 2. Demanda TG2.

2.1.2 Consumo

El consumo de energía durante la semana monitoreada del tablero TG1 fue de 1,656.91 [kWh] y el consumo del tablero TG2 fue de 1,169.275 [kWh], lo que nos da un consumo total en el edificio P de 2,826.18 [kWh]. Si consideramos esta información como un consumo promedio, tendríamos un consumo típico supuesto en el edificio P de 11,305 [kWh], en un mes en el que hay actividades académicas y administrativas normales.



Gráfica 3. Energía Consumida en el tablero TG1 y TG2.

2.1.3 Tensión

El análisis de la variación de tensión se basa en el “Manual regulatorio de requerimientos técnicos para la conexión de centros de carga”. Con sustento en la Tabla 3.1.1B Valores, máximos y mínimos de tensión que deben soportar los Centros de Carga hasta por 20 minutos, se permite un rango de variación de $\pm 10\%$ de la tensión eléctrica nominal del sistema en media y alta tensión, dicho parámetro se tomará también como referencia para el lado de baja tensión.

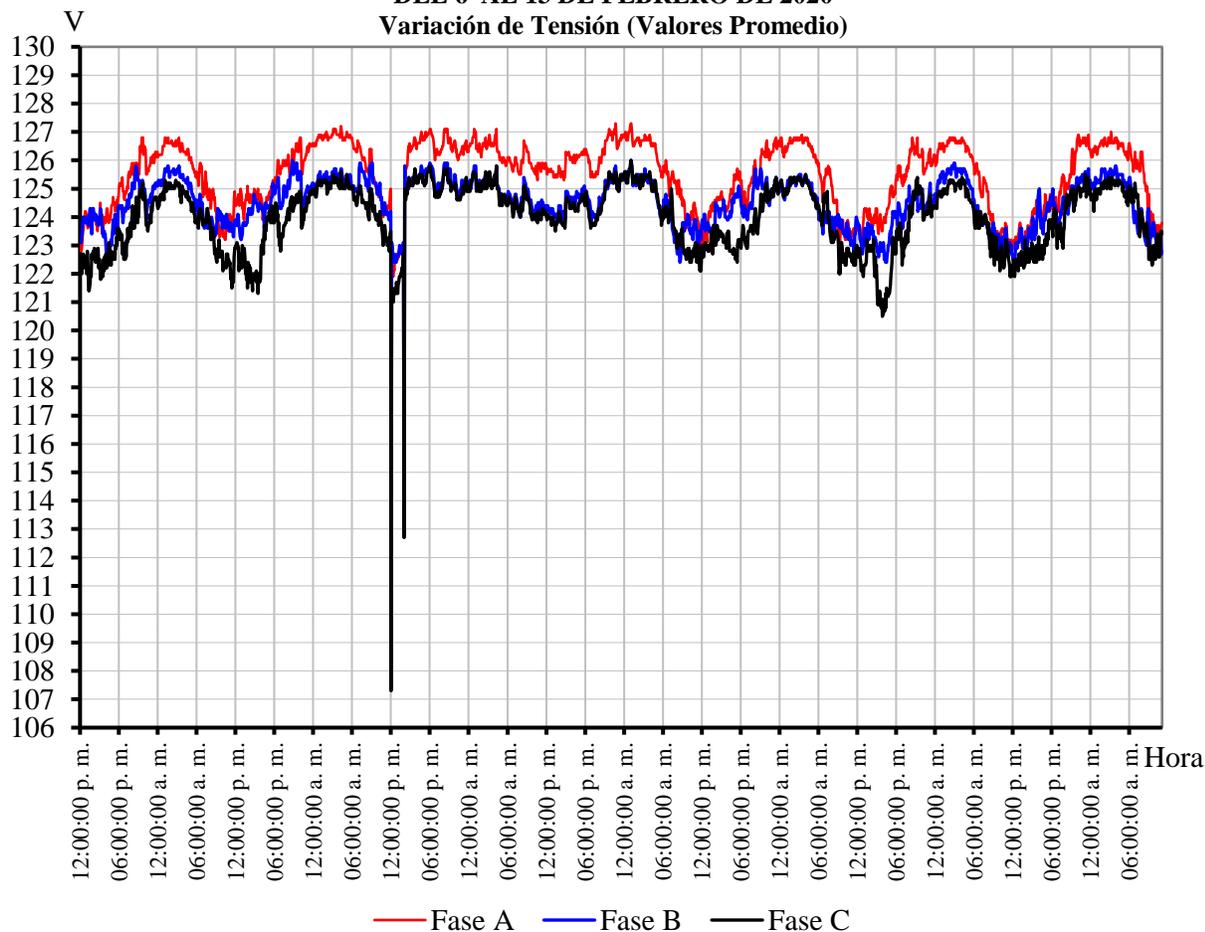
Tablero TG1

El tablero TG1 tiene una tensión nominal de fase a neutro de 127 [V], por lo que se tiene un rango permisible desde 114.3 [V] hasta 139.7 [V]. La Tabla 3 muestra los valores de tensión máximos, mínimos y promedios registrados en cada fase. De acuerdo con la Tabla 3, los valores promedio de tensión están dentro del rango permisible. Las mediciones mínimas están por debajo del rango, sin embargo, de todas las mediciones que se tomaron, solo 2 muestras son las que se encuentran por debajo del rango, lo mismo ocurrió en TG2 lo que nos indica que hubo un evento externo.

Tabla 3. Variación de tensión TG1.

TENSIÓN [V]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	127.30	126.00	126.00
MÍNIMO	108.40	108.20	107.30
PROMEDIO	125.47	124.51	123.99

**EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG1
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Variación de Tensión (Valores Promedio)**



Gráfica 4. Variación de tensión TG1.

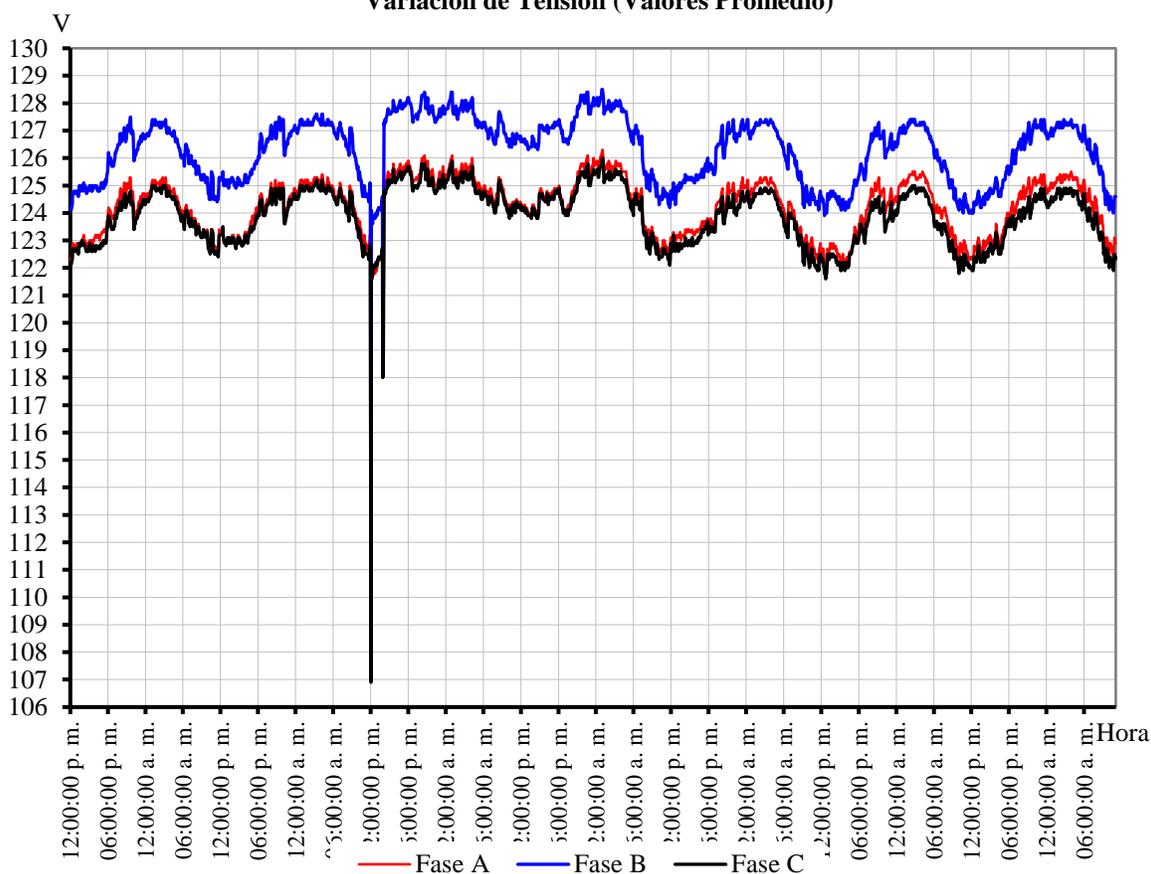
Tablero TG2

El tablero TG2, tiene una tensión nominal de fase a neutro de 127 [V], por lo que se tiene un rango permisible desde 114.3 [V] hasta 139.7 [V]. La Tabla 4 muestra los valores de tensión máximos, mínimos y promedios registrados en cada fase. De acuerdo con la Tabla 4, nuevamente los valores promedio de tensión están dentro del rango permisible. Dos mediciones se encuentran debajo del rango mínimo igual que en el Tablero TG1 como se mencionó anteriormente.

Tabla 4. Variación de tensión TG2.

TENSIÓN [V]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	126.30	128.50	126
MÍNIMO	107.00	108.50	106.90
PROMEDIO	124.23	126.30	122.4

**EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Variación de Tensión (Valores Promedio)**



Grafica 5. Variación de tensión TG2.

2.1.4 Corriente

Los valores de corriente promedio, máximos y mínimos registrados en cada fase y en el neutro se muestran en las tablas siguientes:

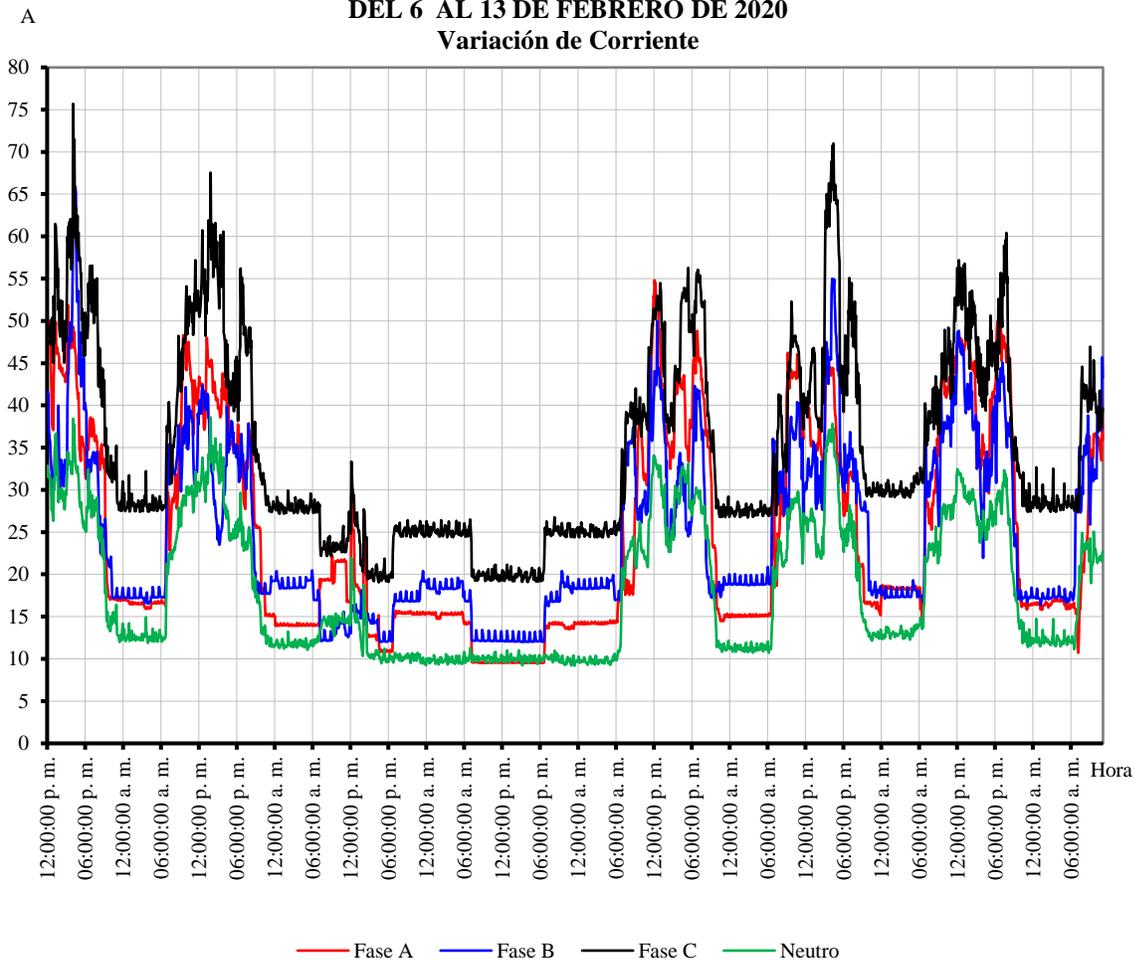
Tablero TG1

La corriente máxima registrada fue de 75.69 [A] en la fase C, esta corriente es adecuada con base en la capacidad de los conductores de alimentación (200[A]). Se debe notar también que hay presencia de corriente en el neutro, lo cual nos indica que hay un desbalance de cargas en el sistema.

Tabla 5. Valores de corriente en TG1.

CORRIENTE [A]				
FASE	A	B	C	N
MÁXIMO	54.81	67.35	75.69	38.58
MÍNIMO	9.50	12.01	19.05	9.19

EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG1
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Variación de Corriente



Gráfica 6. Variación de corriente TG1.

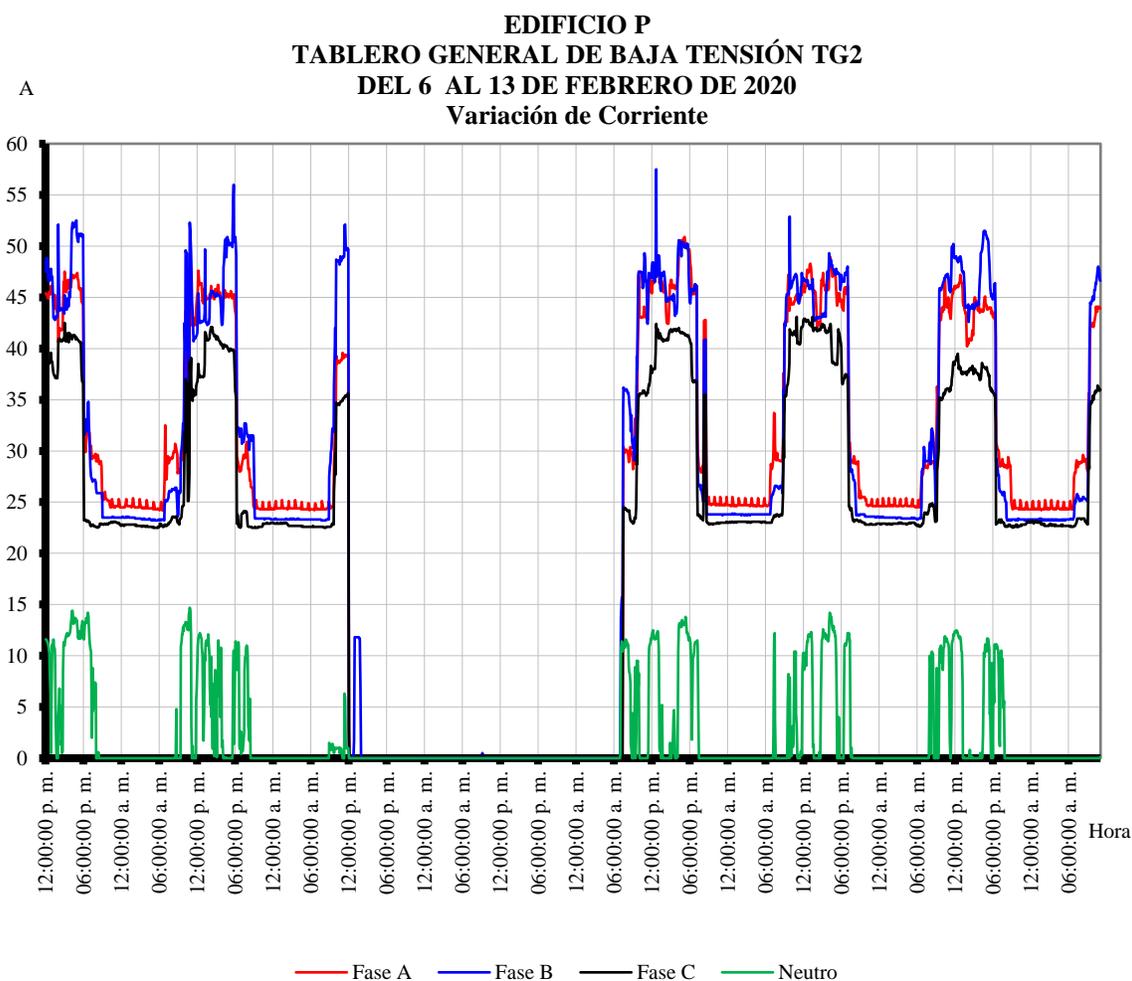
Tablero TG2

La corriente máxima registrada en TG2 fue de 57.50 [A] en la fase B, esta corriente es adecuada con base en la capacidad de los conductores de alimentación 380 [A].

De acuerdo con la Gráfica 7, como se mencionó anteriormente no hay demanda de energía desde el sábado aproximadamente a la 1:50 p.m. y hasta las 7:00 a.m. del lunes que es cuando se reanudan las actividades académicas. En este tablero también se nota la presencia de corriente en el neutro, no es muy grande, pero indica que no hay un balance adecuado de cargas.

Tabla 6. Valor de corriente en el TG2.

CORRIENTE [A]				
FASE	A	B	C	N
MÁXIMO	50.90	57.50	43.10	14.70
MÍNIMO	0.40	0.50	0.30	0.00



Gráfica 7. Variación de corriente Tablero TG2.

2.1.5. Desbalance de corriente

Tablero TG1

La especificación CFE L0000-45, Tabla 7. Desbalance máximo permitido en la corriente en el punto de acometida, para tensiones menores a 1 [kV] y una impedancia relativa mayor a 100 y menor a 1000 se permite un desbalance máximo de 15%¹ y para una impedancia relativa mayor a 1000 se permite un desbalance máximo de 20%², este dato solamente se toma como referencia ya que como tal no es una acometida o punto de interconexión, esto mismo se considera para el tablero TG2.

Tabla 7. Porcentaje desbalance de corriente TG1.

DESBALANCE DE CORRIENTE [%]	
MÁXIMO	28.5
MÍNIMO	1.5
PROMEDIO	16.0

Como se mencionó anteriormente en TG1 hay una corriente en el neutro, lo que nos indica que hay un desbalance de cargas en el sistema. El desbalance promedio es de 16%, por lo que no cumple con la especificación de CFE. Del total de las mediciones, el 63% de los valores están fuera de rango por lo que hay un desbalance considerable.

Tablero TG2

En la tabla siguiente se muestra el valor máximo, mínimo y promedio del desbalance de corriente registrado en el tablero TG2.

Tabla 8. Porcentaje desbalance de corriente TG2.

DESBALANCE DE CORRIENTE [%]	
MÁXIMO	24.5
MÍNIMO	0.0
PROMEDIO	5.4

El valor promedio sí cumple con la especificación de CFE a pesar de que el valor máximo sea 24.5, sin embargo, del total de las mediciones solo el 0.12% están fuera de rango, por lo que no representa un problema para la instalación.

2.1.6. Distorsión Armónica Total de Tensión (DATT).

Con base en la Tabla 2 de la especificación CFE L0000-45 “Límites máximos de distorsión armónica total en tensión y del Componente Armónico Individual Máximo de Tensión (CAIMT) en el punto de acometida”, para una tensión menor de 1 [kV], la Distorsión Armónica Total de Tensión (DATT) máxima que se permite es de 8 %³. Este dato solamente se toma como referencia ya que como tal no es una acometida o punto de interconexión, esto mismo se considera para el tablero TG2.

¹ Considerando una corriente de corto circuito de 50 kA (dato del interruptor) y una corriente máxima de 75.69 [A], para determinar una impedancia relativa del sistema $I_{cc}/I_{max}=660$.

² Considerando una corriente de corto circuito de 65 kA (dato del interruptor) y una corriente máxima de 57.5 [A], para determinar una impedancia relativa del sistema $I_{cc}/I_{max}=1130.4$.

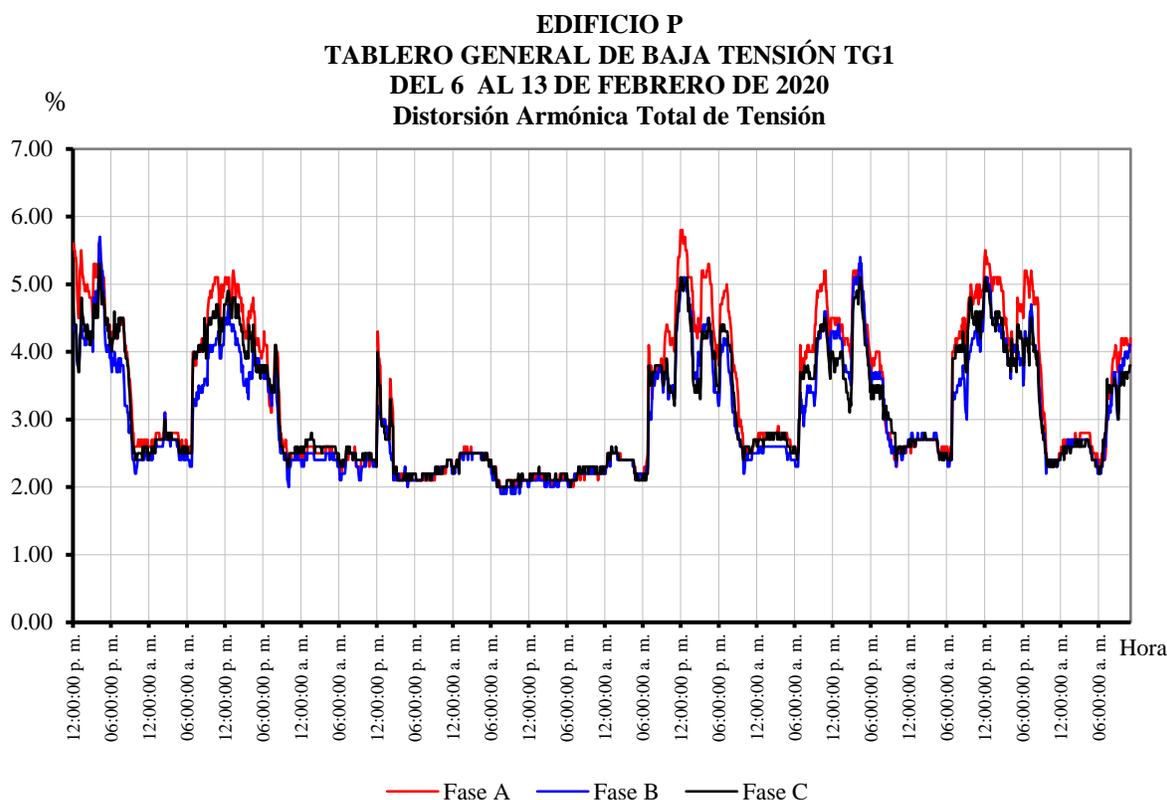
³ Considerando una tensión menor a 1 [kV]

Tablero TG1

La Tabla 9 muestra los valores de DATT máximos, mínimos y promedios por fase registrados durante el monitoreo. El valor máximo registrado fue de 5.8 % por lo que la distorsión en TG1 se encuentra dentro del rango permitido.

Tabla 9. Porcentaje de DATT Tablero TG1.

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE TENSIÓN [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	5.8	5.7	5.3
MÍNIMO	1.9	1.9	2.0
PROMEDIO	3.3	3.0	3.1



Gráfica 8. Distorsión armónica total en tensión TG1.

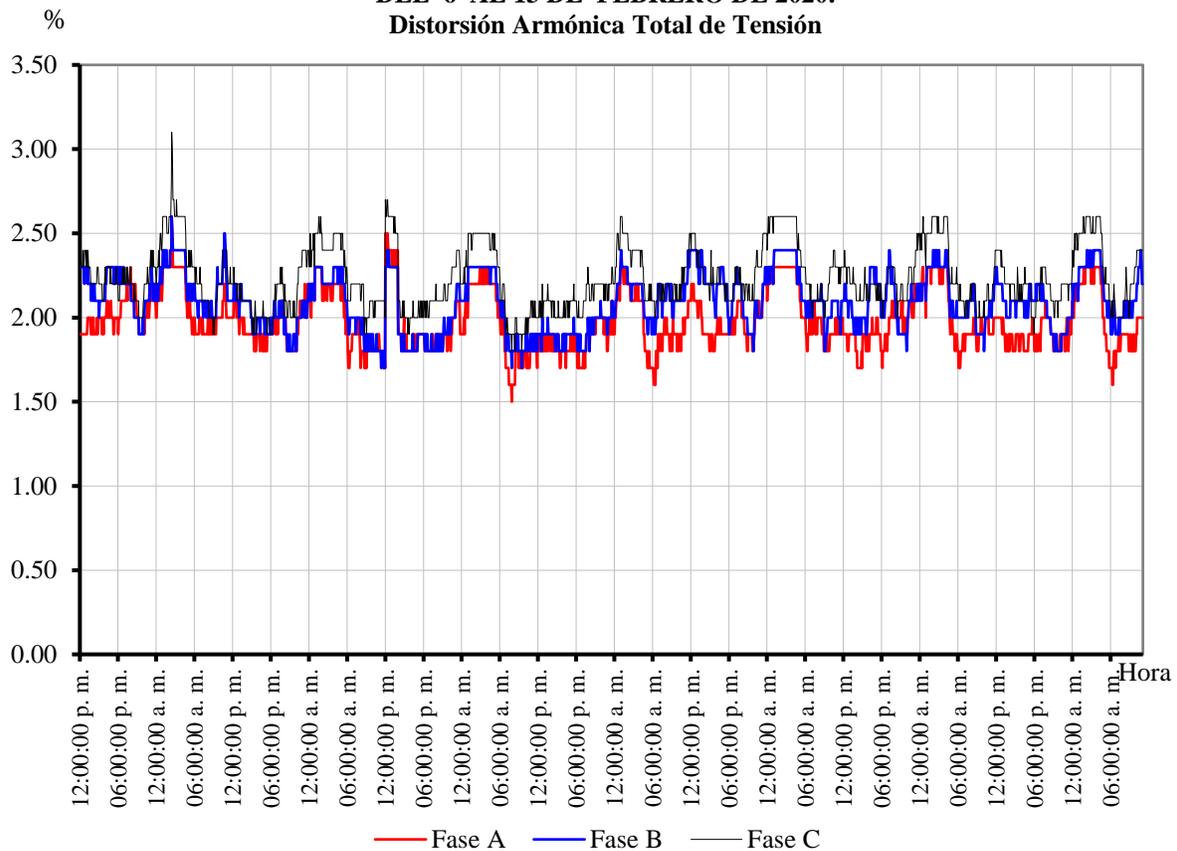
Tablero TG2

La Tabla 10 muestra los valores de DATT máxima, mínima y promedio por fase registrados durante el monitoreo. El valor máximo registrado fue de 3.1 % por lo que la distorsión en TG2 se encuentra dentro del rango permitido.

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE TENSIÓN [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	2.6	2.6	3.1
MÍNIMO	1.5	1.7	1.8
PROMEDIO	2.0	2.1	2.2

Tabla 10. Porcentaje de DATT Tablero TG2

EDIFICIO P
 TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2
 DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020.
 Distorsión Armónica Total de Tensión



Gráfica 8. Distorsión armónica total en tensión TG2.

2.1.7 Distorsión Armónica Total de Corriente (DATC).

Para la Distorsión Armónica Total de Corriente (DATC), en la especificación CFE L0000-45 no se establece un valor máximo aceptable, por lo que solo se pueden hacer observaciones de su comportamiento con base en los datos recabados.

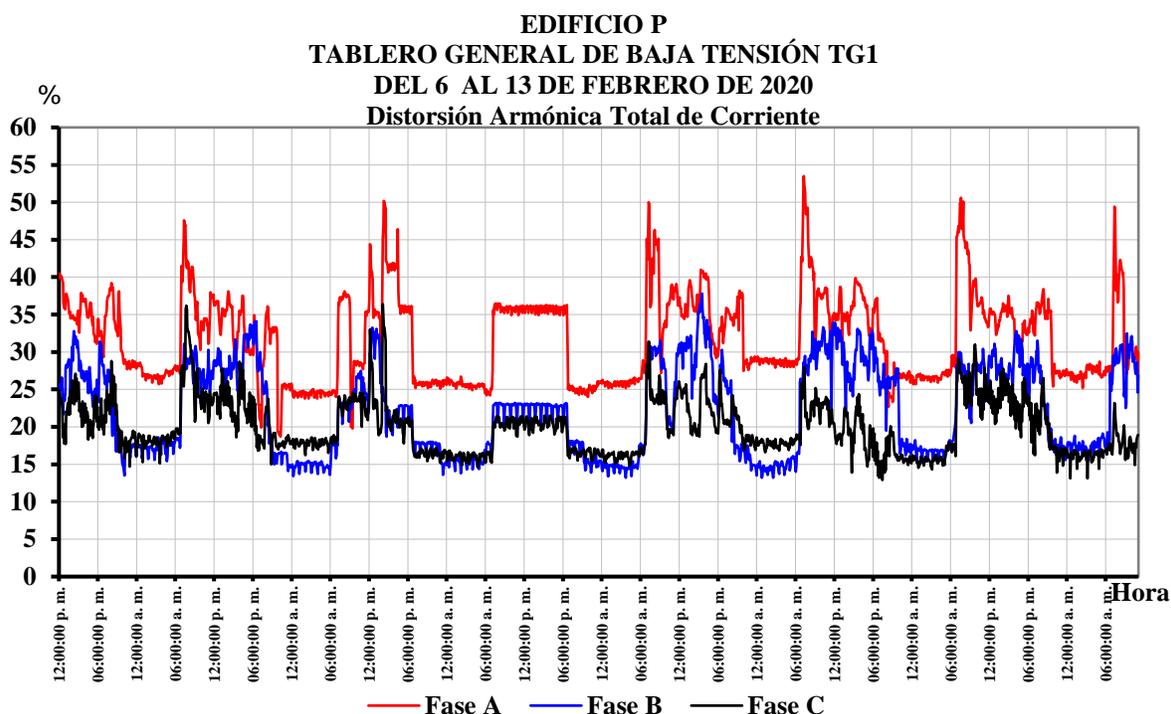
Tablero TG1

La siguiente tabla (Tabla 11) muestra los valores de DATC máximos, mínimos y promedios por fase registrados durante el monitoreo en el Tablero TG1. Se puede observar que el Tablero TG1 es el que mayor distorsión armónica total de corriente presenta, llegando a tener hasta 53.5% en una fase.

Tabla 11. Porcentaje de DATC Tablero TG1

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE CORRIENTE [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	53.5	37.8	36.4
MÍNIMO	18.7	13.2	12.9
PROMEDIO	31.8	22.2	19.9

En la Gráfica 10 se puede observar que la distorsión armónica total de corriente. En esta gráfica resalta la fase A sobre la Fase B y la Fase C, ya que esta llega hasta el 53.5% de distorsión, superando por 15.7% y 17.1% a las otras fases respectivamente y esto puede causar problemas importantes en la instalación.



Gráfica 10. Distorsión armónica total en corriente TG1.

Tablero TG2

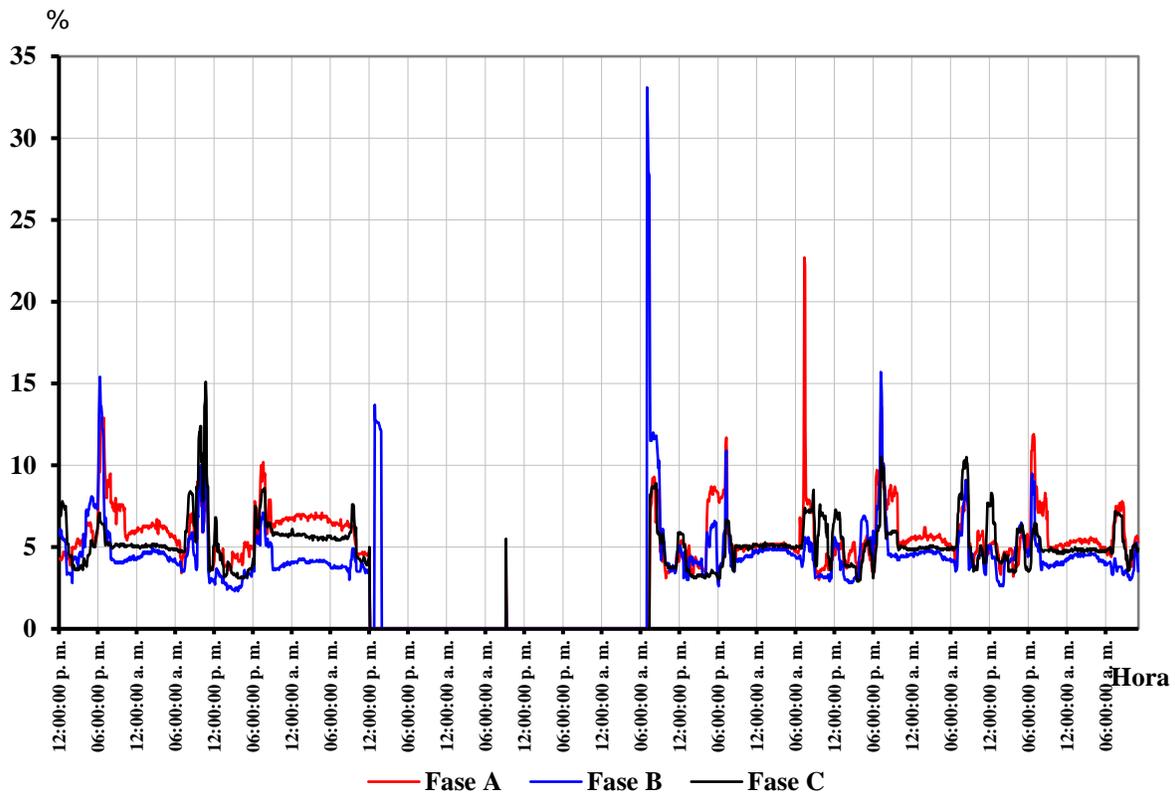
La siguiente tabla (Tabla 12) muestra los valores de DATC máximos, mínimos y promedios por fase registrados durante el monitoreo en el Tablero TG2.

Tabla 12. Porcentaje de DATC Tablero TG2.

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE CORRIENTE [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	22.7	33.1	15.1
MÍNIMO	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO	4.3	3.6	3.9

En la siguiente gráfica (Gráfica 11) se observa que la distorsión armónica total de corriente no presenta valores tan elevados de distorsión. La fase que mayor distorsión presenta es la Fase B, llegando a un máximo de 33.1%, sin embargo, la DATC en este tablero se mantiene en rangos bajos (en promedio de 4.3%, 3.6% y 3.9%).

**EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Distorsión Armónica Total de Corriente**



Gráfica 11. Distorsión armónica total en corriente TG2.

2.1.8. Componentes armónicas de corriente.

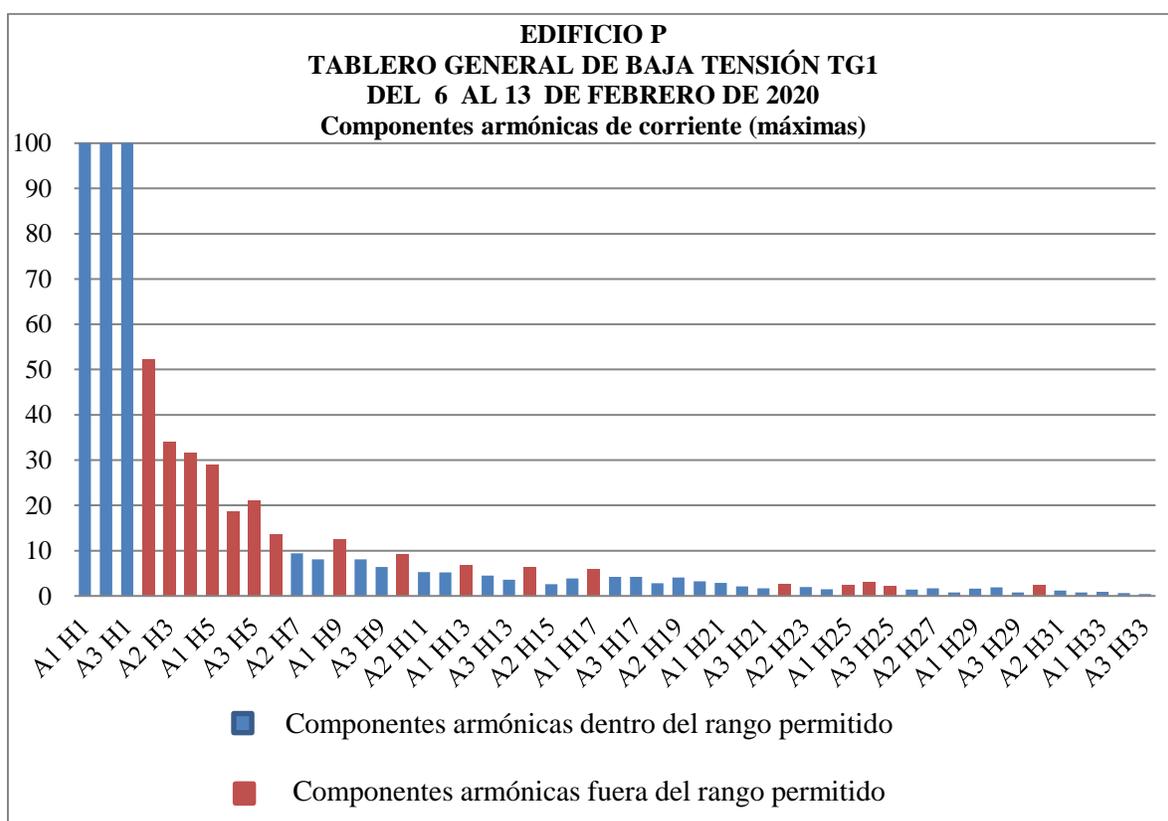
Para hacer un mejor análisis, en las siguientes gráficas se muestran las componentes armónicas individuales de corriente (máximas y promedio) para armónicas impares.

De acuerdo con la Tabla 3 de la especificación CFE L0000-45 - “Distorsión armónica máxima permitida en corriente para media, baja y alta tensión hasta 68 [kV]”, para las armónicas menores a

11 se permite 12% de distorsión, para las armónicas mayores 11 y menores a 17 se permite 5.5% de distorsión, para las armónicas mayores 17 y menores a 23 se permite 5% de distorsión y para las armónicas mayores 23 y menores a 35 se permite 2% de distorsión.

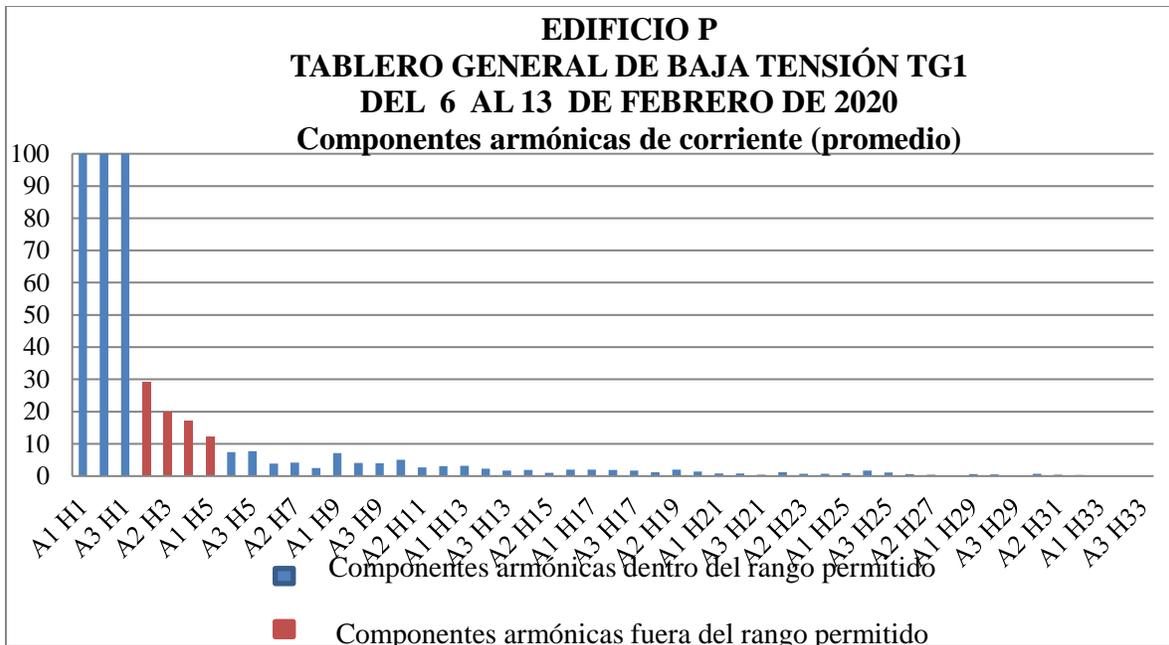
Tablero TG1

Como se aprecia en la Gráfica 12, la tercera armónica es la componente que presenta mayor distorsión, en la fase A rebasa el 50%. En la quinta armónica la distorsión es menor pero aún sigue estando fuera del rango permitido.



Gráfica 12. Componentes armónicas de corriente máxima TG1.

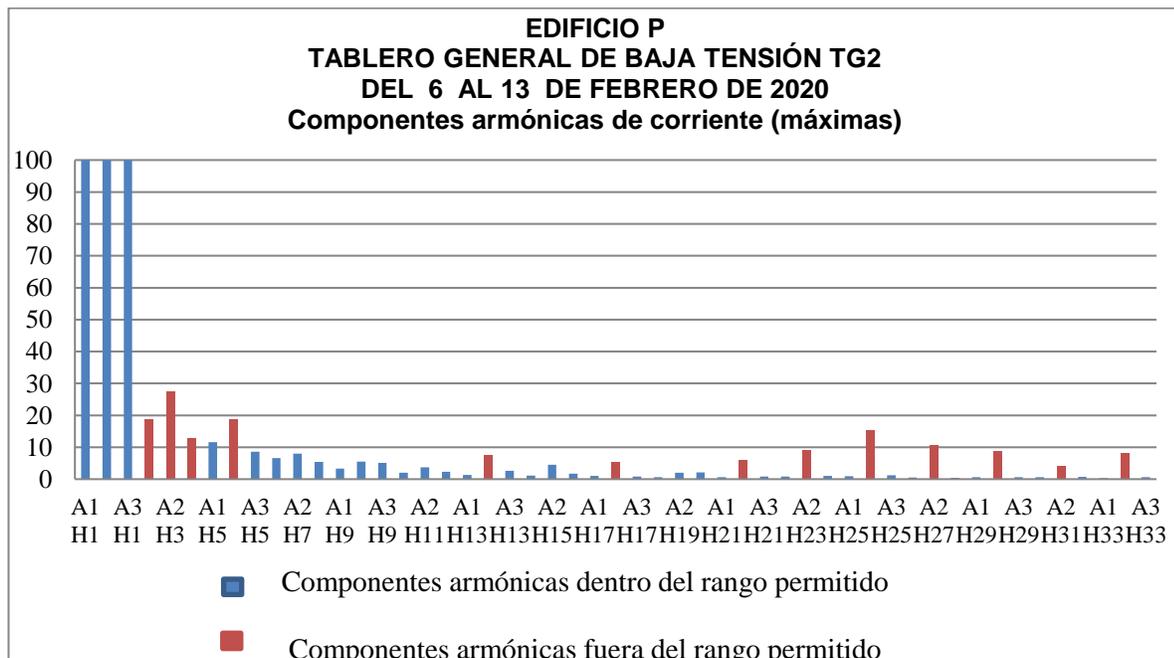
Como se aprecia en la Gráfica 13, en las componentes armónicas de corriente promedio, únicamente la tercera armónica (tres fases) y la fase A de la quinta armónica son las que presentan distorsión fuera del rango permitido.



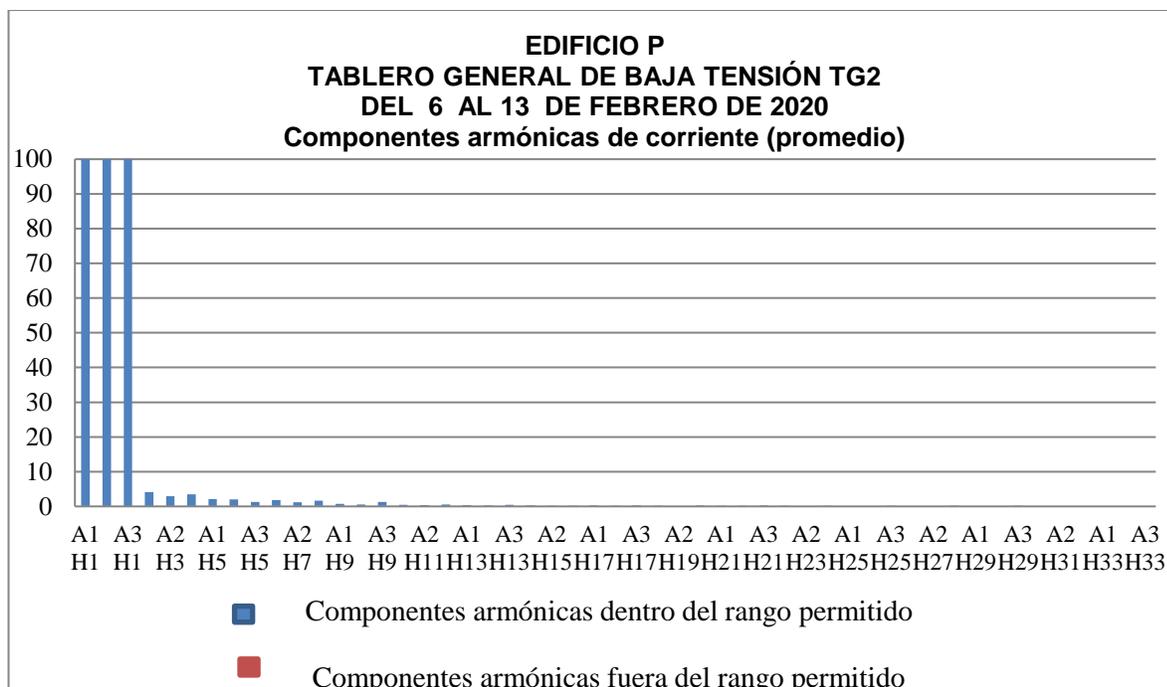
Gráfica 13. Componentes armónicos de corriente promedio TG1.

Tablero TG2

En la Gráfica 14, se puede apreciar que la tercera armónica es la componente que presenta mayor distorsión en las tres fases. Se presentan otras armónicas que están fuera del rango permitido, únicamente en una de sus fases: armónica 5, 13, 17, 21, 23, 25, 27, 29, 31. En estas armónicas la distorsión fuera del rango se dio en la fase B.



Gráfica 14. Componentes armónicos de corriente máxima TG2.



Gráfica 15. Componentes armónicos de corriente promedio TG2

En las componentes armónicas de corriente promedio no hay alguna que esté fuera del rango.

2.1.9. Distorsión Armónica Total de Demanda (DATD).

Para hacer un mejor análisis de la DATC se obtuvo la Distorsión Armónica Total de Demanda. De acuerdo con la especificación CFE L0000-45 (CFE, 2005), Tabla 3 “Distorsión armónica máxima permitida en corriente para media, baja y alta tensión hasta 69 [kV]”, la DATD permitida para este sistema es de 15 %. Este dato solamente se toma como referencia ya que como tal no es una acometida o punto de interconexión, esto mismo se considera para el tablero PE-02.

Tablero TG1

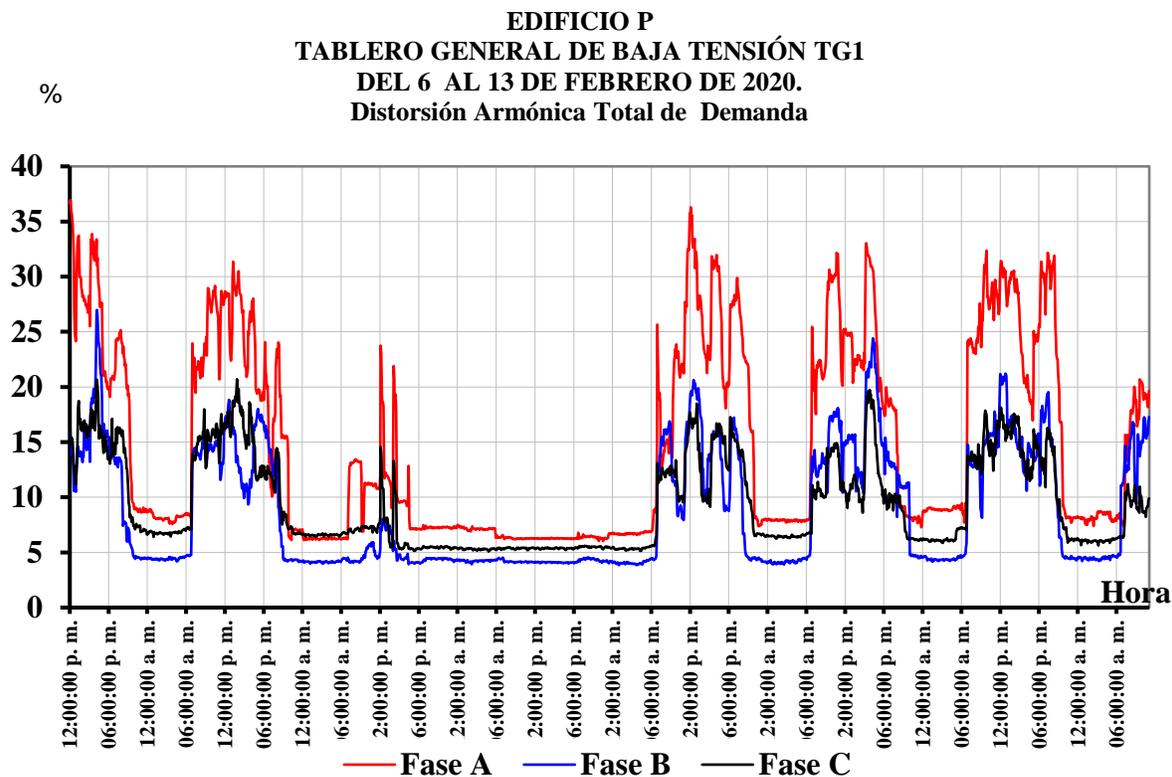
La Tabla 13 muestra la DATD máxima, mínima y promedio registrado durante el monitoreo.

Tabla 13. DATD en el tablero TG1.

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE DEMANDA [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	36.9	27.0	20.7
MÍNIMO	6.0	3.8	5.1
PROMEDIO	14.8	8.7	9.3

En la tabla se observa que los valores promedio son menores al rango permitido, sin embargo, de todas las mediciones registradas, en la fase A el 42% de los datos superan el rango permitido, en la

fase B el 18% superan el límite y en la fase C el 15% superan el límite máximo permitido, por lo que estos datos los tenemos que tomar en consideración.



Gráfica 16. Distorsión armónica total en demanda TGDN.

Tablero TG2

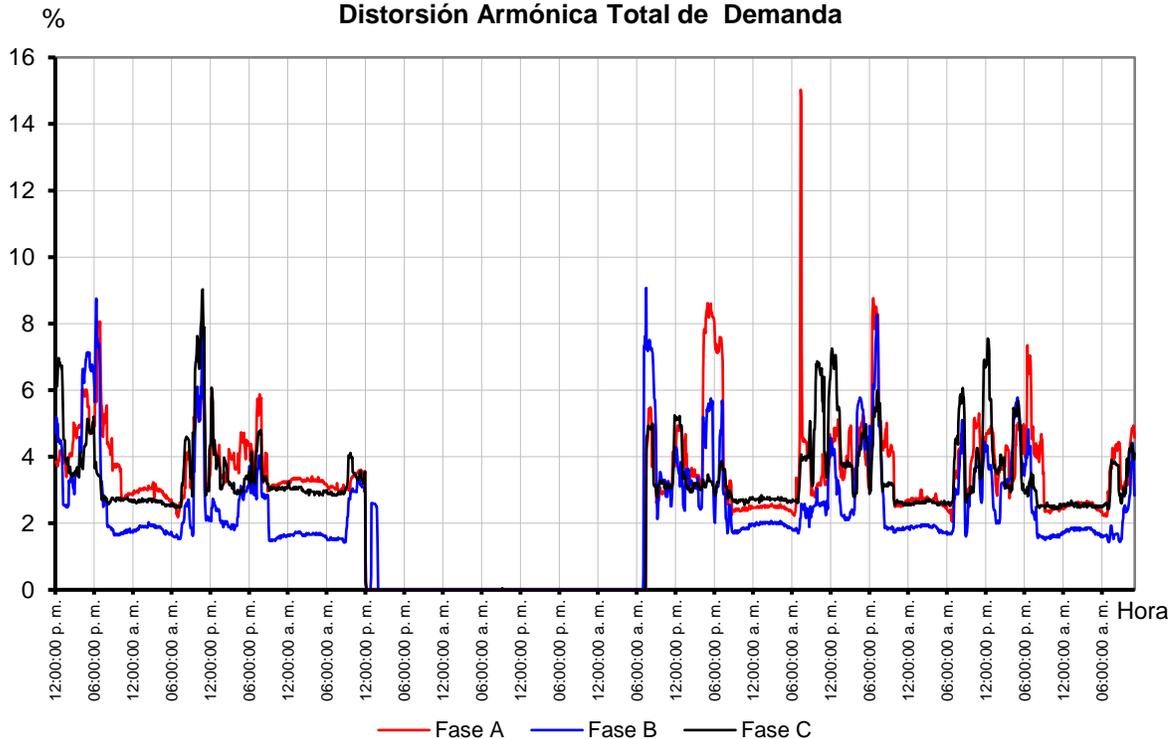
La siguiente tabla muestra la DATD máxima, mínima y promedio registrado durante el estudio.

Tabla 14. DATD en el tablero TG2.

DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL DE DEMANDA [%]			
FASE	A	B	C
MÁXIMO	15.0	9.1	9.0
MÍNIMO	0.0	0.0	0.0
PROMEDIO	2.7	2.0	2.5

Los valores registrados de DATD están dentro de los valores permitidos por lo que sí cumplen la especificación de CFE.

EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2
DEL 6 AL 14 DE FEBRERO DE 2020.
Distorsión Armónica Total de Demanda



Gráfica 17. Distorsión armónica total en demanda TG2.

2.1.10. Factor de potencia

El factor de potencia (F.P.) indica el aprovechamiento de la energía eléctrica, mostrando la cantidad de energía que se ha convertido en trabajo. La Comisión Federal de Electricidad recomienda un factor de potencia mínimo de 0.9, si el F.P. es mayor a 0.9 se tiene una bonificación en la factura y si es menor se aplica una penalización.

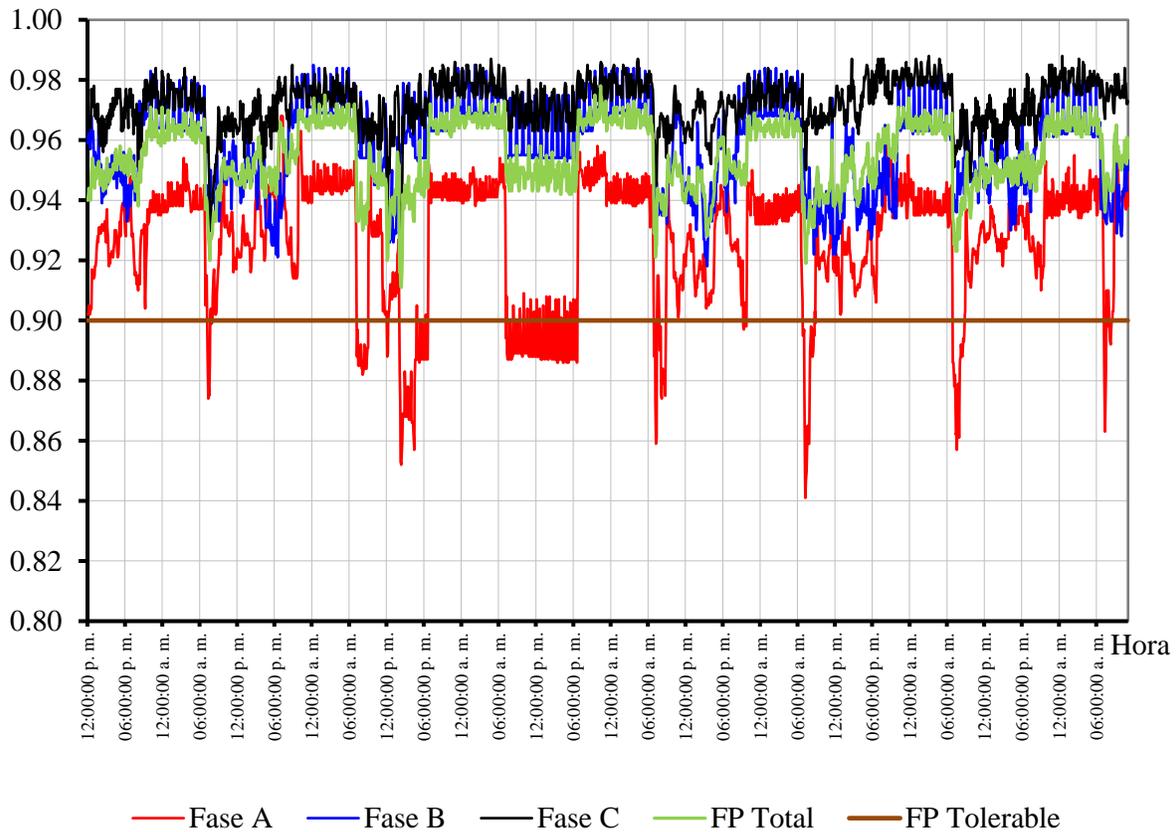
Tablero TG1

La Tabla 15 siguiente muestra los valores del factor de potencia máximo, mínimo y promedio para cada una de las fases, así como el total registrado.

Tabla 15. Factor de potencia en TG1.

FACTOR DE POTENCIA				
FASE	A	B	C	T
MÁXIMO	0.97	0.99	0.99	0.98
MÍNIMO	0.84	0.92	0.93	0.91
PROMEDIO	0.93	0.96	0.97	0.95

EDIFICIO P
 TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG1
 DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
 Factor de Potencia



Gráfica 18. Factor de potencia tablero TG1.

El factor de potencia total promedio es de 0.95, lo que significa que la mayoría de la energía se aprovecha en trabajo y que se encuentra dentro de lo especificado por CFE.

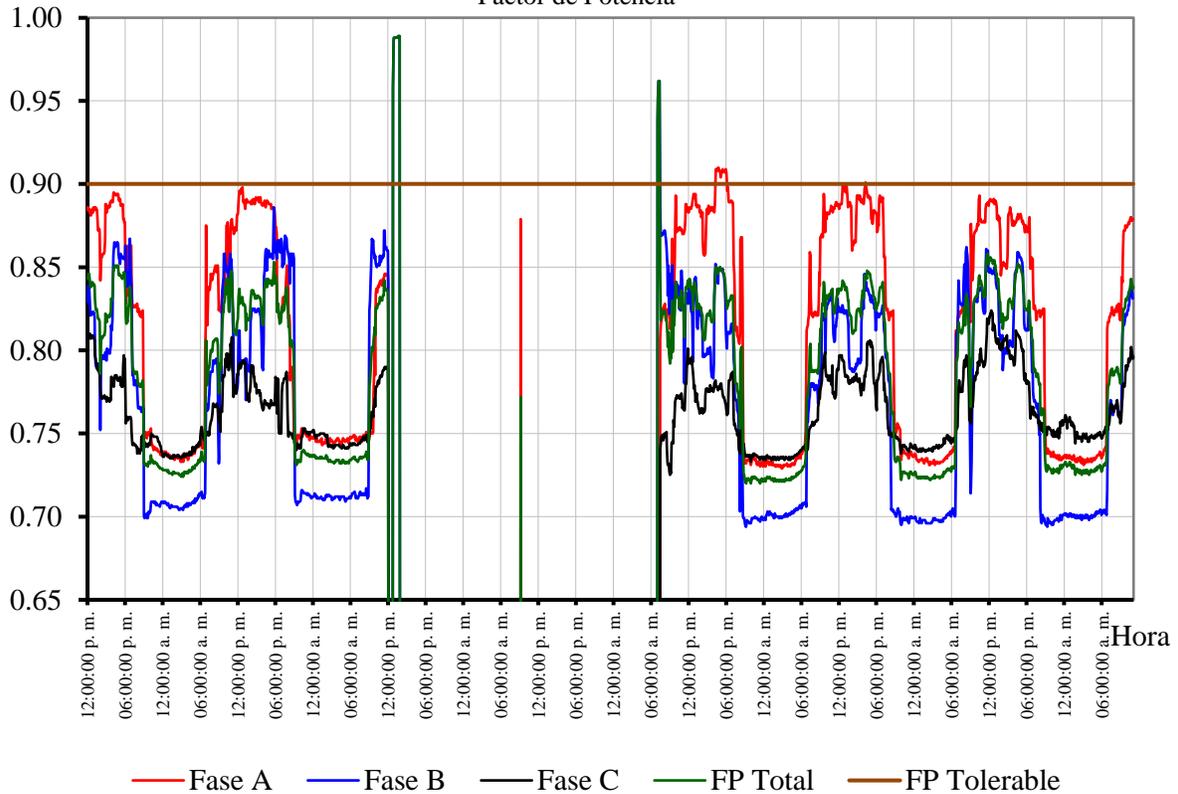
Tablero TG2

La Tabla 16 muestra los valores del factor de potencia máximo, mínimo y promedio para cada una de las fases, así como el total registrado (no se tomaron en cuenta las mediciones durante el periodo donde estuvo desactivado el interruptor principal de TG2).

Tabla 16. Factor de potencia en TG1.

FACTOR DE POTENCIA				
FASE	A	B	C	T
MÁXIMO	0.91	0.89	0.82	0.86
MÍNIMO	0.73	0.69	0.73	0.72
PROMEDIO	0.81	0.77	0.76	0.78

EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG2
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020
Factor de Potencia

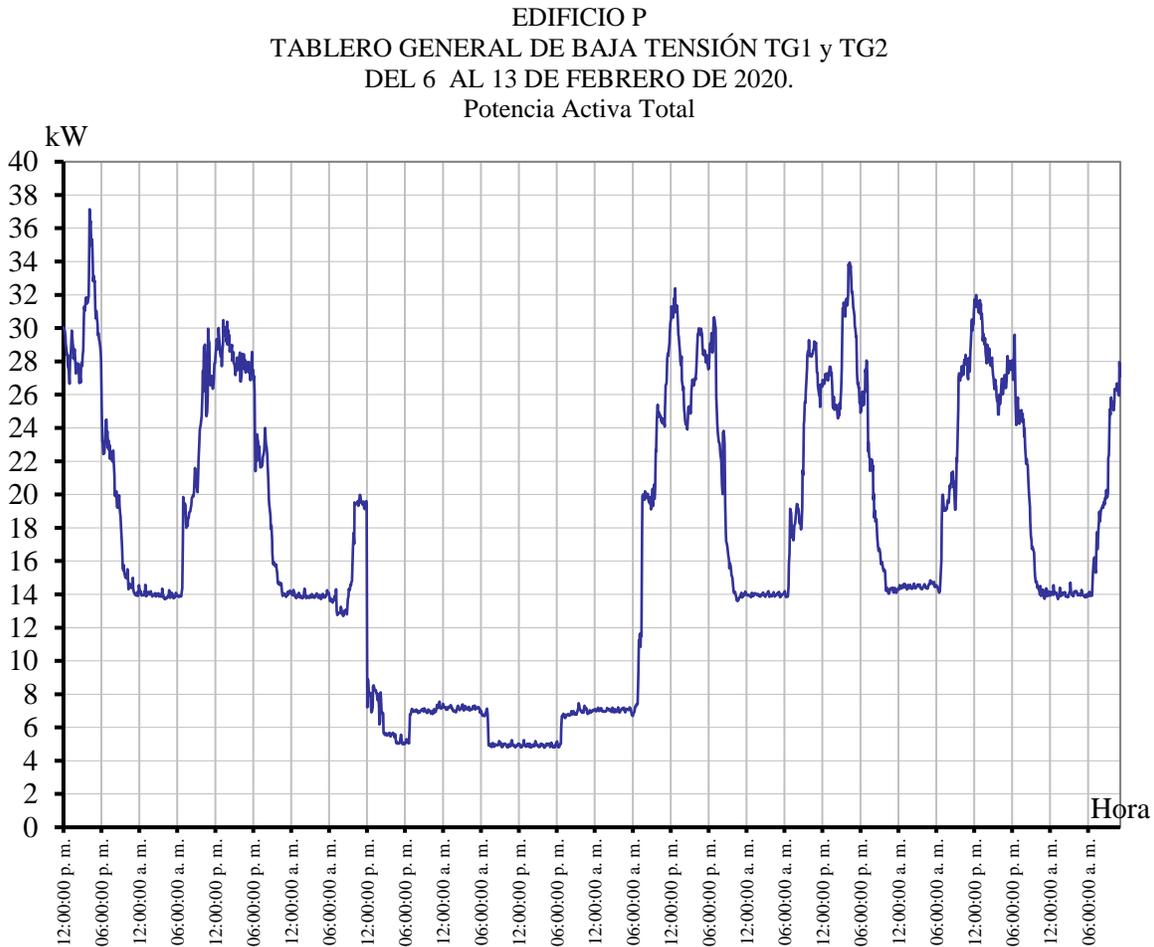


Gráfica 19. Factor de potencia tablero TG1.

El factor de potencia total promedio es de 0.78, lo que significa que la mayoría de la energía no se aprovecha en trabajo y no se encuentra dentro de lo especificado por CFE.

2.1.11. Demanda total en el edificio P.

Para dar una idea general del comportamiento de la demanda del edificio P, realizamos una suma de la demanda de los dos tableros generales (TG1 y TG2). En la siguiente gráfica se muestra dicha suma de la demanda de los dos tableros generales.

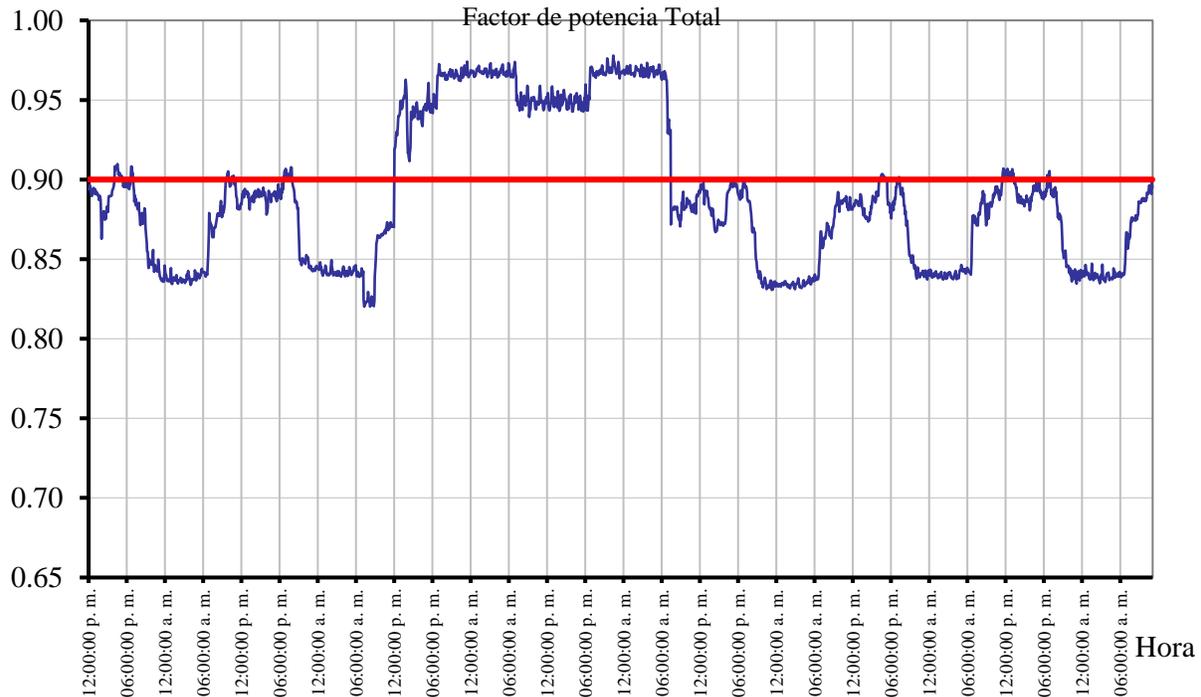


Gráfica 20. Demanda total en el edificio P.

De este total, la demanda máxima es de 37,144 [W] y la mínima de 4,788 [W]. La potencia aparente máxima es de 40,895 [VA] y la mínima de 5,079 [VA].

El factor de potencia es uno de los parámetros más importantes que debemos considerar en la instalación porque si es menor a 0.9, como ya se mencionó, se puede se acreedor a una penalización, a continuación, se muestra el Factor de Potencia total en el edificio P, esto se hizo con los datos de demanda obtenidos en la suma de los dos tableros generales (TG1 y TG2).

EDIFICIO P
TABLERO GENERAL DE BAJA TENSIÓN TG1 y TG2
DEL 6 AL 13 DE FEBRERO DE 2020.



Gráfica 21. Factor de potencia total en el edificio P.

El factor de potencia total a lo largo de la semana monitoreada se encuentra por debajo de 0.9 a excepción del sábado y domingo, el factor de potencia promedio de esta semana es de 0.89 por lo que no cumple con la especificación de CFE.

2.2 Inspección de la instalación eléctrica

La inspección de la instalación eléctrica solo consistió en revisar las condiciones de los Tableros, las luminarias y los cuadros de carga, a continuación, se presentan las características de los cuadros de carga y las observaciones más relevantes identificadas.

2.2.1 Cuadros de Carga

El cuadro de carga, también conocido como cuadro de distribución de cargas, es una plantilla en la que se muestra, de forma resumida, información detallada de cada componente de un tablero de distribución. El cuadro de cargas contiene información general de los tableros, el número de circuitos, la fase a la cual está conectada, el tipo de carga, la protección del circuito, el calibre de los conductores, entre otros elementos de interés. En las instalaciones que utilizan más de una fase en su alimentación, se recomienda que las cargas eléctricas entre fases se encuentren lo más balanceadas posible, teniendo un margen del 10% de desbalance entre fases. A continuación, se presenta la plantilla del cuadro de carga que se empleó en este proyecto.

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	LUMINARIO	CONTRUO	EXTRACTOR	Fase A	Fase B	Fase C	Total	SECTOR DE FASES			TENSION (V)	I nom (A)	FACTORES DE AJUSTE			I dem (A)	FACTOR NOM.	CALCULO PROT. (A)
										a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO ENFO	FACTOR DE TEMPERATURA			
1	1P - 30A	1H - 10AWG	3600 W			540.00	0.00	0.00	540.00	X		127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	
2	1P - 30A	1H - 10AWG		1800 W		720.00	0.00	0.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
3	1P - 30A	1H - 10AWG				0.00	720.00	0.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
4	1P - 30A	1H - 10AWG				0.00	720.00	0.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
5	1P - 30A	1H - 10AWG				0.00	0.00	720.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
6	1P - 30A	1H - 10AWG				0.00	0.00	720.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
7	1P - 30A	1H - 10AWG		4		720.00	0.00	0.00	720.00	X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	
8																				
9	1P - 20A	1H - 12AWG	9			0.00	324.00	0.00	324.00	X		127	2.55	1.00	0.80	1.00	2.55	1.25	3.19	
10	1P - 20A	1H - 12AWG	9			0.00	324.00	0.00	324.00	X		127	2.55	1.00	0.80	1.00	2.55	1.25	3.19	
11	1P - 20A	1H - 12AWG	10			0.00	0.00	360.00	360.00	X		127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	
12	1P - 20A	1H - 12AWG	10			0.00	0.00	360.00	360.00	X		127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	
13	1P - 20A	1H - 12AWG	7			252.00	0.00	0.00	252.00	X		127	1.98	1.00	0.80	1.00	1.98	1.25	2.48	
14	LIBRE																			
15	1P - 20A	1H - 12AWG	4			0.00	144.00	0.00	144.00	X		127	1.13	1.00	0.80	1.00	1.13	1.25	1.42	
16	LIBRE																			
17	1P - 20A	1H - 10AWG	3			0.00	0.00	132.00	132.00	X		127	1.04	1.00	0.80	1.00	1.04	1.25	1.30	
18	LIBRE																			
19	LIBRE																			
20	LIBRE																			
21	LIBRE																			
22	LIBRE																			
23	LIBRE																			
24	LIBRE																			
Total						52	27	2	0	0	2232.00	2232.00	2292.00	6756.00						
Diagrama Unifilar: DUPUC						Alimentado de:			Contactos y Fza:			4884.00 W								
Interruptor Principal:						Cap. Interruptor:			Alumbrado:			1872.00 W								
Voltaje: 220 / 127 V						Fases: 3			Hilos: 3H-6AWG											
Fase A: 2232.00 W						Fase B: 2232.00 W			Fase C: 2292.00 W											
Factor de Demanda: 08						Corriente: 17.73 A			Carga Dem: 5404.80 W											
Cableado:						Marca: SQUARE D			Desbalance: 2.62 %											

Se realizó un cuadro de cargas para cada tablero localizado, cada cuadro de cargas contiene:

- Nombre del Tablero.
- Localización.
- No. Circuitos.
- Interruptores (# polos y #A).
- Conductores (#hilos – cables).
- Cargas conectadas por circuito (Luminarias y contactos principalmente).
- Fases (A, B, C).
- Tensión (V).
- Corriente Nominal - Inom (A).
- Factor de demanda.
- Factor de agrupamiento.
- Factor de temperatura.
- Corriente Nominal Demandada - I dem (A).
- Cálculos de potencia (F.P. nominal, I protección, I protección según norma, Ampacidad Real).
- Impedancia en Ohm S/m.
- Calibre Vs corriente de demanda. Compara el calibre del conductor contra la corriente nominal demandada, en caso de error el calibre debe ser mayor.
- Protección Vs carga. Compara el valor de protección de norma de acuerdo con la corriente nominal demandada y el valor real de protección.
- Protección Vs calibre. Verifica que el conductor después de ajustes tenga la ampacidad adecuada con respecto al valor de protección de norma.
- Caída de tensión. Verifica que la caída de tensión no sea mayor a un 3%.

Sin embargo, debido a cese de actividades presenciales por la pandemia de COVID-19, no se lograron localizar todas las cargas conectadas por circuito, esto imposibilitó el correcto análisis de los cuadros de carga. En la siguiente sección, se mencionan las características y observaciones más relevantes de cada tablero. Los cuadros de carga de cada tablero se encuentran en la sección de Anexos.

2.2.2 Tableros Planta Baja (PB)

En la planta baja encontramos los tableros generales del edificio (TG1 y TG2), estos tableros se encuentran en el ducto eléctrico de dicha planta, además, las mediciones de la sección anterior fueron tomados en estos tableros. Los dos tableros ya han sido descritos con anterioridad, por lo cual, solo presentaremos algunos comentarios y algunas fotografías que nos ayuden a visualizar su estado actual, esto se realizara con los demás tableros de la planta.

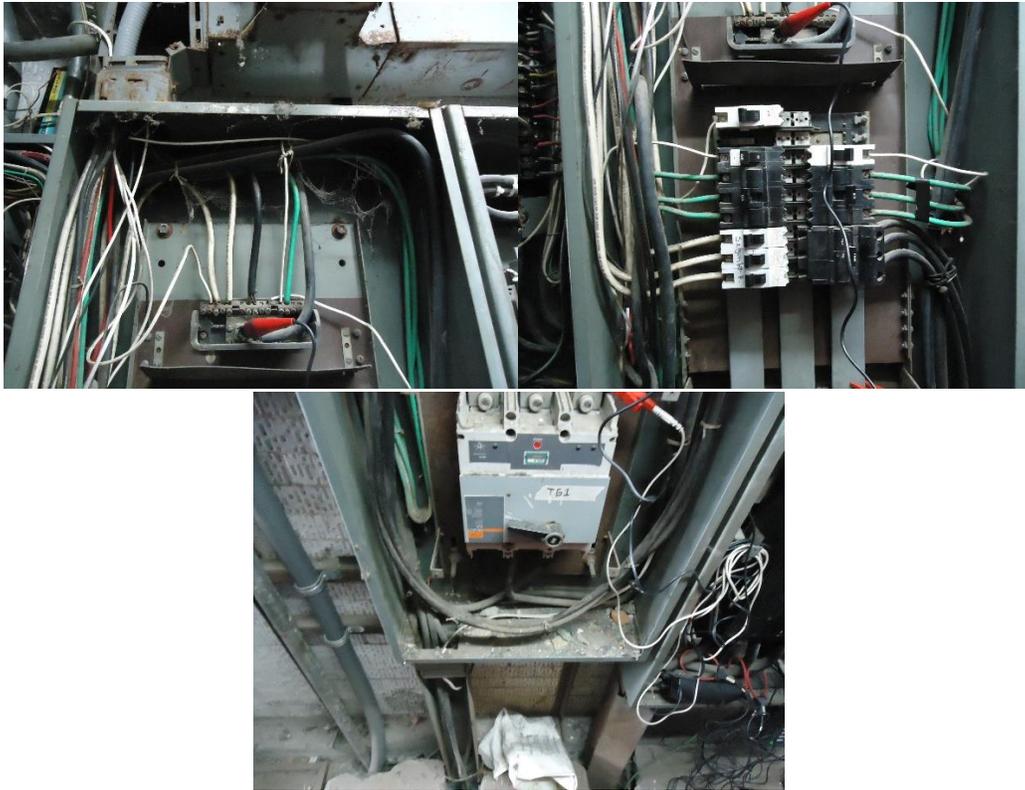


Figura 6. Vista general del Tablero TG1.

Nota: Se aprecia la suciedad, los cables están mal atados y no pose tapa. En el conductor #1 y #5 podemos apreciar la existencia de cable 12 AWG duplex.



Figura 7. Foto del interruptor principal Tablero TG1 y de sus especificaciones



Figura 8. Vista general Tablero TG2.

Nota: Esta mal peinado, no tiene tapa, presenta suciedad, presentan saturación, en la parte superior izquierda apreciamos las pastillas, en la parte superior derecha apreciamos el interruptor general y en la parte inferior vemos los conectores desordenados y encimados, además, algunos están doblados más de 90°. A continuación, presentamos los demás tableros de la Planta Baja (PB) del edificio P.

Tablero PBA

El Tablero PBA se encuentra localizado en el ducto eléctrico de la planta baja del edificio P. Tablero derivado del tablero principal TG1. En tablero no presenta tapa, está muy saturado de cables, está mal peinado y presenta cables sueltos. Tiene cables extras calibre 2 AWG, en la zapata principal, se encuentra sucio y lleno de polvo y presenta secuencia de fases ACB (Tomando como referencia el Tablero TG1). En este tablero se alcanza a apreciar que hay conductores con empalmes y se observan dobleces en los conductores superiores a los 90°. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 1, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

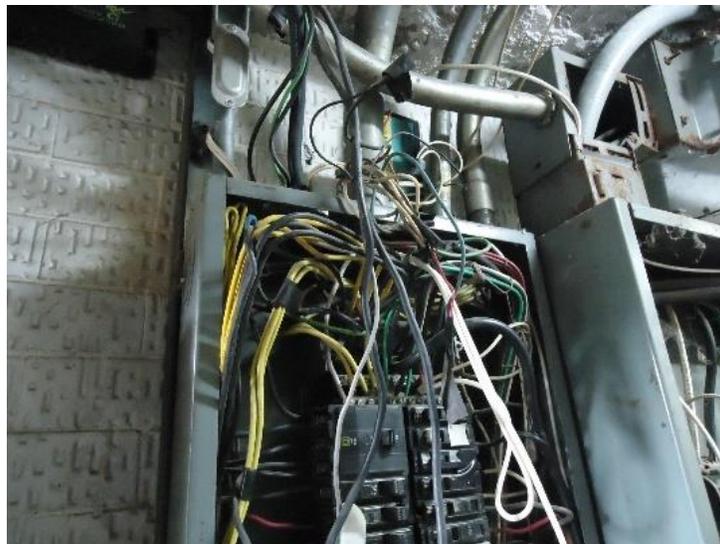


Figura 9. Tablero PBA, saturado de cables y despeinado



Figura 10. Tablero PBA, cables sueltos

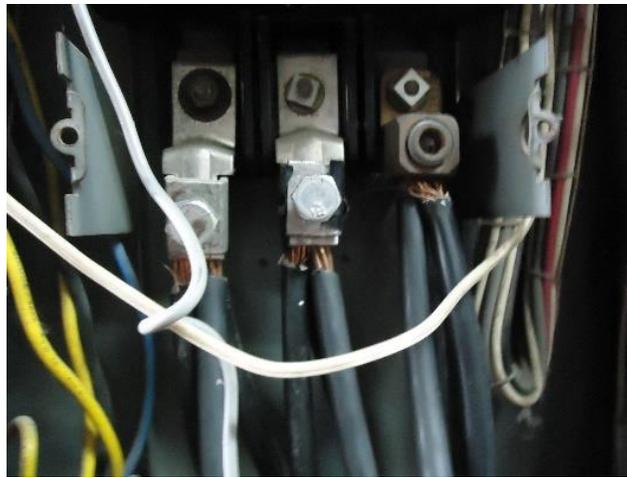


Figura 11. Cables extra en zapata principal

Tablero PBB

El Tablero PBB se encuentra localizado en la planta baja del edificio P, en P0-10. Este tablero no tiene barra de tierra, no tiene protección principal, tiene cables de uso rudo y cables doblados más de 90°. El tablero se encuentra sin peinar y sucio, además, presenta varios detalles en los cables. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 2, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

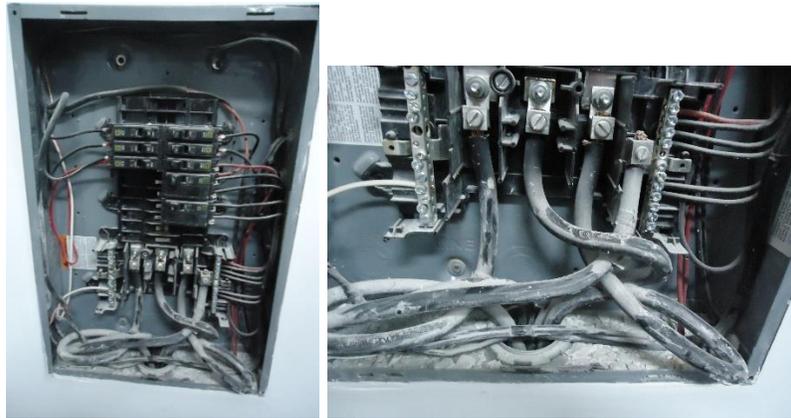


Figura 12. Vista General del tablero a la izquierda, parte inferior sucia a la derecha



Figura 13. Interruptores a la izquierda, detalles cables de circuitos 2, 4, 6, 8, 10, 12 y 14 a la derecha

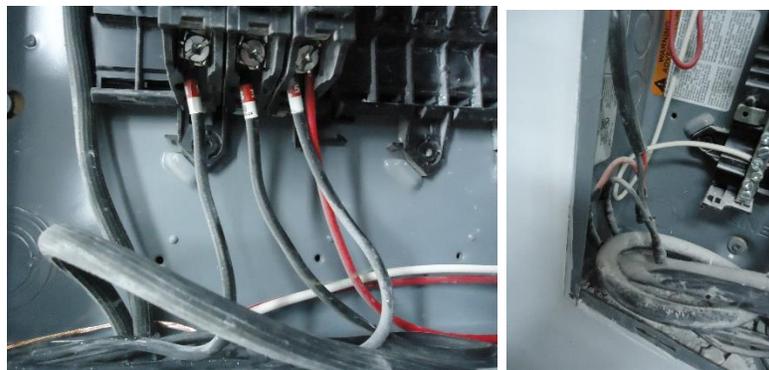


Figura 14. Detalles de cables de circuito 1, 3 y 5 a la izquierda y cables sueltos a la derecha

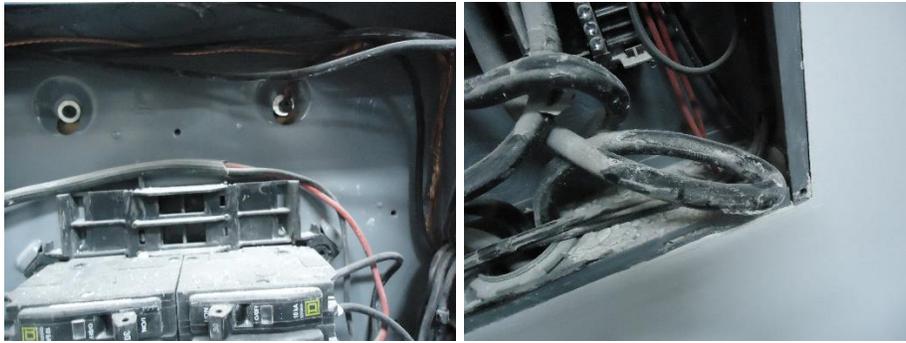


Figura 15. Detalle de pastillas y suciedad a la izquierda y cables doblados a la derecha.

Tablero PBC

El Tablero PBC se encuentra en la planta baja del edificio P en P0-05. El tablero se encuentra, en buen estado, está bien peinado y encinchado, le falta un poco de limpieza e identificar bien la sección de las fases. Este tablero esta alimentado del Tablero TG1-circuito 14, 16, 18 y sigue la secuencia ABC. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 3, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

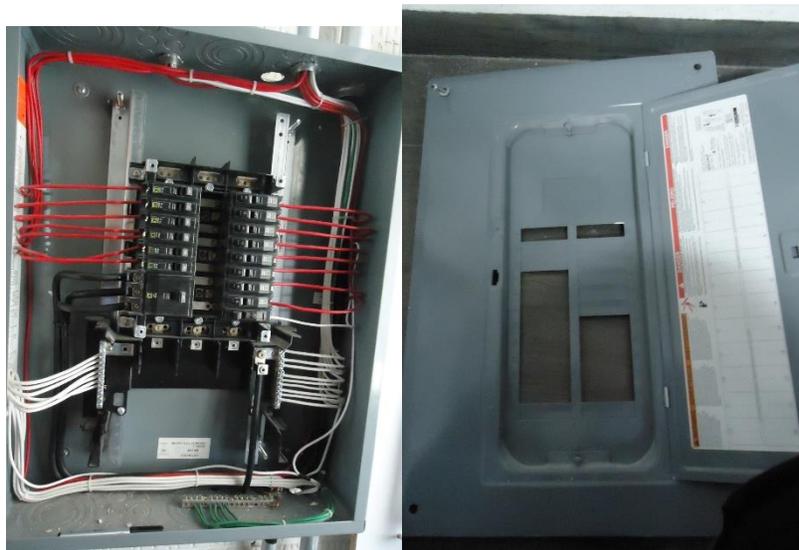


Figura 16. Vista general del tablero PBC

Nota. A la izquierda y tapa del tablero a la derecha

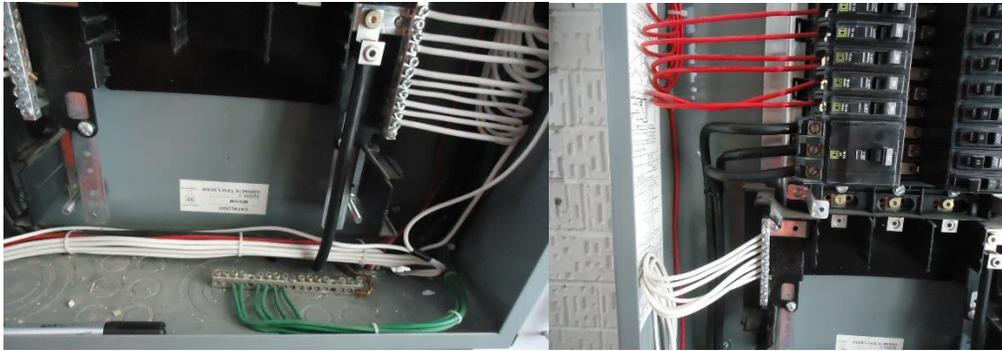


Figura 17. Zapata y peinado de cables del tablero PBC.

Nota. Zapata de puesta a tierra a la izquierda y vista de peinado de cables a la derecha.

2.2.3 Tableros Nivel Uno (N1)

Tablero P1A

El Tablero P1A se encuentra en el ducto eléctrico del primer piso del edificio P, esta deriva de los circuitos 7, 9 y 11 del Tablero TG1. El tablero no presenta tapa, no presenta barra de tierra y se observan cables doblados más de 90°, sin embargo, los conductores están acomodados y encinchados. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 4, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

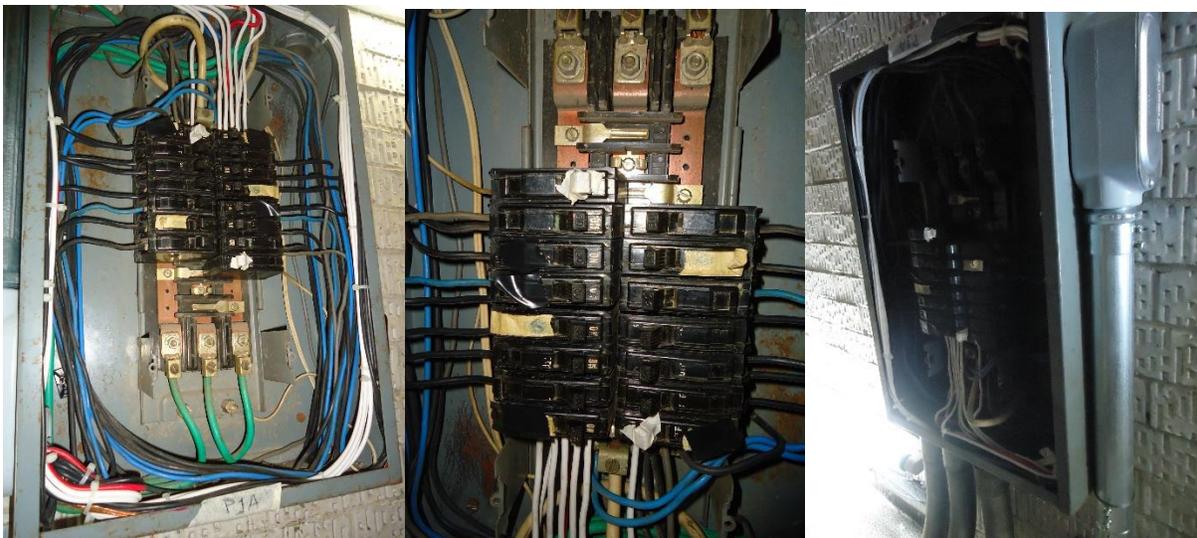


Figura 18. Vista general del tablero P1A.

Nota. La zapata esta con cables de alimentación y se aprecia la suciedad.



Figura 19. Estado de los cables en el tablero P1A.

Nota. Se aprecia los dobles de los cables (en algunos casos mayor a 90°) y como están acomodados.

Tablero P1B

El Tablero P1B se encuentra en el cubículo P1-08 del edificio P, deriva del circuito 7 del Tablero TG2. La tapa se encuentra al revés, no tiene barra de tierra y presenta conductores doblados más de 90°. El tablero no presenta interruptor principal, la zapata esta con cables de alimentación, además, los cables se encuentran peinados y encinchados. En este tablero se presentó una anomalía, ya que el circuito 5 del Tablero TG2 también mostraba señal cuando hicimos el rastreo, sin embargo, la señal era más fuerte en el circuito 7. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 5, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 20. Vista general del tablero.

Nota. Se aprecia que la tapa esta al revés y las condiciones del tablero.



Figura 21. Pastillas, zapatas y cables del tablero P1B.

Nota. Se aprecian las pastillas del tablero y las zapatas, podemos apreciar como los cables están peinados y amarrados (Con cinta de aislar y no con cinchos).

Tablero P1C

El Tablero P1C se encuentra en el primer nivel del edificio P, siendo más específicos, se encuentra en P1-13. Este tablero deriva del circuito 4 del Tablero TG2. Cuenta con un interruptor principal, no tiene barra de tierra, presenta empalmes en los alimentadores y hay cables doblados más de 90°. Los cables conductores de este tablero se encuentran peinados y amarrados con cinchos. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 6, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

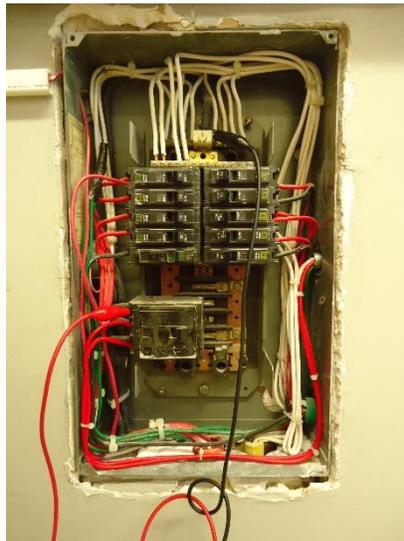


Figura 22. Vista general del tablero P1C.

Nota. Se ve que está un poco empolvado, pero, nada fuera de lo ordinario. Los caimanes que se aprecian en la foto son del trazador de corriente que usamos para localizar de cual circuito derivaba este tablero.

Tablero P1D

El Tablero P1D se encuentra en el primer nivel del edificio P. Este tablero deriva del circuito 7 del Tablero TG2, recordemos que el Tablero P1B también deriva de este (aunque puede derivar también del 5). La tapa no abre, tiene dobleces de cables que superan los 90°, hay cables sueltos sin aislar y algunos presentan empalmes, esta sucio. Cuenta con interruptor general, hay interruptores sin usar y hay cables calibre 8 en el interruptor principal. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 7, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 23. Vista general del tablero P1D.

Nota. La tapa no abre, se tuvo que desatornillar toda la tapa para poder revisar el tablero.



Figura 24. Cables, pastillas y zapatas del tablero P1D.

Nota. Podemos apreciar conductores empastados y doblados más de 90°, además, se aprecia mejor la suciedad del tablero.

2.2.4 Tableros Nivel Dos (N2)

Tablero P2A

El Tablero P2A se encuentra en el ducto eléctrico del segundo piso del edificio P y deriva del circuito 13, 15 y 17 del Tablero TG1. Este tablero no tiene tapa, no tiene barra de tierra y algunos cables estaban doblados más de 90°, las fases se encuentran invertidas respecto al Tablero TG1, encontrándose ACB y no ABC. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 8, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

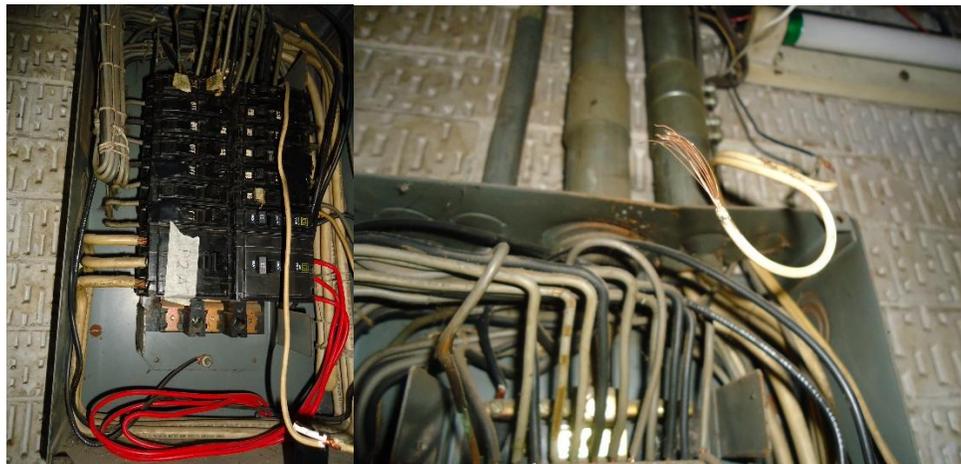


Figura 25. Vista general del tablero.

Nota. A la izquierda se ve la vista general del tablero y a la izquierda se aprecia la parte superior de este y se observa la presencia de cables sueltos y pelados



Figura 26. Cables encinchados y doblados.

Nota. A la izquierda se aprecia el peinado de los cables y la vista de las pastillas, a la derecha se observa el encinchado y el dobles que supera los 90° en los conductores del tablero.

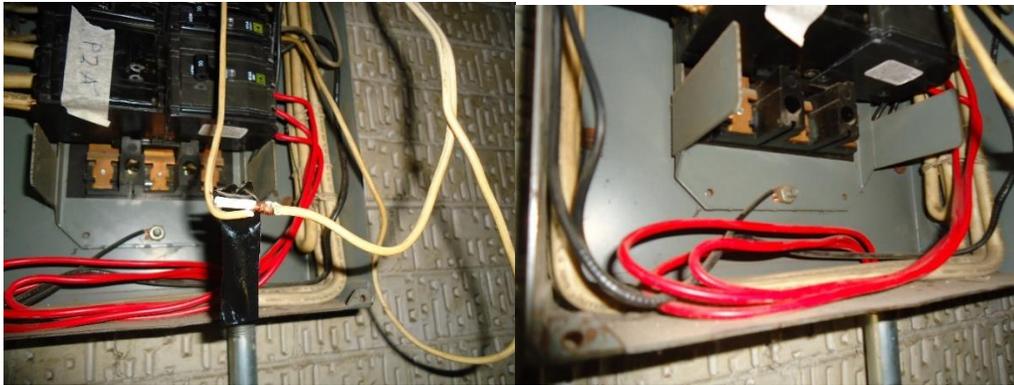


Figura 27. Parte inferior del tablero.

Nota. A la izquierda se observa un empalme al aire que no tiene aislante y a la derecha se observan cables doblados más de 90° y un tornillo que se está usando como puesta a tierra.



Figura 28. Canalización principal oxidada

Nota. A la izquierda se aprecia que la canalización se encuentra en malas condiciones y presenta oxidación, además, los cables que pasan por esta se encuentran cubiertos de oxido. A la derecha se aprecia otra sección de la Canalización que fue destapada para ver las condiciones del cableado interior.



Figura 29. Cubiertas de los ductos.

Nota. A la izquierda se aprecia que la sección superior de la canalización se encuentra abierta (Cubierta superior) y a la derecha podemos apreciar que la parte inferior presenta oxidación y suciedad, además, podemos ver la tapa del ducto que retiramos presenta suciedad y oxidación.

Tablero P2C

El Tablero P2C se encuentra en el laboratorio de desarrollo de software libre (LIDSOL) del edificio P y deriva del Tablero TG2. Este tablero presenta anomalías en las fases, se da la impresión de que la Fase A proviene del circuito 7 del Tablero TG1 y la fase B y C provienen del circuito 4 del Tablero TG1, tendríamos una fase repetida. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 9, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 30. Vista general del tablero P2C.

Nota. El Tablero P2C presenta anomalías con la alimentación, se tiene que revisar bien de que circuito proviene.

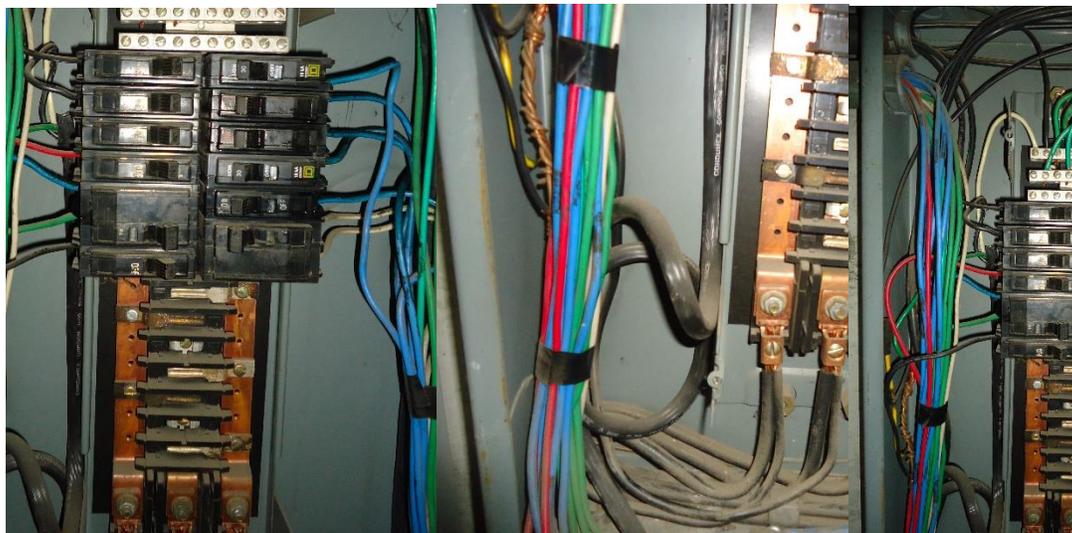


Figura 31. Cableado y pastillas del tablero P2C.

Nota. Los cables se encuentran peinados y sujetos con cintas de aislar y no con cinchos. Se aprecian muchos cables sujetos juntos y hay varios cables negros doblados más de 90°.

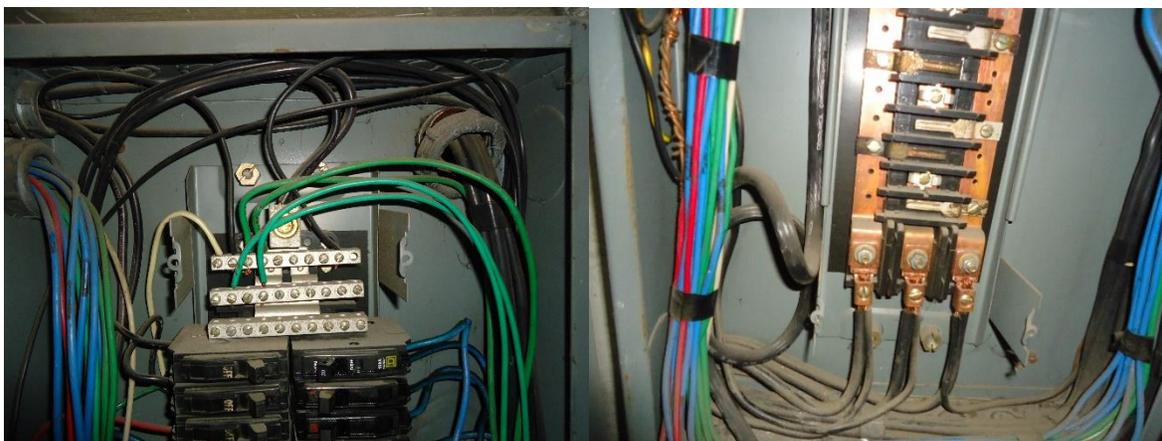


Figura 32. Barra de neutros y zapata.

Nota. Se observa a barra de neutros y las zapatas con cables de conexión, este tablero no tiene una pastilla general y presenta suciedad.

Tablero P2D

El Tablero P2D se encuentra localizado en el segundo nivel del edificio P, para ser más específicos, se encuentra en P2-15. Deriva del circuito 5 del Tablero TG2 y no presenta barra de tierra. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 10, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. No se cuenta con evidencia fotográfica de este tablero.

Tablero P2E

El Tablero P2E se encuentra localizado en el segundo nivel del edificio P, para ser más específicos, se encuentra en P2-21. Deriva del circuito 6 del Tablero TG2. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 11, cabe mencionar que el cuadro de cargas está completo, debido a que es de los tableros en los que si se logró identificar todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 33. Vista general del tablero P2E.

Nota. Este tablero es pequeño, los cables están bien peinados y sujetos. Presenta suciedad y no tiene un interruptor general.

2.2.5 Tableros Nivel Tres (N3)

Tablero P3A

El Tablero P3A se encuentra en el ducto eléctrico del tercer piso del edificio P, Deriva del circuito 8, 10 y 12 del Tablero TG1. No tiene tapa, no tiene barra de tierra, presenta cables doblados más de 90° y presenta suciedad. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 12, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 34. Vista general tablero P3A.

Nota. Tiene un palo de madera atravesado, no tiene tapa, presenta suciedad y si contiene un interruptor general, además, se observan interruptores trifásicos. Los cables están acomodados, pero no están bien peinados.



Figura 35. Cables del tablero P3A

Nota. A la izquierda se aprecian algunos cables expuestos saliendo del tablero y a la derecha se aprecia que los cables no están encinchados y vemos más claramente la obstrucción de la madera.



Figura 36. Tubería del tablero P3A.

Nota. A la izquierda se ve una extensión bifásica que sale del tablero, además, se aprecia que la tubería se encuentra en buen estado. A la derecha se observa que la tubería de la parte superior presenta un poco de oxidación, además, hay un cable enredado a su alrededor que proviene del tablero.

Tablero P3B

El Tablero P3B se encuentra en el tercer piso del edificio P, Deriva del circuito 7 del Tablero TG2. Presenta cables doblados más de 90° y presenta suciedad. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 13, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.

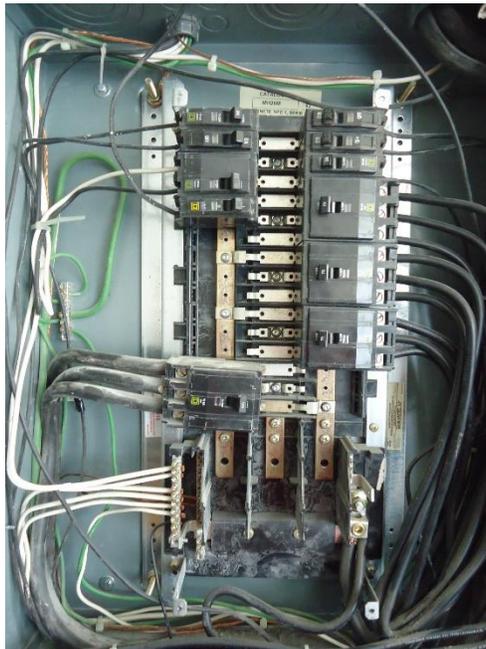


Figura 37. Vista general del tablero P3B.

Nota. Los cables están acomodados, pero hay varios doblados y cruzados. Algunas pastillas se ven torcidas y se aprecia la suciedad de este. No cuenta con interruptor principal o general.

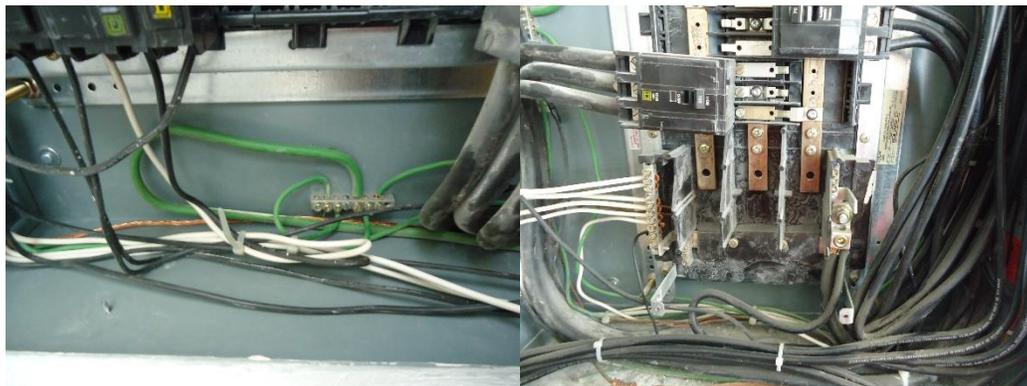


Figura 38. Cables y conexiones del tablero P3B.

Nota. A la izquierda se aprecian las conexiones de tierra, además se aprecian dobleces superiores a los 90° y la utilización de cinchos para mantener estos dobleces. A la derecha se aprecia la parte inferior del tablero y se observa la suciedad que este presenta.

Tablero P3C

El Tablero P3C se encuentra localizado en el laboratorio UNAMems del tercer piso del edificio P. Deriva del circuito 20, 22 y 24 del Tablero P3B, no tiene barra de tierra, no tiene tapa interior y presenta cables doblados más de 90°. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 14, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 39. Vista general del tablero P3C.

Nota. No se pudo destapar el tablero de forma completa. A primera vista se ve bien ordenado. No cuenta con interruptor principal/general.

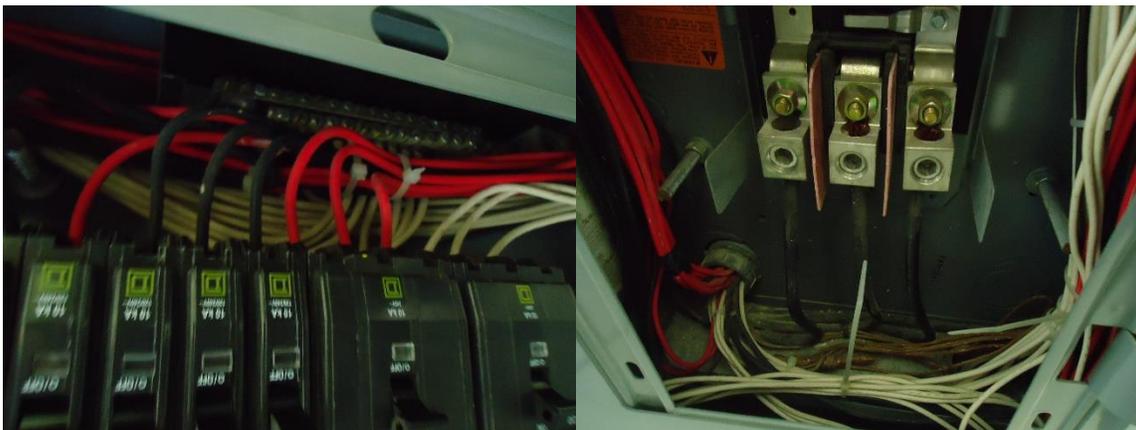


Figura 40. Cables y ductos del tablero P3C.

Nota. A la izquierda apreciamos que los cables se encuentran peinados y sujetos con cinchos. A la derecha se aprecia que el ducto de salida del tablero se encuentra saturado, además.

Tablero P3D

El Tablero P3D se encuentra localizado en el segundo nivel del edificio P, para ser más específicos, se encuentra en P3-12. Deriva del circuito 7 del Tablero TG2, no presenta tapa, no se alcanza a ver tierra física ni tubería y es de difícil acceso. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 15, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. A continuación, se muestran las imágenes del estado del tablero con comentarios adicionales.



Figura 41. Vista general del tablero P3D.

Nota. Las cajas que se aprecian en la imagen son las que obstruyen el acceso al tablero PED, el tablero está escondido hasta la esquina y se encuentra cubierto de polvo y no tiene tapa.

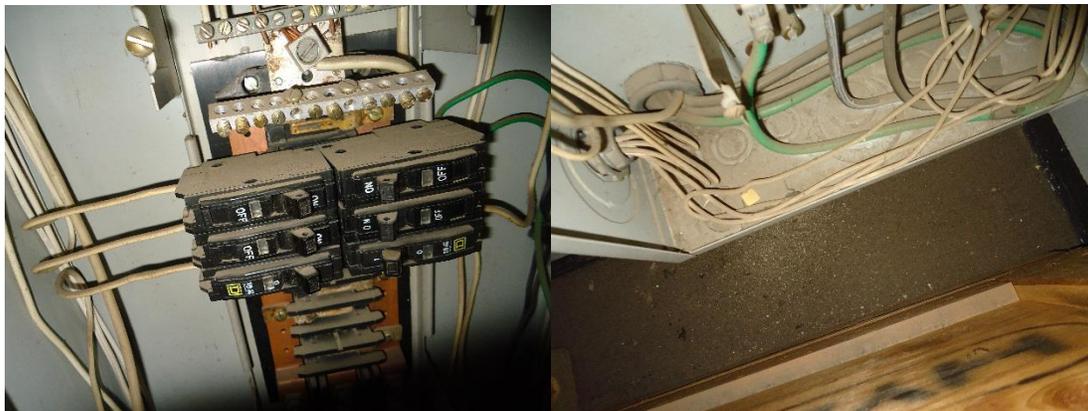


Figura 42. Segunda vista general del tablero P3D.

Nota. Se aprecia que la mayor parte del tablero esta vacío, los cables que tiene están peinados y no están sujetos. Hay un exceso de polvo en la zona y no cuenta con interruptor principal/general.

Tablero P3E

El Tablero P3E se encuentra localizado en el tercer nivel del edificio P, para ser más específicos, se encuentra en P3-10. Deriva del circuito 3 del Tablero TG1 y no presenta barra de tierra. Podemos observar el cuadro de carga de este tablero en el Anexo 16, cabe mencionar que el cuadro de cargas no está completo, debido a que no se identificaron todas las cargas que este tiene conectadas. No se cuenta con evidencia fotográfica de este tablero.

2.2.6 Diagrama Unifilar de Tableros.

A la par del proceso de inspección de los cuadros de carga, se realizó un diagrama unifilar, con el propósito de tenerlo como referencia. Este diagrama se iría editando, dependiendo de las anomalías que fuéramos encontrando y nos ayudaría a conocer las conexiones que hay entre los tableros, sin embargo, por cuestiones de la pandemia debido al COVID-19, no pudimos seguir revisando las instalaciones, por ende, no se pudo seguir editando el diagrama.

El diagrama solo toma en cuenta los tableros de carga.

A continuación, se presenta el diagrama unifilar que obtuvimos a marzo del 2020.

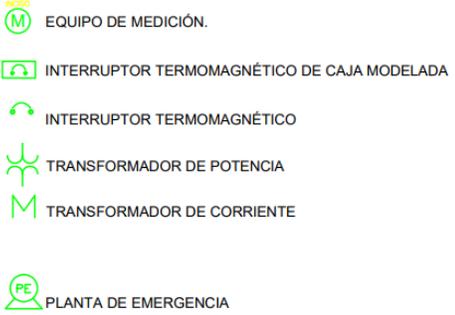
	DEPENDENCIA INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MATERIALES I		
	PROYECTO DIAGRAMA UNIFILAR		
	UBICACION EDIFICIO P		
TIPO DE PLANO DIAGRAMA UNIFILAR	1 No. de hojas	1 No. total	
DESCRIPCION TABLEROS GENERALES DEL EDIFICIO P	DU-P		
REALIZO ING. IVÁN URZÚA ROSAS	ESCALA SIN ESCALA		
AUTORIZO ING. IVÁN URZÚA ROSAS	FECHA 18/03/20		
DIBUJO ING. IVÁN URZÚA ROSAS	ACOTACION METROS		

Figura 43. Pie de plano del Diagrama Unifilar

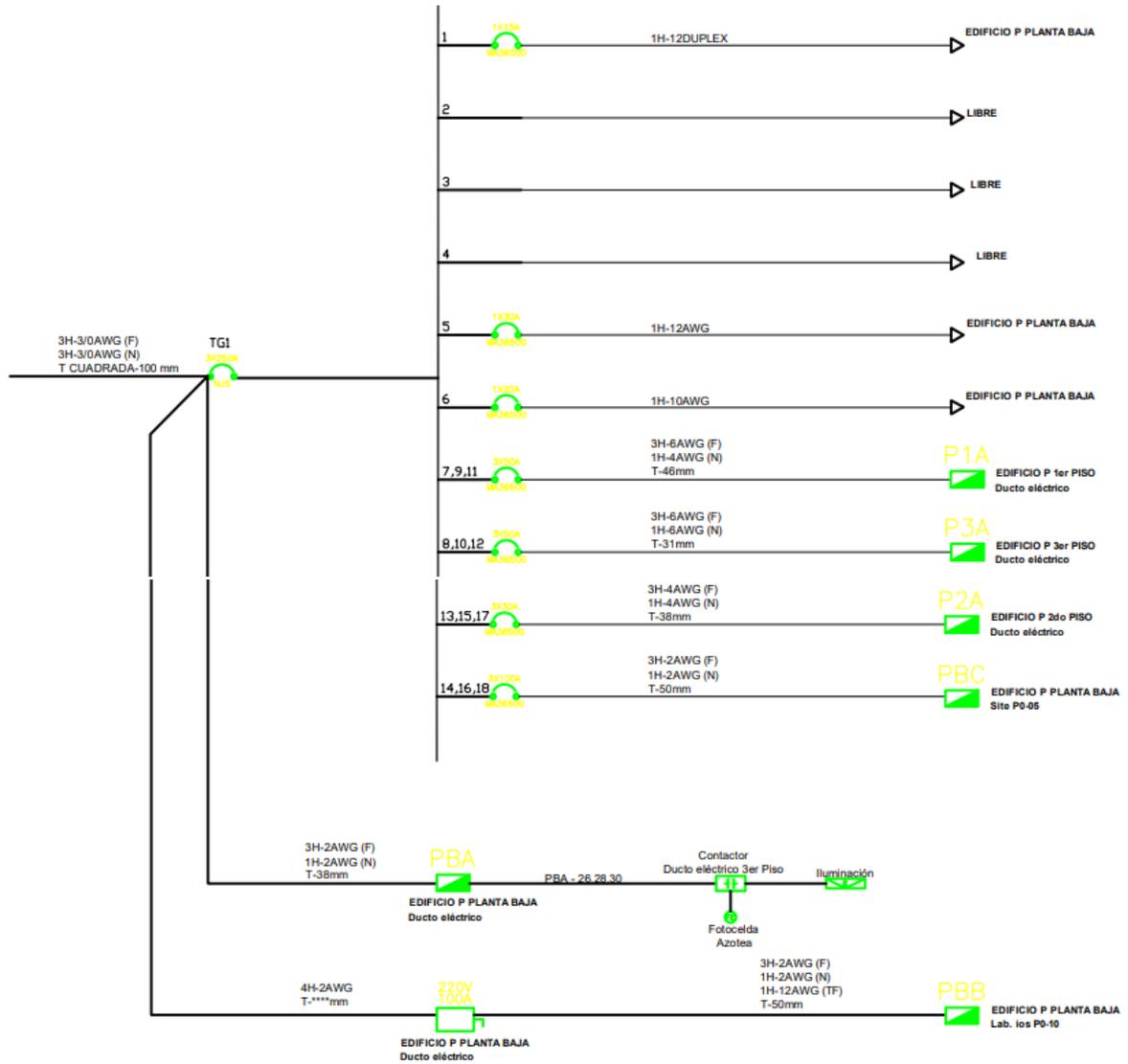


Figura 44. Diagrama Unifilar TG1.

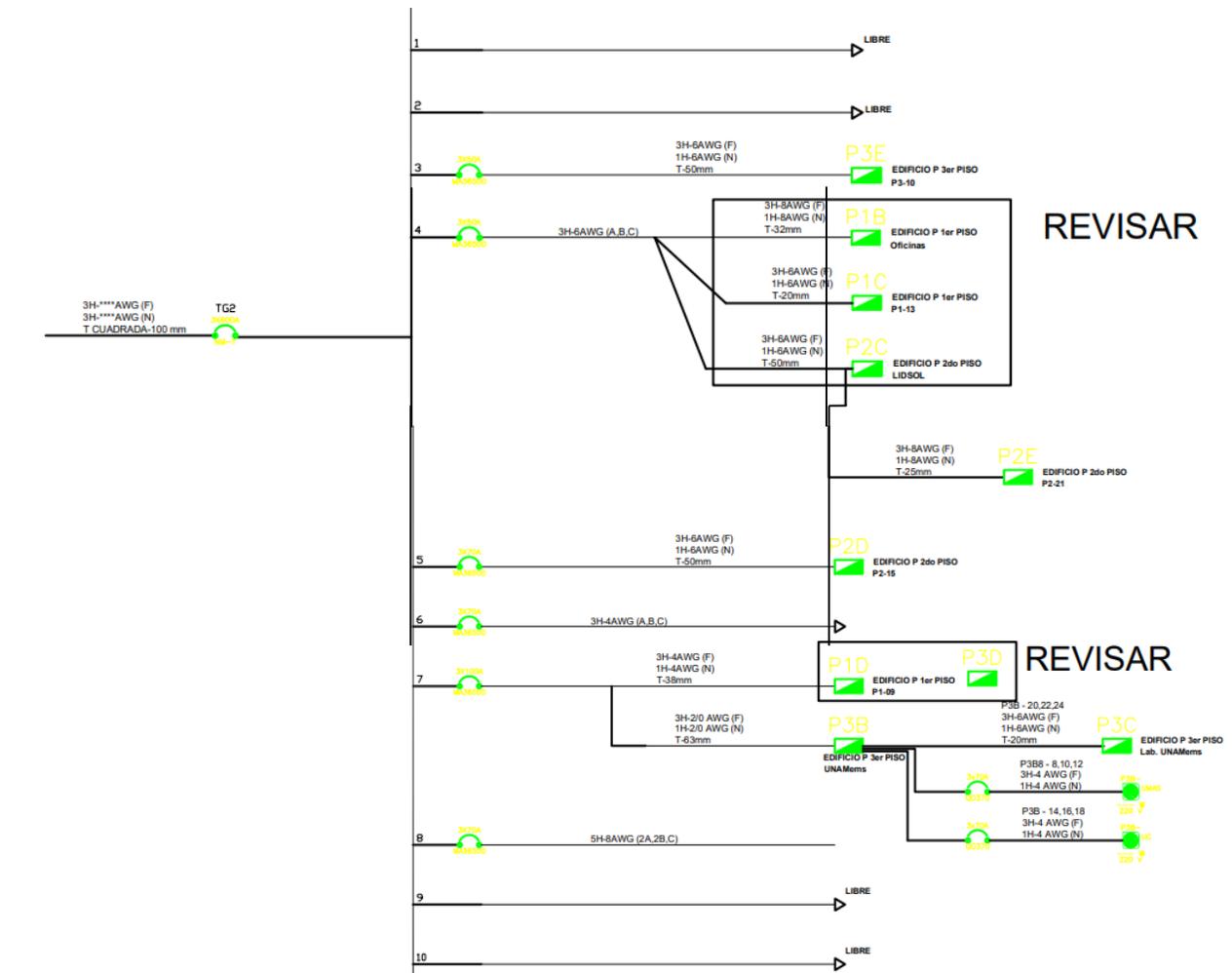


Figura 45. Diagrama Unifilar TG2.

Como se aprecia en las figuras anteriores, el Tablero P1B, P1C, P2C, P1D y P3D aún se tienen que revisar, ya que no se sabe, con certeza, de cual tablero se alimentan. En el caso del Tablero P1B, P1C y P2C, el identificador de circuitos nos indicaba que los tres provienen del circuito 4 del Tablero TG2, no se encontró algún empalme que haga esto posible, por ende, queda sujeto a revisión. Para el Tablero P1D y P3D, el identificador de circuitos nos indicaba que estos estaban conectados en algún punto, no logramos identificar si tenían algún circuito interconectado o porque había ruido entre los dos tableros, por ende, quedan sujetos a revisión.

2.2.7 Luminarias y Tomas de corriente.

Se realizó un inventario de las luminarias y tomas de corriente que hay en el edificio P, sin embargo, este no se pudo realizar en su totalidad debido al cese de labores presenciales que se presentó debido a la pandemia por COVID-19. Se lograron revisar 30 espacios, entre los que se encontraban aulas,

laboratorios, pasillos, entre otros. Los cubículos que logramos revisar a marzo del 2020 son los que se presentan en la figura 45.

Con los espacios revisados, se logró obtener los siguientes resultados en tomas de corriente: el 47% de las tomas de corriente identificadas son doble polarizado de 20 A, 120 V; el 41% son doble polarizado 15 A, 120V; el 5% son sencillos polarizados 20 A, 120V; el 3% son sencillos polarizados 15 A, 120V; el 2% son trifásicos 220V y el 1% son sencillos no polarizados de 20ª, 120V. De estas tomas de corriente, el 80% están correctamente polarizadas, el 8% no tienen tierra física, el 3% tienen la fase y el neutro invertido y solo el 1% no están energizados. están correctamente polarizadas.

Respecto a las luminarias, el 28% son luminarias LED 2x32 W, el 20% son T8 2x32 W, el 17 % son T8 2x32 W, otro 17% son 2x17 W (Sin identificar si son T8 o T12), el 10% corresponde a luminarias 2x13 W (sin identificar si son T8 o T12), el 5 % son LED 2x18 W, el 3% son LED 2x44 W y el 2% son T12 2x75 W. Al final, el 35% de las luminarias identificadas son LED, el 39% son Fluorescentes clasificadas y el 26% son Fluorescentes sin clasificar. Todas las luminarias identificadas son de tecnologías ahorradoras y no se contabilizo ninguna luminaria incandescente.

A continuación, se presentan los tipos y las cantidades numéricas de cada toma de corriente y luminaria que se identificaron, además, se presenta el listado de secciones revisadas del edificio P.

CUBÍCULO	CUBÍCULO	CUBÍCULO	CUBÍCULO	OTROS	
P0-01	P1-01	P2-01	P3-01	Lab. UNAMems	REVISADO
P0-02	P1-02	P2-02	P3-02	MANTENIMIENTO LAB. INST.	SIN REVISAR
P0-03	P1-03	P2-03	P3-03	PASILLO NORTE	
P0-04	P1-04	P2-04	P3-04	PASILLO PBP (SERVICIO)	
P0-05	P1-05	P2-05	P3-05	UNAMems	
P0-06	P1-06	P2-06	P3-06		
P0-07	P1-07	P2-07	P3-07		
P0-08	P1-08	P2-08	P3-08		
P0-09	P1-09	P2-09	P3-09		
P0-10	P1-10	P2-10	P3-10		
P0-11	P1-11	P2-11	P3-11		
P0-12	P1-12	P2-12	P3-12		
P0-13	P1-13	P2-13	P3-13		
P0-14	P1-14	P2-14	P3-14		
P0-15		P2-15	P3-15		
		P2-16	P3-16		
		P2-17	P3-17		
		P2-18	P3-18		
		P2-19			
		P2-20			
		P2-21			
		P2-22			
		P2-23			
		P2-24			
		P2-25			

OTROS	
Lab. UNAMems	REVISADO
MANTENIMIENTO LAB. INST.	SIN REVISAR
PASILLO NORTE	
PASILLO PBP (SERVICIO)	
UNAMems	

NOTAS:

*EN P2 LOS LABORATORIOS TIENEN NOMBRE PERO SU CLAVE NO PARECE CORRESPONDER CON UNA SERIACIÓN (CASO DEL LAB. DE ALTAS FRECUENCIAS. P221) NO ESTA CONFIRMADO AÚN LA CANTIDAD FALTANTE DE CUBICULOS PORQUE HAY RESTRICCIÓN CON PUERTA DE CRISTAL CON CLAVE; PERO DE P2- 01 A P2- 10 SON CUBÍCULOS Y DE AHÍ CONTÉ 7 HABITACIONES MÁS. *LOS "CUBÍCULOS" P3- 14 Y P3-15, DE ACUERDO A LA SERIACIÓN LÓGICA PARECEN CORRESPONDER A UNAMems Y LAB UNAMems POR LO QUE SE MARCÓ COMO YA REVISADO.

* P3-18 ES LA SALA DE JUNTAS.

Figura 46. Listado de cubículos revisados.

Tabla 17. Resumen de inventario de tomas de corriente.

Tipo de Toma de Corriente	# Identificadas
DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	204
SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	14
DOBLE POLARIZADO REGULADO 15 A, 120V	0
SENCILLO POLARIZADO REGULADO 15A, 120 V	0
DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	233
SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	26
DOBLE POLARIZADO 15 A, 220V	0
SENCILLO POLARIZADO 15A, 220 V	0
TRIFÁSICO 220 V	12
SENCILLO NO POLARIZADO 20A, 120V	3
TOTAL	492

Nota. Podemos encontrar el inventario de tomas de corriente en el Anexo 17.

Tabla 18. Resumen de inventario de Luminarias.

Tipo de Luminarias	# Identificadas
LED 2X44W	5
LED 2X32W	48
LED 2X18W	8
2X17W	29
2X13W	17
T8 2X59W	29
T8 2X32W	35
T12 2x75W	3
Total	174

Nota. Podemos encontrar el inventario de tomas de corriente en el Anexo 18.

En el siguiente capítulo, se presentan algunas recomendaciones de mejora que se podrían implementar en el edificio P de la Facultad de Ingeniería y se darán algunas conclusiones.

Capítulo 3 | Recomendaciones y Conclusiones

3.1 Observaciones y recomendaciones.

Con base en los levantamientos realizados y en la información obtenida, se identificaron los principales problemas que tiene la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería, por lo cual, se afirma que la instalación eléctrica del edificio P no cumple con la NOM-001-SEDE-2012. Con esta información se realizaron las siguientes observaciones y recomendaciones para que la instalación eléctrica se encuentre dentro de lo mínimo establecido en la NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas.

3.1.1 Mediciones en Tableros Generales.

De los datos obtenidos y analizados en el capítulo 2, se obtienen las siguientes observaciones y recomendaciones:

- El tablero TG1 presenta una demanda promedio de 9.92 [kW] o 10.4 [KVA], mientras que el tablero TG2 presenta una demanda promedio de 7 [kW] o 8.81 [KVA], con esto, se determinó que el tablero general más cargado en el edificio es el tablero TG1, siendo que lo recomendable es que estos tableros tuvieran demandas similares, por lo cual, se recomendaría repartir las cargas de una forma equitativa entre los tableros generales.
- En lo que respecta a la tensión registrada por fase, excluyendo los valores presentados por algún evento extraño, los comportamientos de estos valores son adecuados y están dentro del rango de variación de $\pm 10\%$ de la tensión eléctrica nominal del sistema en media y alta tensión.
- Los valores de corriente no presentan problema para los conductores de alimentación de los tableros generales (TG1 y TG2). Se registraron valores de corriente en el neutro, estos se deben a desbalances en la operación de las cargas, recordemos que lo ideal es mantener balanceadas las cargas.
- En el desbalance de corriente el valor promedio en el tablero TG1 no cumple con la especificación de CFE (permite un desbalance máximo de 15% y el tablero presenta un desbalance del 16%), se recomienda hacer un balance dinámico de cargas con el fin de tener fases equilibradas ya que el 63% de los valores están fuera de rango en el tablero TG1. El tablero TG2 solo se presenta un 0.12% de desbalance, podría ser una alternativa distribuir las cargas entre los dos tableros y hacer el balance dinámico previamente recomendado.
- Con un análisis de la distorsión armónica total en corriente (DATC) basado en la demanda, se puede observar que los valores promedio están por encima del límite definido por la Especificación de CFE L0000-45 (CFE, 2005), para el tablero TG1. Este tipo de distorsión es generado normalmente por lámparas, equipos de cómputo y equipo electrónico en general. Por lo que es necesaria alguna medida correctiva, se deben revisar que equipos están generando un alto porcentaje de señales de distorsión armónica de corriente y si es posible, hacer la sustitución o cambio de estos. El tablero TG2 si cumple con la especificación de

CFE, podría ser una alternativa distribuir los equipos entre los dos tableros y hacer el balance dinámico previamente recomendado.

- El factor de potencia general del edificio P es de 0.89, por lo que no cumple con la especificación de CFE y esto es debido principalmente al tablero TG2.
- El factor de potencia promedio del tablero TG1 (0.95) está dentro de las recomendaciones de CFE, sin embargo, el factor de potencia del tablero TG2 (0.78) no está dentro de las recomendaciones de CFE, lo que significa que la mayoría de la energía no se aprovecha en trabajo. Es Recomendable corregir el factor de potencia, para esto, hay que analizar que equipos están conectados y determinar el método más adecuado para corregir el factor de potencia en el tablero TG2. Cabe mencionar que se debe tomar en cuenta equipo que pudiera ser que no hubiera operado en el lapso de medición, como lo es el equipo de acondicionamiento de aire.

3.1.2 Instalación eléctrica.

Por cuestiones prácticas, se optó por hacer dos tablas; la primera tabla (Tabla 19) es una Lista de Verificación de varios artículos de la NOM-001-SEDE-2012, donde se indica si la instalación cumple o no con el listado de artículos y se realizan comentarios; la segunda tabla (Tabla 20) contiene las observaciones o anomalías más relevantes y que más se repetían en los tableros del edificio P de la Facultad de Ingeniería. A continuación, se muestran las tablas con los comentario o recomendaciones, según sea el caso.

Tabla 19. Lista de Verificación de Art. De la NOM-001-SEDE-2012

	Artículo	Descripción	Cumple	No Cumple	Comentario
Tableros de alumbrado, control y equipo de distribución	Art. 110-26	Los tableros de alumbrado, control y equipo de distribución deben estar accesibles. Los espacios de trabajo y accesos que se requieren deben permitir la operación y mantenimiento de manera segura, respetando las distancias mínimas de trabajo de acuerdo con la norma vigentes, con la finalidad de dar seguridad en las instalaciones eléctricas		X	En la Tabla 20 se describen varias anomalías en los tableros, los cuales impiden su accesibilidad.

Art. 408-3a	Los conductores y barras colectoras se deben ubicar de manera que estén libres de daño físico y se deben sostener firmemente en su lugar		X	Las barras colectoras de los tableros se encuentran en buen estado, sin embargo, más de un tablero presenta conductores amontonados o en malas condiciones (Estas anomalías ya han sido mencionadas en el capítulo 2).
Art. 408-3e	La disposición de las fases en las barras conductoras trifásicas debe ser A, B, C desde el frente hacia atrás, desde arriba hacia abajo o de izquierda a derecha, visto desde el frente del tablero de distribución o panel de alumbrado y control		X	La disposición de fases fue basada en las encontradas en los tableros generales (TG1 y TG2). La mayoría de los tableros derivados cumplió con la misma secuencia, sin embargo, tableros como el PBA presento fases invertidas.
Art. 408-4a	Cada circuito y modificación del circuito debe estar identificado de forma legible con su propósito o uso específico, evidente y claro. La identificación se debe incluir en un directorio del circuito que se localice en la parte frontal o interior de la puerta del tablero en el caso de un panel de alumbrado y control y en cada desconectador o interruptor automático en un tablero de distribución		X	No se tiene directorio de circuitos, no se tiene registro de modificaciones, varios circuitos se tuvieron que identificar con el trazador de corriente y había pastillas con cableado y ninguna carga identificada.
Art 408-7	Las aberturas sin utilizar para interruptores automáticos y desconectadores deben estar cerradas, utilizando tapas de cierre identificadas u otros medios aprobados que proporcionen protección significativamente equivalente a la pared de la envolvente		X	Varios tableros presentan aberturas sin utilizar destapadas. Algunas anomalías, relacionadas, se pueden encontrar en la Tabla 20.

Protecciones	Art. 408-38	Los tableros de alumbrado y control deben estar montados en gabinetes, cajas de corte o envolventes diseñados para tal propósito y deben ser de frente muerto, a menos que sean del tipo de operación desde el exterior y sean accesibles únicamente a personas calificadas	X		
	Art. 408-40	Los gabinetes y las estructuras de los tableros de alumbrado y control deben estar en contacto físico entre sí y deben estar conectados al conductor de puesta a tierra de equipos	X		
	Art 408-58	Los tableros de alumbrado y control deben estar marcados de forma duradera con el valor nominal de corriente y de tensión y el número de fases para lo cual están diseñados, así como con el nombre o marca comercial del fabricante de forma que sea visible después de la instalación, sin perturbar las partes internas o el alambrado		X	La mayoría de los tableros no tenían su ficha técnica, ni los datos nominales para los cuales están diseñados.
	Art. 110-22	El marcado de los medios de desconexión debe ser fácilmente identificable y tiene que incluir la información correspondiente. El marcado debe ser suficientemente duradero	X		

Art. 110-9	Los equipos destinados a interrumpir corrientes de falla deben tener un rango nominal de interrupción no menor que la tensión nominal del circuito y la corriente existente en las terminales de línea del equipo. Los equipos destinados para interrumpir la corriente a otros niveles distintos del de falla deben tener como rango de interrupción la tensión nominal del circuito, no menor que la corriente que deba ser interrumpida		X	No se pudo verificar en su totalidad este artículo debido al cese de actividades presenciales por la pandemia de COVID-19. No se identificaron todas las cargas conectadas en los tableros, no se pudo calcular correctamente la tensión y corriente del circuito por falta de datos, por ende, no se pudo comparar si las protecciones eran las adecuadas.
Art. 230-91	El dispositivo de protección contra sobre corriente debe formar parte integrante del medio de desconexión de la acometida y deberá estar situado en un lugar adyacente a ellos		X	El edificio P de la Facultad de Ingeniería deriva de la subestación del edificio Q, como tal, no tiene acometida.
Art. 240-24	Los dispositivos de protección contra sobre corriente deben ser fácilmente accesibles, no deben estar expuestos a daños físicos, deben encontrarse lejos de materiales fácilmente inflamables y no deben estar ubicados en baños ni sobre los peldaños de las escaleras		X	Todos los dispositivos de protección que se encuentran en los tableros que no presentan tapas están expuestos a daños físicos.

	Art. 240-30).	Mediante alguno de los siguientes métodos, los dispositivos de protección contra sobre corriente deben estar protegidos contra daños físicos: 1) Instalándolos en envolventes, gabinetes, cajas de corte o ensambles de equipos. 2) Montándolos en tableros de distribución del tipo abierto, en tableros de alumbrado y control o en tableros de control que se encuentren en habitaciones o envolventes libres de humedad y de material fácilmente inflamable, y que sean accesibles solamente a personal calificado	X		
	Art. 240-80	Los interruptores automáticos deben ser de disparo libre y se deben poder abrir o cerrar manualmente	X		El único interruptor automático que localizamos fue el de la luminaria de la azotea del edificio.
	Art. 240-81	Los interruptores automáticos deben indicar claramente si están en posición abierta (off) o cerrada (On)			No se tiene evidencia fotográfica.
	Art. 240-83	Los interruptores automáticos deben estar marcados con su capacidad de corriente de forma duradera y visible después de instalarlos			No se tiene evidencia fotográfica.
	Conductores	Art. 310-10	De acuerdo con los usos permitidos, los conductores y cables aislados deben estar aprobados por la NOM y ser adecuados para utilizarse en el lugar y condiciones bajo las que se encuentran		X

<p>Art. 310-120</p>	<p>Todos los conductores y cables deben estar marcados con la siguiente información de acuerdo la NOM:</p> <p>(1) La tensión nominal máxima.</p> <p>(2) La letra o letras que indican el tipo de alambre o cable, tal como se especifica en otras partes de esta NOM.</p> <p>(3) El nombre del fabricante, marca comercial u otra marca distintiva que permita identificar fácilmente a la organización responsable del producto.</p> <p>(4) El tamaño nominal en mm² y en su designación (AWG o área en circular mils).</p> <p>(5) Los ensambles de cable en donde el conductor neutro es de menor tamaño que los conductores de fase, se identifican por la construcción y tamaño de los conductores para indicar tal condición.</p>	<p>X</p>		
---------------------	---	----------	--	--

Art. 310-110	<p>Los conductores se deben encontrar identificados de acuerdo con su función de manera que pueda distinguirse fácilmente si se trata de un conductor de fase, un neutro o una tierra del sistema. El código de colores para conductores de corriente alterna en la Proyecto de Norma PROY-NOM-001-SEDE-2018 es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De puesta a tierra (Tierra Física). Sin aislante, Aislante verde, Aislante verde con franjas amarillas (Art. 250-119). • Puesto a tierra (Neutro). Blanco, Gris claro, Tres franjas blancas o grises (Art. 200-6). • No puesto a tierra (Fase). Colores distinguibles de los conductores de puesta a tierra (Tierra Física) y puestos a tierra (Neutros) (Art. 310-110). 		X	12 de los 18 tableros levantados no respetan el código de colores, por ende, la mayoría del cableado empleado en la instalación tampoco respeta el código de colores.
Art. 300-3 b	<p>Cuando se usen los conductores del mismo circuito, el conductor puesto a tierra, todos los conductores de puesta a tierra de los equipos y los conductores de unión deben estar instalados en la misma canalización, canal auxiliar, charola porta cables, ensamble de conductores aislados en envolventes, zanja, cable o cordón</p>			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se pudo verificar en su totalidad la canalización del cableado en la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería.
Art. 300-6	<p>Las canalizaciones, charolas porta cables, ensamble de cables con canalizaciones pre alambradas, canales auxiliares, armadura de cables, cajas, forros de cables, gabinetes, codos, coples, accesorios y todo el material de soporte, deben ser de materiales adecuados para el medio ambiente en el cual van a ser instalados.</p>			

	Art. 300-10	Las canalizaciones, armaduras de cables y otros envolventes metálicos de conductores, se deben unir metálicamente formando un conductor eléctrico continuo y se deben conectar a todas las cajas, accesorios y gabinetes, de modo que ofrezcan una continuidad eléctrica efectiva			
	Art. 300-11	Las canalizaciones, ensambles de cables, cajas, gabinetes y accesorios deben estar firmemente sujetos en su lugar			
	Art. 300-12	Las canalizaciones metálicas o no metálicas, armaduras de cables y forros de cables, deben ser continuos entre los gabinetes, cajas, accesorios u otros envolventes o salidas			
Gabinetes y cajas de desconexión	Art. 312-2	En los lugares húmedos o mojados, los envolventes montados en superficie deben estar colocados o equipados de modo que eviten que el agua o la humedad entren y se acumulen dentro del gabinete o caja para cortacircuitos, y deben ir montadas de modo que quede por lo menos 6.5 milímetros de espacio libre entre la envolvente y la pared u otra superficie de soporte. Los gabinetes o cajas para cortacircuitos instalados en lugares mojados deben ser a prueba de intemperie. Se deben usar accesorios aprobados para lugares mojados en envolventes en lugares mojados o canalizaciones o cables que entran por encima del nivel de partes vivas no aisladas			No se localizaron gabinetes o cajas de desconexión en lugares húmedos o mojados.

	Art. 312-4	Las superficies no combustibles que estén dañadas o incompletas se deben reparar para que no queden espacios abiertos ni separaciones mayores a 3 milímetros en el borde del gabinete o la caja de desconexión que utilicen una cubierta a nivel con la superficie terminada	X		
	Art. 312-5	Los conductores que entren en los envolventes deben estar protegidos contra la abrasión	X		
	Art. 312-5 a	Las aberturas a través de las cuales entran los conductores deben estar cerradas de manera adecuada		X	Falta de mantenimiento en esta sección
	Art. 312-7	Los gabinetes y las cajas de desconexión deben tener espacio suficiente para que quepan holgadamente todos los conductores instalados en ellos		X	Varios tableros presentan saturación de cables.
	Art. 312-10 a	Los envolventes deben estar protegidos contra la corrosión, por dentro y por fuera			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se pudo verificar en su totalidad las condiciones de los envolventes.
	Art. 312-10 b	Los gabinetes y las cajas para cortacircuitos deben tener una resistencia y rigidez para el uso previsto	X		
Cajas y envolventes similares.	Art. 314-4	Las cajas metálicas deben estar puestas a tierra y unidas	X		
	Art. 314-15	En lugares húmedos o mojados, las cajas y accesorios deben estar colocados o deben estar equipados de modo que eviten que entre o se acumule humedad dentro de la caja o accesorio. Las cajas y accesorios instalados en lugares mojados deben ser aprobados para usuarios en esos lugares			No se localizaron gabinetes o cajas de desconexión en lugares húmedos o mojados.

Art. 314-17	Los conductores que entran en las cajas o accesorios deben estar protegidos contra la abrasión. Las aberturas por las que entran los conductores deben estar cerradas adecuadamente		X	No todos los tableros presentaban un cierre correcto en las aberturas por las que entran los conductores.
Art. 314-21	Las superficies incombustibles que están dañadas o incompletas alrededor de las cajas que utilizan cubierta de tipo rasante o placa frontal, se deben reparar para que no existan espacios abiertos ni separaciones mayores que 3 milímetros en el borde de la caja	X		
Art. 314-23	Las cajas y envoltentes deben estar firmemente soportadas	X		
Art. 314-25	En instalaciones terminadas, cada caja debe tener una cubierta, placa frontal, portalámparas o tapa ornamental para luminaria		X	No todas las cajas tienen cubierta, placa frontal, porta lámparas o tapa ornamental.
Art. 314-40 a	Las cajas metálicas, las cajas y los accesorios deben ser resistentes a la corrosión o deben estar bien galvanizados, esmaltados o tener otro recubrimiento adecuado por dentro y por fuera para prevenirla corrosión		X	Mal estado por falta de mantenimiento.
Art. 314-40 d	En cada caja metálica se debe suministrar un medio para la conexión de un conductor de puesta a tierra de equipos			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se pudo verificar en su totalidad las condiciones de las cajas metálicas.
Art. 314-44	Todas las cajas, cubiertas, anillos de extensión, anillos sencillos y similares deben estar marcados de forma duradera y legible con el nombre del fabricante o la marca comercial			

Luminarias	Art. 410-5	Las luminarias, portalámparas y lámparas no deben tener partes vivas normalmente expuestas al contacto			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se pudo verificar cada uno de los gabinetes de las luminarias
	Art. 410-10	Las luminarias deben ser adecuadas de acuerdo con los lugares en los que se encuentren instaladas			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se verificó si las luminarias eran las adecuadas de acuerdo con los lugares en los que se encuentran.
	Art. 410-30	Las luminarias y los portalámparas deben estar soportadas firmemente	X		
	Art. 410-40	Las luminarias y equipos de alumbrado deben estar puestos a tierra			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se verificó si las luminarias y equipos de alumbrado están puestos a tierra.
	Art. 410-48	El alumbrado sobre o dentro de las luminarias debe estar dispuesto en forma ordenada y no debe estar expuesto a daños físicos			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se pudo verificar cada uno de los gabinetes de las luminarias, ni sus alumbrados, ni su polarización, ni su aislamiento.
	Art. 410-50	Las luminarias deben estar correctamente polarizadas			

	Art. 410-52	Las luminarias deben estar alambradas con conductores que tengan el aislamiento adecuado para las condiciones ambientales, corriente, tensión y temperatura a las que los conductores vayan a estar sometidos			
	Art. 410-56	Deben estar protegidos y aislados adecuadamente todos los conductores que se utilicen para conectar luminarias y equipos de iluminación			
	Art. 410-74	Todas las luminarias se deben marcar con el valor de watts máximos o la potencia eléctrica de la lámpara, el nombre del fabricante, marca comercial u otro medio de identificación adecuado. Las características eléctricas deben incluir la tensión y la frecuencia, así como el valor nominal de corriente de la unidad, incluidos el balastro, el Transformador, el controlador LED, la fuente de alimentación o el autotransformador		X	Se supuso que varias de las luminarias eran iguales, debido a que los datos técnicos de algunas ya eran imperceptibles.
Contactos, conectores de cordón y clavijas de conexión.	Art. 406-3a	Los contactos deben estar aprobados y marcados con el nombre o la identificación del fabricante y los valores nominales de corriente y tensión			Debido a la suspensión de actividades presenciales por la pandemia del COVID-19, no se verificaron las características específicas de los contactos. Solo se identificó la polarización del contacto, si era monofásico, bifásico o trifásico y donde se encuentran.

Art. 406-3 b	Los contactos y los conectores de cordón deben tener valor nominal no menor a 15 amperes, 125 volts, o 15 amperes, 250 volts y deben ser de tipo no adecuado para uso como portalámparas.			
Art 406-3 0	Los contactos que tienen una conexión aislada del conductor de puesta a tierra proyectada para la reducción del ruido eléctrico (interferencia electromagnética), tal como se permite en 250-146 (d), deben estar identificados con un triángulo anaranjado ubicado en la parte frontal del contacto.			
Art. 40642	Los contactos instalados en circuitos derivados de 15 y 20 amperes deben ser de tipo de puesta a tierra. Los contactos de tipo de puesta a tierra se deben instalar únicamente en circuitos con la clase de tensión y la corriente para los cuales están clasificados.			
Art. 4064	Los contactos y los conectores de cordón que tienen contactos para el conductor de puesta a tierra de equipos deben tener dichos contactos conectados a un conductor de puesta a tierra de equipos			
Art 4064 Cc	Los contactos del conductor de puesta a tierra de equipos de los contactos y los conectores de cordón se deben poner a tierra mediante la conexión al conductor de puesta a tierra de equipos del circuito que alimenta al contacto o al conector de cordón			
Art. 406-5	Los contactos se deben montar en cajas o ensamblajes diseñados para tal propósito, y tales cajas o ensamblajes deben estar fijos firmemente en su lugar			

Art. 406-5	Las placas frontales de los contactos montados dentro de una caja que tienen un contacto montado-empotrado deben cerrar efectivamente la abertura y asentarse contra la superficie de montaje			
Art 406-7	Todas las clavos de conexión, los conectores de cordón y los dispositivos superficiales con brida (entradas y salidas) deben estar marcados con el nombre o la identificación del fabricante y con los valores nominales de corriente y tensión			
Art. 406-8	Los contactos, conectores de cordón y clavos de conexión se deben construir de manera tal que ni el contacto ni los conectores de cordón acepten una clava de conexión con valor nominal de corriente y de tensión diferentes de aquellos para los cuales se proyectó el dispositivo.			
Art. 406-9 2	Un contacto instalado en una zona exterior, en un lugar protegido de la intemperie o en otros lugares húmedos, debe tener un envolvente que sea a prueba de intemperie cuando el contacto está cubierto (la clava de conexión sin introducir y las cubiertas del contacto cerradas). Una instalación adecuada para lugares mojados también se debe considerar adecuada para lugares húmedos.		X	

Nota. De los 60 artículos mencionados, solo se verificaron 31 artículos, de los cuales, 13 se cumplen y 18 no se cumplen, se recomienda que la instalación se alinee a lo establecido en la norma. No se verificaron 29 artículos debido al cese de actividades presenciales debido a la pandemia por COVID-19. De lo que se logró tener registro, se puede afirmar que la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería no cumple con lo establecido en la Norma.

Tabla 20. Principales Observaciones o Anomalías de los Tableros.

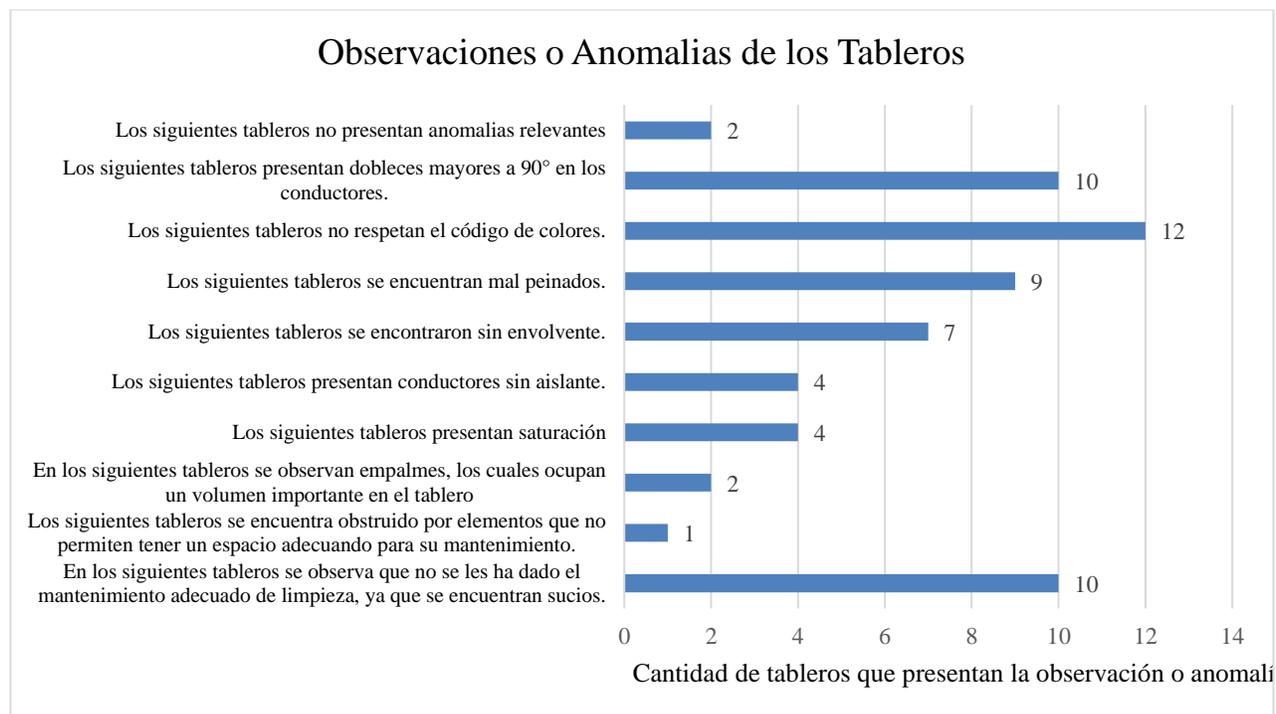
Observación o Anomalía	Tablero	Recomendación
<p>En los siguientes tableros se observa que no se les ha dado el mantenimiento adecuado de limpieza, ya que se encuentran sucios.</p>	<p>TG1, TG2, PBA, PBB, P1B, P1D, P2A, P3A, P3B, P3D</p>	<p>Dar mantenimiento de limpieza y apriete de tornillos una vez al año. Se deben colocar envoltentes contruidos para uso interior o exterior para proporcionar un grado de protección al personal contra el contacto accidental con el equipo encerrado, contra la suciedad, lluvia, agua nieve, nieve y tolvanaera. Para la selección de los elementos que conformarán la instalación eléctrica, se debe tomar en cuenta lo siguiente: Resistencia mecánica y durabilidad, incluyendo, para las partes diseñadas para encerrar y proteger otro equipo, la calidad de la protección suministrada. NOM-001-SEDE-2012. Apéndice D, Tipo 3. Art. 110-3</p>
<p>Los siguientes tableros se encuentra obstruido por elementos estáticos que no permiten tener un espacio adecuado para su mantenimiento.</p>	<p>P3D</p>	<p>Debe considerarse como mínimo un espacio libre de 0.80 m alrededor de los tableros y una altura libre de piso a techo de 2.7 m para fines de operación y mantenimiento.</p>
<p>En los siguientes tableros se observan empalmes, los cuales ocupan un volumen importante en el tablero</p>	<p>PBA, P1C</p>	<p>No se permite realizar empalmes en el tablero, en virtud de que se ocupa el espacio destinado a disipar el calentamiento de los conductores. Los empalmes solo se deben hacer en las unidades de acceso a los cabezales o en las cajas de empalme. NOM-001-SEDE-2012. Art. 312-7, 314, 372-12 y 409-104 Espacio para el alambrado.</p>

<p>Los siguientes tableros presentan saturación</p>	<p>TG1, TG2, PBA, P3A</p>	<p>Los conductores no deben ocupar el espacio del alambrado en más del 75% del área de la sección transversal de dicho espacio. La disposición de los conductores debe ser tal que se evite el sobrecalentamiento debido a los efectos inductivos. NOM-001-SEDE-2012. Art. 409-104 y 408-3</p>
<p>Los siguientes tableros presentan conductores sin aislante.</p>	<p>PBA, P2A, P2C, P3A</p>	<p>Los conductores de acometida que están dentro o en el exterior del inmueble o alguna otra estructura, deben estar aislados. Los conductores se deben ubicar de manera que estén libres de daño físico y se deben sostener firmemente en su lugar. Se deben colocar barreras en todos los tableros de distribución de manera que ninguna barra colectora o terminal no aislada, queden expuestas al contacto involuntario por parte de las personas. Art. 230-41, 408-3 y 408-20</p>
<p>Los siguientes tableros se encontraron sin envoltente.</p>	<p>TG1, TG2, PBA, PBB, P1A, P3A, P3D</p>	<p>Los dispositivos de sobre corriente se deben proteger contra daño físico mediante alguno de los siguientes: 1) Instalación en envoltentes, gabinetes, cajas de corte o ensambles de equipos. 2) Montaje en tableros de distribución del tipo abierto, en tableros de alumbrado y control o en tableros de control que se encuentren en habitaciones o envoltentes libres de humedad y de material fácilmente inflamable, y que sean accesibles solamente a personal autorizado. NOM-001-SEDE-2012. Art. 240-30</p>

Los siguientes tableros se encuentran mal peinados.	TG1, TG2, PBA, PBB, P1A, P2A, P2C, P3A, P3B	La disposición de los conductores debe ser tal que se evite el sobrecalentamiento debido a los efectos inductivos. NOM-001-SEDE-2012. Art. 408-3
Los siguientes tableros no respetan el código de colores.	TG1, TG2, PBA, PBB, P1A, P1B, P1D, P2A, P2C, P2E, P3A, PED	Los conductores se deben encontrar identificados de acuerdo con su función de manera que pueda distinguirse fácilmente si se trata de un conductor de fase, un neutro o una tierra del sistema (Art. 310-110). El código de colores para conductores de corriente alterna en la Proyecto de Norma PROY-NOM-001-SEDE-2018 es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> •De puesta a tierra (Tierra Física). Sin aislante, Aislante verde, Aislante verde con franjas amarillas (Art. 250-119). •Puesto a tierra (Neutro). Blanco, Gris claro, Tres franjas blancas o grises (Art. 200-6). •No puesto a tierra (Fase). Colores distinguibles de los conductores de puesta a tierra (Tierra Física) y puestos a tierra (Neutros) (Art. 310-110).
Los siguientes tableros presentan dobleces mayores a 90° en los conductores.	TG2, PBA, PBB, P1A, P1B, P1C, P1D, P2A, P2C, PEB	Los conductores usados para conectar los supresores de sobretensiones transitorias a la línea o a la barra y a la puesta a tierra deben ser lo más cortos posible y se deben evitar dobleces innecesarios. NOM-001-SEDE-2012. Art. 285-12
Los siguientes tableros no presentan anomalías relevantes	PBC, P3C	Se recomienda darles mantenimiento periódico para mantenerlos en buen estado

La principal observación o anomalía que se presenta en los tableros es que, 12 de los 18 tableros levantados no respetan el código de colores, esto genera que haya confusión en los tableros y el cableado de los circuitos derivados. Las segundas observaciones o anomalías más frecuente son que los tableros no han recibido mantenimiento y que estos tienen conductores doblados más de 90° (10 de los 18 tableros levantados presentaron esta situación). La tercera observación o anomalía más

frecuente es que los tableros se encuentran mal peinados, la cuarta observación o anomalía más frecuente es la falta de envolventes (principalmente las tapas de los registros). La quinta anomalía más frecuente es la saturación de los tableros y la presencia de conductores sin aislante. La sexta observación o anomalía más frecuente es la presencia de empalmes y la séptima es la obstrucción por elementos estáticos. A continuación, se muestra una gráfica que nos ayudara a resumir lo mencionado en este párrafo.



Grafica 22. Resumen de las Principales Observaciones o Anomalías de los Tableros.

Para las tomas de corriente, las principales anomalías que se presentan son en la polaridad de estas. A pesar de que el 88% de las tomas de corriente identificadas están correctamente polarizadas, el 11% de estas presentan alguna anomalía en la polarización, la recomendación sería modificar la polaridad de las tomas de corriente identificadas como mal polarizadas, ya que esto disminuye el riesgo de descarga o fallas en los equipos. A continuación, se presenta la tabla de polarización de las tomas de corriente con el número de incidencias que se identificaron.

Tabla 20. Polarización de las tomas de corriente.

Polarización de las tomas	# incidencias
CORRECTO	414
FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	13
NEUTRO Y TIERRA INVERTIDOS	1
SIN TIERRA FÍSICA	36
SIN ENERGÍA	4

Nota. Para conocer la localización de cada toma de corriente hay que ver Anexo 17. Inventario de toma de corrientes.

Para las luminarias, lo ideal es que se tuvieran circuitos únicamente destinados a luminarias, sin embargo, se identificaron 12 circuitos que contenían luminarias y tomas de corriente (véase la tabla de luminarias en el Anexo 18), se recomienda separar estos elementos para prevenir daños y poder balancear mejor las cargas. Cabe mencionar que todas las luminarias identificadas son “ahorradoras”, ya sean LED o Fluorescentes, en el momento en el que las fluorescentes dejen de funcionar o baje su rendimiento, se recomienda que se realice el cambio de luminarias fluorescentes a luminarias LED.

3.1.3 Recomendaciones para prevenir riesgos en la instalación eléctrica.

Algunas recomendaciones, además de las previamente mencionadas, para prevenir riesgos en la instalación eléctrica son:

- Dar mantenimiento al sistema eléctrico especialmente a los elementos como: Tableros interruptores, apagadores y contactos el cual consiste en la revisión, apriete de tornillería o sustitución de algún elemento si está dañado. Para evitar fallas de energía eléctrica, mantener la seguridad en las instalaciones eléctricas, y garantizar la continuidad de las labores. Esta acción se debe realizar una vez al año.
- Balancear las cargas de los tableros. Todas las cargas deben estar distribuidas equitativamente en los tableros, para no sobrecargas un solo conductor y generar calentamientos y evitar fallas.
- Hay circuitos que no se encontraron sus cargas a menos que alimenten cargas eléctricas fuera de los límites indicados. Todo cable presente en los ductos ocupa un espacio y no permite la disipación del calor. Se recomienda quitar los hilos de los circuitos que no tienen carga en los tableros.
- Dar mantenimiento al sistema de alumbrado para evitar la disminución de iluminación en las áreas.

3.2 Conclusiones

El trabajo aquí planteado tuvo como finalidad realizar un diagnóstico eléctrico del edificio P del Anexo de la Facultad de Ingeniería; con el fin de identificar las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas, de igual forma, identificar las oportunidades de mejora de este. Todo alineado principalmente a la NOM-001-SEDE-2012. En el levantamiento eléctrico se revisaron materiales y equipos como lo fueron: Tableros Generales, Tableros Derivados, Luminarias y Tomas de corriente. Posteriormente, se realizó un análisis de la información recabada, con el fin de hacer observaciones y recomendaciones de mejora para que las instalaciones se alineen a la norma previamente mencionada.

Las principales observaciones y recomendaciones ya fueron mencionadas en la sección anterior. Se puede afirmar que se realizó un diagnóstico de la instalación eléctrica actual del edificio P, conforme a las medidas mínimas de seguridad recomendadas por la NOM-001-SEDE-2012, dando como juicio final que la instalación NO CUMPLE con lo establecido en la norma, específicamente hablando de los Tableros de Carga y las tomas de corriente. Este juicio final es respaldado por lo

presentado en este trabajo, desde los cuadros de carga, el diagrama unifilar, el monitoreo del consumo de energía realizado en el edificio P, entre otros elementos. Al final del trabajo, se sugirieron algunos comentarios, algunas observaciones y algunas recomendaciones que se tendrían que seguir para que la instalación eléctrica del edificio P de la Facultad de Ingeniería se apege a lo mínimo establecido en la NOM-001-SEDE-2012.

El análisis del consumo de energía, realizado con el analizador de calidad de la energía AEMC 8336, abarco desde la demanda de energía eléctrica, el consumo, la tensión la corriente, el desbalance de corriente, la distorsión armónica de tensión, distorsión armónica de corriente, distorsión armónica de demanda y el factor de potencia. Se analizaron las gráficas y los datos recopilados por el equipo de monitoreo, de esta forma, se logró dar recomendaciones para estar alineados con la especificación CFE L0000-45, debido a que el edificio P, en algunos parámetros, no cumple con la especificación.

Cabe mencionar que no fue posible terminar el diagnostico eléctrico del edificio P de la Facultad de Ingeniería debido a que las actividades del levantamiento que se estaban realizando (actividades presenciales), se vieron frenadas por el paro de labores que la pandemia por COVID-19 trajo consigo. Esto significa que aún existe la oportunidad de verificar, corroborar y complementar lo presentado en este trabajo. Finalmente, podemos afirmar que los objetivos planteados en este trabajo se cumplieron en su totalidad.

Referencias

- Boylestad, R. L. (2004). Potencia (ca). En R. L. Boylestad, *Introducción al análisis de circuitos 10ma edición* (págs. 849-860). CDMX: Person Educación.
- CFE. (2005). *Especificación CFE L0000-45. Desviaciones permisibles en las formas de onda de tensión y corriente en el suministro y consumo de energía eléctrica*. Obtenido de http://oss.mx/data/documents/CFE-L0000-45-CALIDAD-ENERGIA_1.pdf
- Del Río M., J. A., Rosales R., M., Ortega O., V., & Maya H., S. O. (2016). *Análisis de la reforma energética. Serie: Reforma estructural: avances y desafíos*. . CDMX: Instituto Belisario Domínguez, Senado de la República.
- Dorf, R. C., & Svoboa, J. A. (2011). *Circuitos eléctricos 8va edición*. CDMX: Alfaomega Grupo Editor.
- Enriquez, H. G. (1999). *Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales*. CDMX: Editorial Limusa.
- Fraile, M. J. (2012). *Circuitos eléctricos*. Madrid: Pearson Educación.
- SEGOB. (2012). *Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas*. Obtenido de <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2010/001sede2012.pdf>
- SEGOB. (2018). *Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-001-SEDE-2018, Instalaciones Eléctricas* . Obtenido de http://legismex.mty.itesm.mx/normas/sem/sede001-Proy2018_08.pdf
- SENER. (2020). *Programa de desarrollo del sistema eléctrico nacional PRODESEN 2020-2034*. CDMX.

Anexos

Índice Anexos.

Anexo 1	Cuadro de Cargas del Tablero PBA	97
Anexo 2	Cuadro de Cargas del Tablero PBB	100
Anexo 3	Cuadro de Cargas del Tablero PBC	103
Anexo 4	Cuadro de Cargas del Tablero P1A	106
Anexo 5	Cuadro de Cargas del Tablero P1B	109
Anexo 6	Cuadro de Cargas del Tablero P1C	112
Anexo 7	Cuadro de Cargas del Tablero P1D	115
Anexo 8	Cuadro de Cargas del Tablero P2A	118
Anexo 9	Cuadro de Cargas del Tablero P2C	121
Anexo 10	Cuadro de Cargas del Tablero P2D	123
Anexo 11	Cuadro de Cargas del Tablero P2E	126
Anexo 12	Cuadro de Cargas del Tablero P3A	129
Anexo 13	Cuadro de Cargas del Tablero P3B	132
Anexo 14	Cuadro de Cargas del Tablero P3C	135
Anexo 15	Cuadro de Cargas del Tablero P3D	138
Anexo 16	Cuadro de Cargas del Tablero P3E	141
Anexo 17	Inventario de Tomas de Corriente	144
Anexo 18	Inventario de Luminarias	151
Anexo 19	Lineamientos para renombrar tableros.....	152

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	CONTACTO SENCILLO NO POLARIZADO	LUMINARIO T8 2X59	LUMINARIA T8 2X32	LUMINARIO LED 2X4	LUMINARIO LED 2X18	Fase A	Fase B	Fase C	Total
1, 3, 5	3 P - 50 A	5 H - 10 AWG	180.00 W	90.00 W	59.00 W	32.00 W	44.00 W	22.00 W	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
4	1 P - -	1 H - 10 AWG			3			4	0.00	265.00	0.00	265.00
6	1 P - 15 A	- -							0.00	0.00	0.00	0.00
7	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG				2		1	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG					1		0.00	0.00	0.00	0.00
9	1 P - 30 A	1 H - 12 AWG							0.00	130.00	0.00	130.00
10	1 P - -	2 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
11	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
12	1 P - 30 A	1 H - 12 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
13	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	6	1					90.00	0.00	0.00	90.00
14	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
15	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
16	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	5						0.00	0.00	0.00	0.00
17	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	4						0.00	0.00	0.00	0.00
18	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
19	1 P - 30 A	1 H - 8 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
20	1 P - 30 A	1 H - 12 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
21	1 P - 30 A	2 H - 12 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
22	1 P - -	1 H - 12 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
23	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
24	1 P - -	1 H - duplex-10							0.00	0.00	0.00	0.00
25	1 P - -	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
26, 28, 30	3 P - 50 A	3 H - 8 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
27	1 P - 30 A	1 H - duplex-14							0.00	0.00	0.00	0.00
29	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG							0.00	0.00	0.00	0.00
Total			15	1	3	2	1		90.00	395.00	0.00	485.00

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: TGI-CIRCUITO 14,16,18. TUBERÍA 38[mm]

Contatos y Fza: 241.00 W

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A Alumbreado: #REF!

Volaje: 220 V / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H-2 AWG

Fase A: 90.00 W Fase B: 395.00 W Fase C: .00 W

Factor de Demanda: 0.8 Corriente: 1.27 A Carga Dem: 388.00 W

Catálogo: 30 polos Marca: SQUARE'D Desbalance: 100.00 %



SELECTOR DE FASES	TENSION (V)	I _{nom} (A)	FACTORES DE AJUSTE			I _{dem} (A)	CALCULO DE PROTECCION			IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m)	CAIDA DE TENSION EN % (e)							
			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AJUSTE DE TEMPERATURA	FACTOR DE AJUSTE DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	FACTOR DE PROTECCION (A)	VALOR DE PROTECCION SEGUN NORMA (A)							AMPACIDAD REAL COND. (A)			
a	b	c																	
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CALIBRE VS CORRIENTE DE DEMANDA: COMPARA EL CALIBRE DEL CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA. EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER MAYOR	PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.	PROTECCION VS VERIFICA QUE EL C AMPACIDAD ADECUO RESPECTO AL VALOR DE NORMA
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	2.09	1.00	0.80	1.00	2.09	2.25	4.69	15.00	24.00	0.0036334	1.00	0.01	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	4.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	3.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	5.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	4.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	1.02	1.00	0.80	1.00	1.02	6.25	6.40	15.00	16.00	0.0060028	5.00	0.05	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	7.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	6.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	8.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	7.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	9.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	8.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.71	1.00	0.80	1.00	0.71	10.25	7.26	15.00	24.00	0.0036334	9.00	0.04	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	11.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	10.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	12.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	11.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	13.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	12.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	14.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	13.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	15.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	14.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	16.25	0.00	0.00	32.00	0.0023961	15.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	17.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	16.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	18.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	17.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	19.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	18.00	0.00	#N/D	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	#N/D
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	20.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	19.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	21.25	0.00	0.00	#N/D	#N/D	20.00	#N/D	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	22.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	21.00	0.00	#N/D	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	#N/D
X	X	X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	23.25	0.00	0.00	32.00	0.0023961	22.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	24.25	0.00	0.00	#N/D	#N/D	23.00	#N/D	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK
X	X	X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	25.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	24.00	0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	CAMBIAR PROTECCION	OK

OBSERVACIONES

NO TIENE TAPA, SATURADO (MAL PENADO), CABLES SUELTOS,

CABLES CALIBRE 2 EXTRAS EN ZAPATA PRINCIPAL, SUCIO, SECUENCIA DE FASES ACB

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALBRE	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	Fase A	Fase B	Fase C
1	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3	540.00	0.00	0.00
2	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	4	720.00	0.00	0.00
3	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	1	0.00	180.00	0.00
4	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3	0.00	540.00	0.00
5	1 P - 30 A	2 H - 10 AWG	2	0.00	0.00	360.00
6	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	1	0.00	0.00	180.00
7	-	-	-	0.00	0.00	0.00
8,10	2 P - 30 A	2 H - 10 AWG	-	0.00	0.00	0.00
9	-	-	-	0.00	0.00	0.00
11	-	-	-	0.00	0.00	0.00
13	-	-	-	0.00	0.00	0.00
12,14	2 P - 30 A	1 H - 10 AWG	-	0.00	0.00	0.00
15	-	-	-	0.00	0.00	0.00
16	-	-	-	0.00	0.00	0.00
17	-	-	-	0.00	0.00	0.00
18	-	-	-	0.00	0.00	0.00
Total			14	1,260.00	720.00	540.00

Diagrama Unifilar: DU-PUIE Alimentado de: Interruptor de cuchillas, ducto eléctrico Contactos y Fza: 2t

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A Alumbrado:

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H-6 AWG

Fase A: 1260.00 W Fase B: 720.00 W Fase C: 540.00 W

Factor de Demanda: 0.8 Corriente: 6.61 A Carga Dem: 2t

Catálogo: Q0124UF Marca: SQUARE D Desbalance: 57.14 %



FUENTE DE DEMANDA: CALIBRE DEL LA CORRIENTE DADA, EN CASO DE DEBE SER MAYOR	PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.	PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA	CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	LUMINARIO T12 2X2	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	EXTRACTOR	LUMINARIA LED 2X22	Fase A W	
1	1 P - 20 A	1 H - 12 AWG	32.00 W	180.00 W	12.00 W	22.00 W	330.00	
2	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG					0.00	
3	1 P - 20 A	1 H - 12 AWG					0.00	
4	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG					0.00	
5	1 P - 20 A	1 H - 12 AWG	3	1			0.00	
6	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		1			0.00	
7	1 P - 20 A	2 H - 10 AWG		2			360.00	
8	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		2			0.00	
9	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		2			0.00	
10	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG					0.00	
11	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		2			0.00	
12	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		5			0.00	
13, 15, 17	3 P - 100 A	3 H - 2 AWG					0.00	
14	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG					0.00	
16	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG		2			0.00	
18	1 P - 30 A	1 H - 12 AWG		2			0.00	
Total			3	19	0	15	690.00	
Diagrama Unifilar: DU-PUC			Alimentado de: TG1-CIRCUITO 14,16,18. TUBERÍA 54[mm]					CA
Interruptor Principal: 3x100[A]			Cap. Interruptiva: 10 kA					
Voltaje: 220 V / 127 V			Fases: 3					
Fase A: 690.00 W			Fase B: 720.00 W					
Factor de Demanda: 0.8			Corriente: 9.15 A					
Catálogo:			Marca: SQUARE D					

Fase B	Fase C	Total	SE LECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCIÓN				IMPEDANCIA EN OHM/m	LONG. (m) PROM.	
			a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	ILCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)			
0.00	0.00	330.00	X			127	2.60	1.00	0.80	1.00	2.60	1.25	3.25	15.00	16.00	0.0060028	0.00	
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	0.00		X		127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	0.00	
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	276.00	276.00			X	127	2.17	1.00	0.80	1.00	2.17	1.25	2.72	15.00	16.00	0.0060028	0.00	
0.00	180.00	180.00			X	127	1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	360.00	X			127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	15.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
360.00	0.00	360.00		X		127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	15.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	900.00	900.00			X	127	7.09	1.00	0.80	1.00	7.09	1.25	8.86	15.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	0.00	0.00	X			220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	76.00	0.0006721	0.00	
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	360.00	360.00		X		127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	15.00	24.00	0.0036334	0.00	
0.00	360.00	360.00			X	127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	15.00	16.00	0.0060028	0.00	
720.00	2,076.00	3,486.00																
Contactos y Fza:			3420.00 W															
Alumbrado:			96.00 W															
Hilos:			4H-2 AWG															
Fase C:			2076.00 W															
Carga Dem:			2788.80 W															
Desbalance:			66.76 %															
OBSERVACIONES																		
CABLES BIEN PEINADOS Y ENCINCHADOS, FALTA UN POCO DE LIMPIEZA																		
IDENTIFICAR BIEN LA SECCION DE FASES																		

CAIDA DE TENSION	CALIBRE VS CORRIENTE DE DEMANDA: COMPARA EL CALIBRE DEL CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA, EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER MAYOR	PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.	PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA	CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
0.00	OK	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO DOBLE POLARIZADO		CONTACTO SENCILLO		LUMINARIA LED LED 2x44	LUMINARIA LED 2x18	LUMINARIA T8 2x59	LUMINARIA T8 2x32	Fase A W
1	1P - 30 A	1H - 10 AWG	180,00 W		90,00 W		44,00 W	18,00 W	59,00 W	32,00 W	0,00
2	1P - 30 A	1H - 10 AWG									0,00
3	1P - 30 A	1H - 10 AWG	4			1				1	0,00
4	1P - 30 A	1H - 10 AWG							3		0,00
5	1P - 30 A	1H - 10 AWG							10		0,00
6	1P - 30 A	1H - 10 AWG									0,00
7	1P - 20 A	1H - 10 AWG									0,00
8	1P - 30 A	1H - 10 AWG						9			162,00
9	1P - 30 A	1H - 10 AWG			5						0,00
10	1P - 30 A	1H - 10 AWG			2						0,00
11	1P - 30 A	1H - 10 AWG									0,00
12	1P - 30 A	1H - 10 AWG	5		9						0,00
13	1P - 30 A	1H - 10 AWG									0,00
14	1P - 30 A	2H - 10 AWG									0,00
15	-	-									0,00
16	1P - 15 A	1H - 12 AWG									0,00
17	-	-									0,00
18	-	-									0,00
19	-	-									0,00
20	-	-									0,00
Total			9		16		1		13	1	162,00

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: Tg1-CIRCUITO 7,9;11. TUBERIA 46[mm]

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3

Fase A: 162,00 W Fase B: 1603,00 W

Factor de Demanda: 0,8 Corriente: 10,67 A

Catálogo: Marca: SQUARE D



Fase B	Fase C	Total	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCION			IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)		
			a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	IA CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)					AMPACIDAD REAL COND. (A)
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
796.00	0.00	796.00	X			127	6.27	1.00	0.80	1.00	6.27	1.25	7.83	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
177.00	0.00	177.00	X			127	1.39	1.00	0.80	1.00	1.39	1.25	1.74	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	590.00	590.00		X		127	4.65	1.00	0.80	1.00	4.65	1.25	5.81	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
450.00	0.00	450.00	X			127	3.54	1.00	0.80	1.00	3.54	1.25	4.43	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
180.00	0.00	180.00	X			127	1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00		X		127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	1,710.00	1,710.00			X	127	13.46	1.00	0.80	1.00	13.46	1.25	16.83	20.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	0.00	0.00	OK
1.603.00	2,300.00	4,065.00																	

Observaciones:

Observaciones

NO TIENE TAPA

NO TIENE BARRA DE TIERRA

CABLES DOBLADOS

Fase C: 2300.00 W

Arma Dem: 3252.00 W

Balance: 92.96 %

CALIBRE VS CORRIENTE
COMPARA EL CAL
CONDUCTOR CONTRA
NOMINAL DEMANDA/
ERROR EL CALIBRE DE

<p>TE DE DEMANDA: CALIBRE DEL A LA CORRIENTE DA, EN CASO DE DEBE SER MAYOR</p>	<p>PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.</p>	<p>PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %</p>
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK

TABLERO P1B

LOCALIZACIÓN: CUBICULO P1-08

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A		CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE		CONTACTO DOBLE POLARIZADO	Fase A W	Fase B W		
1	-	-	-	-	180.00 W	0.00	0.00		
2	-	-	-	-		0.00	0.00		
3	1 P	30 A	1 H	12 AWG	1	0.00	180		
4	-	-	-	-		0.00	0.00		
5	1 P	30 A	1 H	10 AWG	12	0.00	0.00		
6	-	-	-	-		0.00	0.00		
7,9,11	3 P	30 A	3 H	12 AWG		0.00	0.00		
8	1 P	30 A	1 H	12 AWG	4	0.00	0.00		
10	1 P	30 A	1 H	10 AWG	2	0.00	360		
12	1 P	30 A	1 H	10 AWG	3	0.00	0.00		
Total					22	0	0	720.00	540
Diagrama Unifilar:					DU-PUC	Alimentado de: TG2-CIRCUITO 7. TUBERÍA 32[mm]		Contactos:	
Interruptor Principal:					N/A	Cap. Interruptiva:		N/A	
Voltaje:					220 / 127 V	Fases:		3	
Fase A:					720.00 W	Fase B:		540.00 W	
Factor de Demanda:					0.8	Corriente:		10.39 A	
Catálogo:					12 POLOS	Marca:		SQUARE D	
						Desballe:			

se B	Fase C	Total	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCIÓN					
			a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	LI CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGÚN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)		
00	0.00	0.00															
00	0.00	0.00															
0.00	0.00	180.00		X		127	1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	16.00		
00	0.00	0.00															
00	2,160.00	2,160.00			X	127	17.01	1.00	0.80	1.00	17.01	1.25	21.26	25.00	24.00		
00	0.00	0.00															
00	0.00	0.00	X	X	X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00		
00	0.00	720.00	X			127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	16.00		
0.00	0.00	360.00		X		127	2.83	1.00	0.80	1.00	2.83	1.25	3.54	15.00	24.00		
00	540.00	540.00			X	127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00		
0.00	2,700.00	3,960.00															

OBSERVACIONES

LA TAPA ESTÁ AL REVÉS.

EL CIRCUITO 5 DEL TG2 TAMBIÉN DIO UNA SEÑAL COMO ALIMENTACIÓN.

NO TIENE BARRA DE TIERRA

CONDUCTORES DOBLADOS

Hilos: 4H - 8 AWG

Fase C: 2700.00 W

Dem: 3168.00 W

Balance: 80.00 %

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	LUMINARIA LED 2X18	LUMINARIO T8 2x32 W	LUMINARIO LED 2X44	Fase A W	Fase B W	Fase C W	
1	1 P - 30 A	2 H - 10 AWG	6	180.00 W	18.00 W	32.00 W	59.00 W	1,460.00	0.00	0.00
2	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3					540.00	0.00	0.00
3	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	4					0.00	720.00	0.00
4	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	4					0.00	720.00	0.00
5	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3					0.00	0.00	540.00
6	1 P - 30 A	2 H - 10 AWG	10					0.00	0.00	2,120.00
7	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3					540.00	0.00	0.00
8	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3					540.00	0.00	0.00
9	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG						0.00	0.00	0.00
10	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	3					0.00	540.00	0.00
11	-	-	-					0.00	0.00	0.00
12	-	-	-					0.00	0.00	0.00
13	-	-	-					0.00	0.00	0.00
14	-	-	-					0.00	0.00	0.00
15,17,19	3 P - 50 A	3 H - 6 AWG						0.00	0.00	0.00
16	-	-	-					0.00	0.00	0.00
18	-	-	-					0.00	0.00	0.00
Total			39					3,080.00	1,980.00	2,660.00

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: TIG2-CIRCUITO 4, TUBERÍA 19[mm]

Interruptor Principal: 3x50 [A] Cap. Interruptiva: 10 kA Contactos y Fza: 7164.0

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H-6 AWG

Fase A: 3080.00 W Fase B: 1980.00 W Fase C: 2660.00

Factor de Demanda: 0.8 Corriente: 20.26 A Carga Dem: 6176.0

Catálogo: 20 POLOS Marca: SQUARE D Desbalance: 35.71 %



Total	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCION			IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)	CALIBRE VS CORRIENTE DE DEMANDA COMPARA EL CALIBRE DEL CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA. EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER MAYOR	
	a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)					AMPACIDAD REAL COND. (A)
1,460.00	X			127	11.50	1.00	0.80	1.00	11.50	1.25	14.37	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
540.00	X			127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
720.00		X		127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
720.00			X	127	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
540.00			X	127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
2,120.00			X	127	16.69	1.00	0.80	1.00	16.69	1.25	20.87	25.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
540.00	X			127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
540.00	X			127	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00		X		127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00			X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	44.00	0.0015384	0.00	0.00	OK
0.00																	
7,720.00																	
W	OBSERVACIONES																
W	SUCCIO																
W	CABLES DOBLADOS MAS DE 90°																
W	EMPALMES EN LOS ALIMENTADORES																
W	NO TIENE BARRA DE TIERRA																

ANDA: ENTE O DE AYOR	PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.	PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA	CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %
	CAMBIAR PROTECCION CAMBIAR PROTECCION	OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK AUMENTAR CALIBRE CONDUCTOR OK OK OK OK OK OK	OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK

TABLERO PID

LOCALIZACIÓN:

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO		Fase A	Fase B	Fase C	Total		
			DOBLE POLARIZADO							
1	1 P -	40 A -	1 H -	10 AWG	0,00	0,00	0,00	0,00		
2	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	1,980.00	0,00	0,00	1,980.00		
3	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	0,00	540.00	0,00	540.00		
4	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	0,00	360.00	0,00	360.00		
5	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	0,00	0,00	180.00	180.00		
6	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	0,00	0,00	1,620.00	1,620.00		
7	1 P -	30 A -	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
8	1 P -	30 A -	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
9	1 P -	30 A -	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
10	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
11	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
12	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
13	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
14	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
15, 17, 19	3 P -	50 A -	3 H -	4 AWG	0,00	0,00	0,00	0,00		
16	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
18	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
20	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00		
Total				26	0	0	1,980.00	900.00	1,800.00	4,680.00
Diagrama Unifilar: DU-PUC					Alimentado de: TG2-CIRCUITO 7. TUBERÍA 38[mm]					Contactos y Fza: 4680.00 W
Interruptor Principal: 3x50A					Cap. Interruptiva: 10 kA					
Voltaje: 220 / 127 V					Fases: 3					Hilos: 4H+4 AWG
Fase A.: 1980.00 W					Fase B.: 900.00 W					Fase C.: 1800.00 W
Factor de demanda : 0.8					Corriente: 12.28 A					Carga Dem: 3744.00 W
Catálogo: 20 POLOS					Marca: SQUARE'D					Desbalance: 54.55 %

<p>ACION VS CARGA: VALOR DE PROTECCION DE ACUERDO A LA MINIMAL DEMANDADA Y VAL DE PROTECCION.</p>	<p>PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 2.00 %</p>
<p>AR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>

TABLERO P2A

LOCALIZACIÓN DUCTO ELÉCTRICO SEGUNDO PISO EDIFICIO "P"

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	CONTACTO SENCILLO NO POLARIZADO	LUMINARIO T8 2x32	LUMINARIA LED T8 2x32	Fase A	Fase B	Fase C		
1	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	180.00 W	90.00 W	38.00 W	22.00 W	0.00	0.00	0.00
2	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
3	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
4	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
5	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
6	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	228.00
7	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	2	3			630.00	0.00	0.00
8	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	10	10			2,700.00	0.00	0.00
9	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
10	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
11	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG					0.00	0.00	0.00
12	1 P -	15 A -	2 H -	12 AWG		1			0.00	0.00	90.00
13	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG		1	3		204.00	0.00	0.00
14	1 P -	30 A -	1 H -	12 AWG	1				270.00	0.00	0.00
15,17,19	3 P -	50 A -	3 H -	4 AWG					0.00	0.00	0.00
16,18,20	3 P -	30 A -	3 H -	12 AWG					0.00	0.00	0.00
Total			13	16	9	0	3,804.00	0.00	3,184.00	0.00	
Diagrama Unifilar:			DUP-UIIC		Alimentado de: TG1-CIRCUITO 13,15,17. TUBERÍA 38[mm]		Contactos y Fza:		1440.		
Interruptor Principal:			3X50A		Cap. Interruptiva: 10 kA		Alumbrado:		2340.		
Voltaje:			220 / 127 V		Fases: 3		Hilos: 4H-4 AWG				
Fase A:			3804.00 W		Fase B: .00 W		Fase C: 3184.00 W				
Factor de Demanda:			0.8		Corriente: 10.82 A		Carga Dem.: 3297.00 W				
Catálogo:			20 POLOS		Marca: SQUARE D		Desbalance: 100.00 %				

Total W	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCION				IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN %(e)	CALIBRE VS CORRIENTE DE L COMPARA EL CALIBRE CONDUCTOR CONTRA LA CC NOMINAL DEMANDADA, EN UN ERROR EL CALIBRE DEBE SE
	a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	I CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)				
0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00	X			127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00		X		127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
228.00			X	127	1.80	1.00	0.80	1.00	1.80	1.25	2.24	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
630.00	X			127	4.96	1.00	0.80	1.00	4.96	1.25	6.20	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
2,700.00	X			127	21.26	1.00	0.80	1.00	21.26	1.25	26.57	30.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00		X		127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
0.00			X	127	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
90.00			X	127	0.71	1.00	0.80	1.00	0.71	1.25	0.89	15.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK
204.00	X			127	1.61	1.00	0.80	1.00	1.61	1.25	2.01	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK
270.00	X			127	2.13	1.00	0.80	1.00	2.13	1.25	2.66	15.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK
0.00	X	X	X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	56.00	0.0010012	0.00	0.00	OK
0.00	X	X	X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK
4,122.00	X	X	X	220	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK
00 W	OBSERVACIONES																
00 W	NO TIENE TAPA																
00 W	NO TIENE BARRA DE TIERRA																
00 W	CABLES DOBLADOS																
60 W	FASES INVERTIDAS RESPECTO A TG1 ACB																

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO		CENTRO DE CARGA DE 20 A MONOFASICO	CONTACTO		Fase A W	Fase B W	Fase C W	Total W
			DOBLE POLARIZADO	DE 20 A MONOFASICO		SENCILLO NO POLARIZADO	SENCILLO NO POLARIZADO				
1	1P - 30 A	1H - 12 AWG	4		1800.00 W		90.00 W	720.00	0.00	0.00	720.00
2	1P - 30 A	1H - 10 AWG	4	2				4.320.00	0.00	0.00	4.320.00
3	1P - 30 A	1H - 10 AWG	1					0.00	180.00	0.00	180.00
4	1P - 30 A	1H - 10 AWG	4					0.00	720.00	0.00	720.00
5	1P - 30 A	-									
6	1P - 30 A	1H - 10 AWG						0.00	0.00	0.00	0.00
7	1P - 30 A	1H - 10 AWG						0.00	0.00	0.00	0.00
8	1P - 30 A	1H - 10 AWG	3					540.00	0.00	0.00	540.00
9, 11	2P - 30 A	2H - 10 AWG						0.00	0.00	0.00	0.00
10	1P - 30 A	1H - 10 AWG	4					0.00	720.00	0.00	720.00
12, 14	2P - 30 A	2H - 10 AWG						0.00	0.00	0.00	0.00
13	1P - 30 A	1H - 12 AWG	4					720.00	0.00	0.00	720.00
15	-	-									
16	-	-									
17	-	-									
18	-	-									
19	-	-									
20	-	-									
21	-	-									
22	-	-									
23	-	-									
24	-	-									
25	-	-									
26	-	-									
27	-	-									
28	-	-									
29	-	-									
30	-	-									
Total			24	2	0	6.300.00	1.620.00	0.00	7.920.00		7.920.00

SELECTOR DE FASES	TENSION (V)	Inem (A)	FACTORES DE AJUSTE	
			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO
a	127	5.67	1.00	0.80
b	127	34.02	1.00	0.80
c	127	1.42	1.00	0.80
	127	5.67	1.00	0.80
	127	0.00	1.00	0.80
	127	0.00	1.00	0.80
	127	4.25	1.00	0.80
	127	0.00	1.00	0.80
	127	5.67	1.00	0.80
	127	0.00	1.00	0.80
	127	5.67	1.00	0.80

Diagrama Unifilar: D-U-P-U-C Alimentado de: T62-CIRCUITO 4, TUBERIA 38[mm] Contactos y Fza: 7920.00 W

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H-6 AWG

Fase A: 6300.00 W Fase B: 1620.00 W Fase C: .00 W

Factor de Demanda: 0.8 Corriente: 20.79 A Carga Dem.: 6336.00 W

Catálogo: 30 POLOS Marca: SQUARE D Desbalance: 100.00 %

OBSERVACIONES

Parece que fase A está en cto. 7 y fases B y C en cto. 4.



ITEM	CALCULO DE PROTECCION						IMPEDANCIA EN OHM/S/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN %(e)				
	Idem (A)	FACTOR NOM.	LEGAL CULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)								
1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	16.00	0.0066028	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	34.02	1.25	42.52	45.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	16.00	0.0066028	0.00	0.00	OK	CAMBIA PROTECCION	OK	OK	OK
1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	#N/D	#N/D	0.00	#N/D	#N/D	CAMBIA PROTECCION	#N/D	#N/D	#N/D

TABLERO P2D

LOCALIZACIÓN: P215

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO		CONTACTO TRIFÁSICO	REGADERA DE AIRE	Fase A	Fase B	Fase C		
			DOBLE POLARIZADO	CONTACTO							
1	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	6	180.00 W	900.00 W	2617.54 W	1,080.00	0.00	0.00
2	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG							
3	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	6				0.00	1,080.00	0.00
4	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	6				0.00	1,080.00	0.00
5	-	-	-	-							
6	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	7				0.00	0.00	1,260.00
7	-	-	-	-							
8	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	6				1,080.00	0.00	0.00
9	-	-	-	-							
10	1 P -	30 A -	1 H -	10 AWG	6				0.00	1,080.00	0.00
11	-	-	-	-							
12	-	-	-	-							
13	-	-	-	-							
14	-	-	-	-							
15,17,19	3 P -	50 A -	3 H -	6 AWG					0.00	0.00	0.00
16,18,20	3 P -	30 A -	6 H -	12 AWG	1	1	1	0	1,172.51	1,172.51	1,172.51
			Total		37	1	1	0	3,332.51	4,412.51	2,432.51
Diagrama Unifilar:			DU-PUC		Alimentado de: TG2-CIRCUITO 5. TUBERÍA 50[mm]			Contactos y Fza: 10177.5			
Interruptor Principal: N/A			Cap. Interruptiva: N/A								
Voltaje: 220 / 127 V			Fases: 3			Hilos: 4H - 6AWG					
Fase A: 3332.51 W			Fase B: 4412.51 W			Fase C: 2432.5					
Factor de Demanda: 1			Corriente: 26.71 A			Carga Dem: 10177.5					
Catálogo: 20 POLOS			Marca: SQUARE D			Desbalance: 44.87 %					

Total	W	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCION				IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)	CALIBRE VS CORRIENTE DE DEMANDA COMPARA EL CALIBRE DE CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA, EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER EL CORRIENTE NOMINAL
		a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)				
1,080.00		X			127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22	OK
1,080.00			X		127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22	OK
1,080.00				X	127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22	OK
1,260.00				X	127	9.92	1.25	0.80	1.00	12.40	1.25	12.40	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.42	OK
1,080.00		X			127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22	OK
1,080.00			X		127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22	OK
3,517.54		X	X	X	220	0.00	1.50	0.80	1.00	0.00	2.5	0.00	0.00	44.00	0.0015384	20.00	0.00	OK
10,177.54		X	X	X	220	9.23	1.50	0.80	1.00	13.85	2.5	23.08	25.00	16.00	0.0060028	20.00	1.31	OK
54 W		OBSERVACIONES																
54 W		SIN BARRA DE TIERRA																
54 W																		
54 W																		

MANDA: EL RIENTE SO DE MAYOR	PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.	PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA	CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	OK	OK
	CAMBIAR PROTECCION	AUMENTAR CALIBRE CONDUCTOR	OK

TABLERO P2E

LOCALIZACIÓN P221

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE		CONTACTO DOBLE POLARIZADO	Fase A	Fase B	Fase C		
		1 H	10 AWG					W	W
1	1 P -	30 A	1 H -	10 AWG	180.00 W	7	1,260.00	0.00	0.00
2	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
3	1 P -	30 A	1 H -	10 AWG		6	0.00	1,080.00	0.00
4	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
5	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
6	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
7	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
8	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
9	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
10	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
11	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
12	-	-	-	-			0.00	0.00	0.00
Total					13		1,260.00	1,080.00	0.00
Diagrama Unifilar:		DU-PUC		Alimentado de: TG2-CIRCUITO 6.		Contactos y Fza:		234	
Interruptor Principal:		N/A		Cap. Interruptiva:		N/A			
Voltaje:		220	/	127	Fases:		2	Hilos: 4H - 6AWG	
Fase A:		1260.00	W		Fase B:		1080.00	W	
Factor de Demanda:		1		Corriente:		9.21		A	
Catalogo:		12 POLOS		Marca:		SQUARE D		Desbalance: N/A	

Total W	SECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCION			IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)	
	a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	LI CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)				AMPACIDAD REAL COND. (A)
1,260.00	X			127	9.92	1.25	0.80	1.00	12.40	1.25	12.40	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.42
0.00																
1,080.00		X		127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	10.63	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22
0.00																
0.00																
0.00																
0.00																
0.00																
0.00																
2,340.00																
0.00 W	OBSERVACIONES															
0.00 W	SUCIO															
0.00 W																
0.00 W																

<p>LIBRE VS CORRIENTE DE DEMANDA: COMPARA EL CALIBRE DEL CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA, EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER MAYOR</p>	<p>PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.</p>	<p>PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>

TABLERO P3A

LOCALIZACIÓN DUCTO ELÉCTRICO TERCER PISO EDIFICIO "P"

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A		CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE		LUMINARIO TB 2x59	CONTACTO DOBLE POLARIZADO 180,00 W	CONTACTO SENCILLO 90,00 W	Fase A W	Fase B W	Fase C W	Total W	SELECTOR DE FASES			TENSIÓN (V)
	1P	20 A	1H	10 AWG								a	b	c	
1	1P	20 A	1H	10 AWG	59,00 W			0,00	0,00	0,00	0,00	X			127
2	1P	20 A	1H	10 AWG	1		1	149,00	0,00	0,00	149,00	X			127
3	1P	20 A	1H	10 AWG				0,00	0,00	0,00	0,00		X		127
4	1P	20 A	1H	12 AWG				0,00	0,00	0,00	0,00		X		127
5	1P	20 A	1H	10 AWG			1	0,00	0,00	0,00	0,00		X		127
6	1P	20 A	1H	10 AWG				0,00	0,00	180,00	180,00			X	127
7	1P	15 A	1H	10 AWG				180,00	0,00	0,00	180,00	X			127
8	1P	20 A													
9	1P	30 A	2H	12 AWG			3	0,00	630,00	0,00	630,00		X		127
10	1P	20 A	1H	10 AWG	5		1	0,00	295,00	0,00	295,00	X			127
11	1P	20 A	1H	12 AWG				0,00	0,00	0,00	0,00		X		127
12	1P	20 A	1H	10 AWG	3		5	0,00	0,00	1.257,00	1.257,00		X		127
13	1P	20 A	1H	10 AWG				90,00	0,00	0,00	90,00	X			127
14,16,18	3P	30 A	1H	14 AWG				0,00	0,00	0,00	0,00	X	X		127
15	1P	20 A	1H	10 AWG			1	0,00	180,00	0,00	180,00	X			127
17	1P	20 A	1H	10 AWG			1	0,00	0,00	450,00	450,00		X		127
19	-	-	-	-											
20	-	-	-	-											
21	-	-	-	-											
22	-	-	-	-											
23	-	-	-	-											
24	1P	20 A	1H	10 AWG			5	0,00	0,00	900,00	900,00			X	127
25,26,27,28,29,30	1P	100 A	1H	6 AWG				0,00	0,00	0,00	0,00			X	127
Total					9	16	10	0	419,00	1,105,00	2,787,00	4,311,00			
Diagrama Unitilar:					DU-PUIJ		Alimentado de:		TG1-CIRCUITO 8,10,12. TUBERÍA 31[mm]		Contactos y Fza:		2880,00 W		OBSERVACIONES
Interruptor Principal:					3x100A		Cap. Interruptiva:		10 kA		Alumbrado:		531,00 W		NO TIENE TAPA
Voltaje:					220 / 127 V		Fases:		3		Hilos:		4H-6 AWG		NO TIENE BARRA DE
Fase A:					419,00 W		Fase B:		1105,00 W		Fase C:		2787,00 W		CABLES DOBLADOS:
Factor de Demanda:					0,8		Corriente:		11,31 A		Carga Dem:		3448,80 W		TIENE CABLE DE US
Catálogo:					30 POLOS		Marca:		SQUARE D		Desbalance:		84,97 %		

Item	FACTORES DE AJUSTE			Item (A)	CALCULO DE PROTECCION				IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)	VI	
	FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AJUSTE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	VALOR DE PROTECT. (A)	VALOR DE PROTECT. SEGUN NORMA (A)	AMPLITUD REAL COND. (A)					VALOR DE PROTECT. (A)
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPLITUD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA
1.17	1.00	0.80	1.00	1.17	1.25	1.47	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	PROTECCION VS CALIBRE: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	PROTECCION VS CALIBRE: COMPARA EL CALIBRE DEL CONDUCTOR CONTRA LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA. EN CASO DE ERROR EL CALIBRE DEBE SER MAYOR
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK	
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
4.96	1.00	0.80	1.00	4.96	1.25	6.20	15.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK	
2.32	1.00	0.80	1.00	2.32	1.25	2.90	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.006028	0.00	0.00	OK	
9.90	1.00	0.80	1.00	9.90	1.25	12.37	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
0.71	1.00	0.80	1.00	0.71	1.25	0.89	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	12.00	0.0092579	0.00	0.00	OK	
1.42	1.00	0.80	1.00	1.42	1.25	1.77	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
3.54	1.00	0.80	1.00	3.54	1.25	4.43	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
7.09	1.00	0.80	1.00	7.09	1.25	8.86	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	OK	
0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	44.00	0.0015384	0.00	0.00	OK	

TIERRA

S

SO RUDO EN 14,16,18

LOCALIZACIÓN:

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	CONTACTO	LUMINARIAS DESCONOCIDA	Fase A	Fase B	Fase C	Total	SELECTOR DE FASES			TENSIC (V)
									a	b	c	
1	1 P - 20 A	1 H - 12 AWG	180.00 W	14	0.00	0.00	0.00	0.00	X			127
2	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	4		720.00	0.00	0.00	720.00	X			127
3	1 P - 30 A	1 H - 12 AWG	3		0.00	540.00	0.00	540.00	X			127
4	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG	11		0.00	1,980.00	0.00	1,980.00	X			127
5,7	2 P - 40 A	2 H - 10 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X			127
6	1 P - 20 A	1 H - 12 AWG	3		0.00	0.00	540.00	540.00	X			127
8,10,12	3 P - 70 A	3 H - 6 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X	X		220
9	1 P - 30 A	1 H - 10 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X			127
11	-	-										
13	-	-										
14,16,18	3 P - 70 A	3 H - 4 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X	X		220
15	-	-										
17	-	-										
19	-	-										
20,22,24	3 P - 70 A	3 H - 4 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X	X		220
21	-	-										
23	-	-										
25,27,29	3 P - 100 A	3 H - 2 AWG			0.00	0.00	0.00	0.00	X	X		220
26	-	-			0.00	0.00	0.00	0.00				127
28	-	-			0.00	0.00	0.00	0.00				127
30	-	-			0.00	0.00	0.00	0.00				127
Total			21	14	0	0	720.00	2,520.00	540.00	3,780.00		

OBSERVACION

CABLES DOBL

Alimentado de: TG2-CIRCUITO 7. TUBERIA 63[mm]

Contactos y Fza: 3780.00 W

Cap. Interruptiva: 10 [kA]

Fases: 3

Hilos: 4H-2/0 AWG

Diagrama Unifilar: DU-PUC

Interruptor Principal: 3x100A

Fase A: 720.00 W

Voltaje: 220 / 127 V

Fase B: 2520.00 W

Fase C: 540.00 W

Factor de Demanda: 0.8

Corriente: 9.92 A

Carga Dem: 3024.00 W

Marca: SQUARE D

Desbalance: 78.57 %

Catálogo: 30 POLOS

ID	NOM	FACTORES DE AJUSTE			Item (A)	CALCULO DE PROTECCION						IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)			
		FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA		FACTOR NOM.	COEFICIENTE DE PROTECT.	VALOR DE PROTECT. SEGUN NORMA	AMPACIDAD REAL COND.								
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	5.67	1.00	0.80	1.00	5.67	1.25	7.09	15.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	16.00	0.0060028	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	15.59	1.00	0.80	1.00	15.59	1.25	19.49	20.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	4.25	1.00	0.80	1.00	4.25	1.25	5.31	15.00	16.00	0.0060028	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	44.00	0.0015384	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	56.00	0.0010012	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	
	0.00	1.00	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	76.00	0.0006721	0.00	0.00	0.00	OK	CAMBIA	OK	

<p>3 CALIBRE: CONDUCTOR ES TENGA LA AJUDA CON DE PROTECCIÓN MA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %</p>
	<p>OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK OK</p>

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	LUMINARIO TR 2x17W	CONTACTO DOBLE POLARIZADO	CONTACTO TRIFASICO	LUMINARIO 2x13W	LUMINARIO 2x17W	REGADERA DE AIRE	Fase A	Fase B	Fase
1	1P - 15 A	1H - 12 AWG	7	180.00 W	900.00 W	6	12	4144.44 W	238.00	0.00	0.00
2	1P - 20 A	1H - 10 AWG		6			5		1,080.00	0.00	0.00
3	1P - 15 A	1H - 12 AWG				5	12		0.00	0.00	0.00
4	1P - 20 A	1H - 10 AWG		6		6			0.00	1,080.00	0.00
5	1P - 15 A	1H - 12 AWG	14						0.00	0.00	476.00
6	1P - 20 A	1H - 10 AWG		4					0.00	0.00	720.00
7	-	-							720.00	0.00	0.00
8	1P - 20 A	1H - 10 AWG		4					0.00	1,080.00	0.00
9	-	-							0.00	0.00	540.00
10	1P - 20 A	1H - 10 AWG		6					0.00	0.00	0.00
11	1P - 20 A	2H - 10 AWG		3					0.00	0.00	1,080.00
12	1P - 20 A	1H - 10 AWG		6					0.00	0.00	0.00
13,15,17	3P - 30 A	3H - 10 AWG			2				600.00	600.00	600.00
14,16,18	3P - 30 A	3H - 10 AWG			1				300.00	300.00	300.00
19,21,23	3P - 30 A	6H - 10 AWG			2				600.00	600.00	600.00
20,22,24	3P - 20 A	3H - 10 AWG						1	1,381.48	1,381.48	1,381.48
25	-	-							0.00	0.00	0.00
26	-	-							0.00	0.00	0.00
27	-	-							0.00	0.00	0.00
28	-	-							0.00	0.00	0.00
29	-	-							0.00	0.00	0.00
30	-	-							0.00	0.00	0.00
Total			21	365	5			1	4,919.48	5,041.48	5,697.48

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: P3B-CIRCUITO 20,22,24 Contactos y Fza: 1

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: 10 [kA] Alumbrado:

Volaje: 220 / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H-4AV

Fase A: 4919.48 W Fase B: 5041.48 W Fase C: 5041.48 W

Factor de Demanda: 1 Corriente: 41.10 A Carga Dem: 1

Catálogo: 30 POLOS Marca: SQUARE D Desbalance: 13.66

<p>CARGA: DE PROTECCION DEMANDADA Y PROTECCION.</p>	<p>PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %</p>
ECCION	OK	OK

TABLERO P3D

LOCALIZACIÓN: P3-12

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A		CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE		CONTACTO DOBLE POLARIZADO	Alimentado de:	Fase A
	1P	15 A	1H	12 AWG			
1	1P	15 A	1H	12 AWG	14	0	2,520.00
2	1P	15 A	1H	12 AWG		0	0.00
3	1P	15 A	1H	12 AWG	1	0	0.00
4	1P	20 A	1H	12 AWG	2	0	0.00
5	1P	30 A	1H	12 AWG	4	0	0.00
6	1P	15 A	1H	12 AWG		0	0.00
7	-	-	-	-		0	0.00
8	-	-	-	-		0	0.00
9	-	-	-	-		0	0.00
10	-	-	-	-		0	0.00
11	-	-	-	-		0	0.00
Total					21	0	2,520.00

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: TG2-CIRCUITO 7. Corriente: 9.92 A

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3

Fase A: 2520.00 W Fase B: 540.00 W

Factor de Demanda: 1 Corriente: 9.92 A

Catálogo: 12 POLOS Marca: SQUARE D

Fase B	Fase C	Total	SELECTOR DE FASES			TENSION (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			CALCULO DE PROTECCIÓN					IMPED. EN OHM.	
			a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMIENTO	FACTOR DE TEMPERATURA	Idem (A)	FACTOR NOM.	ILCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)		
0.00	0.00	2,520.00	X			127											
0.00	0.00	0.00	X			127											
180.00	0.00	180.00		X		127											
360.00	0.00	360.00		X		127	2.83	1.25	0.80	1.00	3.54	1.25	3.54	15.00	16.00	0.0066	
0.00	720.00	720.00			X	127											
0.00	0.00	0.00			X	127	0.00	1.25	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.0066	
0.00	0.00	0.00															
0.00	0.00	0.00															
0.00	0.00	0.00															
0.00	0.00	0.00															
540.00	720.00	3,780.00															
Contactos y Fza: 3780.00 W			OBSERVACIONES														
Hilos: 4H - 4AWG			NO TIENE TAPA														
Fase C: 720.00 W			SUCIO														
Carga Dem: 3780.00 W			DIFICIL ACCESO														
Desbalance: 78.57 %			NO SE ALCANZA A VER TIERRA FISICA NI TUBERIA														

TABLERO P3E

LOCALIZACIÓN: P3-10

CIRCUITO No.	INTERRUPTOR # POLOS - # A	CONDUCTOR # HILOS - CALIBRE	LUMINARIO LED 2x44	CONTACTO	Fase A W	Fase B W	Fa:
1	-	-	88.00 W	180.00 W	0.00	0.00	0
2	-	-			0.00	0.00	0
3	-	-			0.00	0.00	0
4,6	2 P	20 A	12 AWG		0.00	0.00	0
5	-	-			0.00	0.00	0
7	1 P	20 A	10 AWG	1	0.00	0.00	0
8	1 P	20 A	12 AWG	6	528.00	0.00	0
9	1 P	30 A	10 AWG		0.00	0.00	0
10	1 P	30 A	10 AWG	6	0.00	1,080.00	0
11	1 P	30 A	10 AWG	10	0.00	1,800.00	0
12	1 P	30 A	10 AWG	6	0.00	0.00	1,00
Total			6	23	528.00	2,880.00	1,00

Diagrama Unifilar: DU-PUC Alimentado de: TG2 -CIRCUITO 3. TUBERÍA 50 [mm]

Interruptor Principal: N/A Cap. Interruptiva: N/A Alumbrado: Contactos y Fza:

Voltaje: 220 V / 127 V Fases: 3 Hilos: 4H - 1

Fase A: 528.00 W Fase B: 2880.00 W Fase C:

Factor de Demanda: 1 Corriente: 11.78 A Carga Dem:

Catálogo: 12 POLOS Marca: SQUARE D Desbalance: 81%

se C	Total	SELECTOR DE FASES			TENSIÓN (V)	Inom (A)	FACTORES DE AJUSTE			Idem (A)	CALCULO DE PROTECCIÓN				IMPEDANCIA EN OHMS/m	LONG. (m) PROM.	CAIDA DE TENSION EN % (e)	CALIBRE VS COMP CONDUCT NOMINAL I ERROR EL (
		a	b	c			FACTOR DE DEMANDA	FACTOR DE AGRUPAMI ENTO	FACTOR DE TEMPERAT URA		FACTOR NOM.	I CALCULO PROT. (A)	VALOR DE PROT. SEGUN NORMA (A)	AMPACIDAD REAL COND. (A)						
1.00	0.00				127															
1.00	0.00				127															
1.00	0.00				127															
1.00	0.00	X			127	0.00	1.25	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	16.00	0.0060028	20.00	0.00			
1.00	0.00				127															
1.00	0.00				127	0.00	1.25	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00			
1.00	528.00	X			127	4.16	1.25	0.80	1.00	5.20	1.25	15.00	16.00	0.0060028	20.00	0.98				
1.00	0.00	X			127	0.00	1.25	0.80	1.00	0.00	1.25	0.00	24.00	0.0036334	0.00	0.00				
1.00	1,080.00	X			127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22				
1.00	1,800.00	X			127	14.17	1.25	0.80	1.00	17.72	1.25	20.00	24.00	0.0036334	20.00	2.03				
80.00	1,080.00		X		127	8.50	1.25	0.80	1.00	10.63	1.25	15.00	24.00	0.0036334	20.00	1.22				
80.00	4,488.00																			
	4140.00 W																			
	528.00 W																			
	6AWG																			
	1080.00 W																			
	4488.00 W																			
	67 %																			

OBSERVACIONES
 SIN BARRA DE TIERRA
 CABLES DOBLADOS

<p>; CORRIENTE DE DEMANDA: ARA EL CALIBRE DEL R CONTRA LA CORRIENTE DEMANDADA, EN CASO DE CALIBRE DEBE SER MAYOR</p>	<p>PROTECCION VS CARGA: COMPARA EL VALOR DE PROTECCION DE NORMA DE ACUERDO A LA CORRIENTE NOMINAL DEMANDADA Y EL VALOR REAL DE PROTECCION.</p>	<p>PROTECCION VS CALIBRE: VERIFICA QUE EL CONDUCTOR DESPUES DE AJUSTES TENGA LA AMPACIDAD ADECUADA CON RESPECTO AL VALOR DE PROTECCION DE NORMA</p>	<p>CAIDA DE TENSION: VERIFICA QUE LA CAIDA DE TENSION NO SEA MAYOR A UN: 3.00 %</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>
<p>OK</p>	<p>CAMBIAR PROTECCION</p>	<p>OK</p>	<p>OK</p>

Anexo 17. Inventario Tomas de Corriente

Núm	TIPO DE CONTACTO	UBICACIÓN	TABLERO	CIRCUITO	POLARIZADO	ANOMALIAS
1	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	TG2-CC-P1D-A		7 CORRECTO	CIRCUITO DE P1D
2	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	TG2-CC-P1D-A		7 CORRECTO	CIRCUITO DE P1D
3	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	TG2-CC-P1D-A		7 CORRECTO	CIRCUITO DE P1D
4	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
5	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
6	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
7	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
8	TRIFÁSICO 220 V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
9	TRIFÁSICO 220 V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
10	TRIFÁSICO 220 V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
11	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 SIN TIERRA FISICA	
12	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 SIN TIERRA FISICA	
13	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 SIN TIERRA FISICA	SIN TAPA
14	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 SIN TIERRA FISICA	SIN TAPA
15	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
16	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
17	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
18	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	SIN TAPA
19	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
20	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 CORRECTO	
21	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 CORRECTO	
22	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 CORRECTO	
23	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 CORRECTO	
24	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A		7 CORRECTO	
25	TRIFÁSICO 220 V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A	1,3,5	CORRECTO	
26	TRIFÁSICO 220 V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	CC-P2B-A	1,3,5	CORRECTO	
27	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P2-16	CC-P2B-A		8 CORRECTO	
28	TRIFÁSICO 220 V	P2-16	CC-P2B-A	2,4,6	CORRECTO	
29	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	NO CONECTADO	NO CONECTADO	SIN ENERGIA	NO CONECTADO
30	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	NO CONECTADO	NO CONECTADO	SIN ENERGIA	NO CONECTADO
31	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	NO CONECTADO	NO CONECTADO	SIN ENERGIA	NO CONECTADO
32	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	NO CONECTADO	NO CONECTADO	SIN ENERGIA	NO CONECTADO
33	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P1-13	P1A		9	SIN POLARIZAR
34	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P1-13	P1A		9	SIN POLARIZAR
35	SENCILLO NO POLARIZADO 20A, 120V	P1-14	P1A		9	SIN POLARIZAR
36	SENCILLO NO POLARIZADO 20A, 120V	P1-14	P1A		9	SIN POLARIZAR
37	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P1-09	P1A		10	NO POLARIZADO
38	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P1-09	P1A		10	NO POLARIZADO
39	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		1 CORRECTO	
40	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		1 CORRECTO	
41	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		3 SIN TIERRA FISICA	
42	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		5 CORRECTO	
43	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		6 CORRECTO	
44	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		7 CORRECTO	
45	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		8 CORRECTO	TAPA ROTA
46	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		8 CORRECTO	
47	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		8 CORRECTO	
48	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		10 CORRECTO	
49	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		10 SIN TIERRA FISICA	
50	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	P1C		10 SIN TIERRA FISICA	
51	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		4 CORRECTO	
52	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		4 CORRECTO	
53	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		4 CORRECTO	
54	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		4 CORRECTO	
55	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		2 CORRECTO	
56	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		2 CORRECTO	
57	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		2 CORRECTO	
58	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		1 CORRECTO	
59	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		1 CORRECTO	
60	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		1 CORRECTO	
61	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		7 CORRECTO	
62	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		7 CORRECTO	
63	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C		3 CORRECTO	

64	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C	3 CORRECTO	
65	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C	5 CORRECTO	
66	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-14	P1C	5 CORRECTO	
67	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
68	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
69	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
70	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
71	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
72	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 SIN TIERRA FISICA	
73	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 CORRECTO	
74	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 CORRECTO	NO SE OCUPA
75	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-12	P1C	6 CORRECTO	
76	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	3 CORRECTO	
77	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	3 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
78	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	3 CORRECTO	
79	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	4 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
80	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	4 FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
81	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	5 CORRECTO	
82	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
83	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
84	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
85	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
86	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
87	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
88	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
89	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
90	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
91	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
92	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	2 CORRECTO	
93	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
94	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
95	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
96	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
97	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
98	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
99	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
100	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
101	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-09	P1D	6 CORRECTO	
102	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P2-08	P2A	8 CORRECTO	
103	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P2-08	P2A	9 CORRECTO	
104	SENCILLO NO POLARIZADO 20A, 120V	MANTENIMIENTO DE LAB. INST.	P2A	11	
105	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P2-16	P2A	13 CORRECTO	
107	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-12	PBA	16 CORRECTO	
108	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-12	PBA	16 CORRECTO	
109	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-06	PBA	13 CORRECTO	
110	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-08	PBA	13 CORRECTO	
111	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-08	PBA	13 CORRECTO	
112	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-08	PBA	13 CORRECTO	
113	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-08	PBA	13 CORRECTO	
114	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-07	PBA	13 CORRECTO	
115	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-14	PBA	17 CORRECTO	
116	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-14	PBA	17 CORRECTO	
117	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-14	PBA	17 CORRECTO	
118	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-14	PBA	17 CORRECTO	
119	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P0-07	PBA	13	NO POLARIZADO
120	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	2 CORRECTO	
121	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	2 CORRECTO	
122	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	2 CORRECTO	
123	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	2 CORRECTO	
124	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	1 CORRECTO	
125	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	1 CORRECTO	
126	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	1 CORRECTO	
127	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	3 CORRECTO	
128	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	4 CORRECTO	
129	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	4 CORRECTO	
130	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	4 CORRECTO	
131	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	5 CORRECTO	
132	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	5 CORRECTO	NO ABRE LA TAPA
133	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-10	PBB	6 CORRECTO	MONTADO EN TECNICO
134	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	entrada costado	TG1	6 SIN TIERRA FISICA	SIN TAPA
135	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	TG2-CC-P1C-A	4 CORRECTO	
136	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	TG2-CC-P1C-A	4 CORRECTO	
137	DOBLE POLARIZADO 15 A, 120V	P1-13	TG2-CC-P1C-A	4 CORRECTO	

283	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	6	CORRECTO	
284	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	11	CORRECTO	
285	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	11	CORRECTO	
286	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	12	CORRECTO	
287	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	12	CORRECTO	
288	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	12	CORRECTO	TAPA FLOJA
289	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	12	CORRECTO	
290	TRIFÁSICO 220 V	Laboratorio UNAMems	P3C	17	CORRECTO	
291	TRIFÁSICO 220 V	Laboratorio UNAMems	P3C	15	CORRECTO	
292	TRIFÁSICO 220 V	Laboratorio UNAMems	P3C	14	CORRECTO	
293	TRIFÁSICO 220 V	Laboratorio UNAMems	P3C	19	CORRECTO	
294	TRIFÁSICO 220 V	Laboratorio UNAMems	P3C	23	CORRECTO	
295	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Laboratorio UNAMems	P3C	11	CORRECTO	
296	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	6	CORRECTO	
297	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	6	CORRECTO	
298	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	6	CORRECTO	
299	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	3	CORRECTO	
300	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
301	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	3	CORRECTO	
302	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	2	CORRECTO	
303	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
304	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
305	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
306	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
307	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
308	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
309	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
310	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
311	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
312	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	4	CORRECTO	
313	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	2	CORRECTO	
314	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	2	CORRECTO	
315	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	3	CORRECTO	
316	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	UNAMems	P3B	2	CORRECTO	
317	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-06	P3A	12	CORRECTO	
318	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-06	P3A	6	CORRECTO	
319	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-07	P3A	12	CORRECTO	
320	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-07	P3A	12	CORRECTO	
321	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-07	P3A	12	CORRECTO	
322	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P3-07	P3A	2	CORRECTO	
323	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-18	P3A	24	CORRECTO	
324	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-18	P3A	24	CORRECTO	
325	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-18	P3A	24	CORRECTO	
326	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-18	P3A	24	CORRECTO	
327	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-18	P3A	24	CORRECTO	
328	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-16	CC-P2B-A	8	CORRECTO	
329	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C	2	CORRECTO	2CC DERIVADOS
330	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C	2	CORRECTO	
331	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C	2	CORRECTO	
332	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C		CORRECTO	3 MULTICONTACTO
333	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C	8	CORRECTO	1 MULTICONTACTO
334	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	Lab. Instrumentación Aeroespac	P2C	8	CORRECTO	1 MULTICONTACTO
335	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	8	CORRECTO	
336	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	4	CORRECTO	
337	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	4	CORRECTO	
338	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	4	CORRECTO	
339	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	4	CORRECTO	
340	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	10	CORRECTO	1 MULTICONTACTO
341	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	10	CORRECTO	1 MULTICONTACTO
342	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	10	CORRECTO	
343	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	10	CORRECTO	1 MULTICONTACTO
344	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	3	CORRECTO	
345	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	13	CORRECTO	
346	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	13	CORRECTO	
347	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	13	CORRECTO	
348	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	1	CORRECTO	
349	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	1	CORRECTO	
350	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	1	CORRECTO	
351	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	1	CORRECTO	
352	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	LIDSOL	P2C	13	CORRECTO	REGULADOR
353	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-01	P2A	14	CORRECTO	
354	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-02	P2A	7	CORRECTO	
355	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-02	P2A	7	CORRECTO	

355	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-02	P2A	7	CORRECTO	
356	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-02	P2A	8	CORRECTO	
357	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-03	P2A	8	CORRECTO	
358	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-03	P2A	8	CORRECTO	
359	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-04	P2A	8	CORRECTO	MESA CON 1 CONT
360	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-04	P2A	8	CORRECTO	
361	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-05	P2A	8	CORRECTO	
362	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-06	P2A	8	CORRECTO	
363	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-06	P2A	8	CORRECTO	
364	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-07	P2A	8	SIN TIERRA FISICA	REGULADOR
365	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-07	P2A	8	CORRECTO	
366	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	PASILLO SUR	P1A	9	SIN TIERRA FISICA	
367	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO SUR (SIN ENERGÍA)				SIN ENERGÍA
368	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO SUR (SIN ENERGÍA)				SIN ENERGÍA
369	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO SUR (SIN ENERGÍA)				SIN ENERGÍA
370	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO SUR (SIN ENERGÍA)				SIN ENERGÍA
371	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	3	CORRECTO	
372	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	3	CORRECTO	
373	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	CORRECTO	
374	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
375	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
376	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
377	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
378	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
379	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
380	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
381	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	SALA DE JUNTAS	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
382	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	SIN IDENTIFICAR			
383	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	SIN IDENTIFICAR			
384	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	12	CORRECTO	
385	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	12	CORRECTO	
386	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	12	CORRECTO	
387	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
388	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	8	CORRECTO	
389	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	8	CORRECTO	
390	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	8	CORRECTO	
391	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	8	CORRECTO	SIN TAPA
392	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	10	FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	SIN TAPA
393	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	10	FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
394	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
395	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
396	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
397	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	CORRECTO	
398	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	3	SIN TIERRA FISICA	
399	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
400	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
401	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
402	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-07	P1B	5	NEUTRO Y TIERRA INVERTIDOS	
403	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-07	P1B	5	FASE Y NEUTRO INVERTIDOS	
404	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P1-07	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
405	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-07	P1A	12	CORRECTO	
406	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P1-07	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
407	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-07	P1A	12	CORRECTO	
408	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P1-07	P1A	12	SIN TIERRA FISICA	
409	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	SIN TIERRA FISICA	
410	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-08	P1B	5	CORRECTO	
411	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-14	P1C	1	CORRECTO	
412	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	3	CORRECTO	
413	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	SALA DE JUNTAS	P1A	3	CORRECTO	
414	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-14	P1C	3	CORRECTO	
415	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P1-14	TG2-CC-P1C-B	8	CORRECTO	
416	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-11	PBA	16	CORRECTO	
417	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-11	PBA	16	CORRECTO	
418	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-11	PBA	16	CORRECTO	MULTICONTACTO X
419	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	18	CORRECTO	
420	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	16	CORRECTO	
421	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	11	CORRECTO	
422	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	11	CORRECTO	
423	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	12	CORRECTO	
424	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	12	CORRECTO	
425	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC	5	CORRECTO	
426	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC	8	CORRECTO	

427	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		12	CORRECTO	20 SALIDAS
428	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		6	CORRECTO	20 SALIDAS
429	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		7	CORRECTO	16 SALIDAS
430	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		16	CORRECTO	16 SALIDAS
431	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		9	CORRECTO	16 SALIDAS
432	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		9	CORRECTO	16 SALIDAS
433	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		8	CORRECTO	4 SALIDAS
434	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		12	CORRECTO	20 SALIDAS
435	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		12	CORRECTO	20 SALIDAS
436	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-03	PBC		7	CORRECTO	MONTADO EN TECH
437	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P0-05	PBC		18	CORRECTO	REGULADOR
438	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-07	P3A		12	CORRECTO	SEXTUPLE POLARIZ
439	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P2-21	P2A		12		NO POLARIZADO
440	SENCILLO POLARIZADO 15A, 120 V	P2-21	P3A		9		NO POLARIZADO
441	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-16	P3A		9	CORRECTO	
442	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-21	P2E		3	CORRECTO	
443	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-22	P2E		3	CORRECTO	
444	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-23	P2E		3	CORRECTO	
445	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-24	P2E		3	CORRECTO	
446	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-25	P2E		3	CORRECTO	
447	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-26	P2E		3	CORRECTO	
448	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-27	P2E		1	CORRECTO	
449	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-28	P2E		1	CORRECTO	
450	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-29	P2E		1	CORRECTO	
451	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-30	P2E		1	CORRECTO	
452	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-31	P2E		1	CORRECTO	
453	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-32	P2E		1	CORRECTO	
454	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P2-33	P2E		1	CORRECTO	
455	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO NORTE P2	P2E	FASE B		CORRECTO	ESTAN EN PARED P.
456	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO NORTE P2	P2E	FASE B		CORRECTO	ESTAN EN PARED P.
457	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO NORTE P2	P2E	FASE B		CORRECTO	ESTAN EN PARED P.
458	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	PASILLO NORTE P2	P2E	FASE B		CORRECTO	ESTAN EN PARED P.
459	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-01	P2A		14	CORRECTO	MINI SPLIT
460	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-02	P2A		7	CORRECTO	
461	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-02	P2A		8	CORRECTO	
462	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-02	P2A		8	CORRECTO	
463	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-03	P2A		7	CORRECTO	
464	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-03	P2A		8	CORRECTO	
465	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-04	P2A		8	CORRECTO	MESA CON 1 CONT
466	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-04	P2A		8	CORRECTO	
467	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-05	P2A		8	CORRECTO	
468	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-06	P2A		8	CORRECTO	
469	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-06	P2A		8	CORRECTO	
470	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-07	P2A		8	CORRECTO	
471	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-07	P2A		8	CORRECTO	
472	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P2-08	P2A		7	CORRECTO	
473	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		5	CORRECTO	
474	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		5	CORRECTO	
475	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		1	CORRECTO	
476	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		1	CORRECTO	
477	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		1	CORRECTO	
478	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-12	P3D		3	CORRECTO	
479	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-10	P3D		1	CORRECTO	
480	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-10	P3D		1	CORRECTO	
481	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-10	P3D		1	CORRECTO	
482	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
483	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
484	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
485	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
486	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
487	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
488	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
489	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-11	P3D		1	CORRECTO	
490	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-13	P3D		5	CORRECTO	
491	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-13	P3D		5	CORRECTO	
492	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-13	P3D		4	CORRECTO	
493	DOBLE POLARIZADO 20 A, 120V	P3-13	P3D		4	CORRECTO	
494	SENCILLO POLARIZADO 20A, 120 V	P3-11	P3A		7		SIN POLARIZAR

Anexo18. Inventario Luminarias.

Num	TIPO DE LUMINAR	UBICACIÓN	TABLERO	CIRCUITO	CANTIDAD	ANOMALIAS2	COMPARTIDO
1	T12 2x75W	PASILLO NORTE	PBC		5	3	COMPARTE EN P0-05 (1D)
2	LED 2X32W	P0-03	PBC		1	15	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
3	T8 2X59W	P0-05	PBA		4	1	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
4	LED 2X44W	P0-12	PBA		9	1	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
5	T8 2X32W	P0-14	PBA		9	2	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
6	LED 2X32W	P1-07	P1A		8	9	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
7	LED 2X59W	P1-02	P1A		3	1	COMPARTE EN SALA DE JUNTAS (4D)
8	T8 2X32W	P1-02	P1A		3	1	COMPARTE EN SALA DE JUNTAS (4D)
9	T8 2X59W	P1-06	P1A		4	1	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
10	LED 2X44W	P1-13	P1C		1	4	CONTACTO FORZADO Y EN CANALETA COMPARTE EN P1-13 (2D), P1-14 (4D, 1 LED)
11	T8 2X32W	MANTENIMIENTO LAB. INST.	CC-P2B-A		7	9	COMPARTE EN MANTENIMIENTO DE LAB. INST. (14D)
12	T8 2X32W	P2-16	P2A		13	3	COMPARTE P2-16 (1D)
13	LED 2X18W	P1-14	P1C		1	8	COMPARTE EN P1-13 (2D, 1 LED), P1-14 (4D)
14	T8 2X59W	P1-09	P1A		5	6	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
15	T8 2X32W	P1-12	P1C		6	5	CONTACTO FORZADO Y EN CANALETA, SE HIZO CORTO COMPARTE EN P1-13(1D), P1-12 (9D)
16	T8 2X32W	P1-12	P1C		6	5	CONECTADO EN CANALETA COMPARTE EN P1-13(1D), P1-12 (9D)
17	T8 2X59W	P3-16	P3A		2	1	COMPARTE EN P3-07 (1S)
18	LED 2X59W	P3-10	P3E		8	6	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
19	T8 2X59W	P3-18	P3A		10	4	VERIFICAR TIPO DE ILUMINACION COMPARTE EN P3-07 (1LAMP)
23	T8 2X59W	P3-07	P3A		10	1	VERIFICAR TIPO DE ILUMINACION COMPARTE EN P3-18 (1LAMP)
24	LED 2X32W	UNAMems	P3B		1	14	VERIFICAR TIPO DE ILUMINACION NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
45	2X17W	Lab. UNAMems	P3C		3	5	NO COMPARTE CIRCUITO CON CONTACTOS
69	T8 2X59W	P1-05	P1A		4	1	
70	T8 2X59W	P1-02	P1A		4	1	EN ESE CUB, HAY OTRA LAMP COLGADA
71	T8 2X59W	P1-08	P1A		5	4	
72	LED 2X32W	PASILLO PBP (SERVICIO)	PBA		4	3	
73	LED 2X32W	P0-08	PBA		4	1	HAY OTRA LAMP EN ESE CUBICULO NO IDENTIFICADA
74	T8 2X59W	P0-07	PBA		4	1	
75	T8 2X59W	P0-06	PBA		4	1	
76	LED 2X32W	PASILLO PBP (SERVICIO)	PBA		9	1	PRIMER LAMPARA, SUPOSICIÓN
77	LED 2X32W	P0-13	PBA		9	1	SUPOSICIÓN
79	T8 2X59W	P3-07	P3A		12	3	
80	T8 2X32W	P2-21	P2A		6	6	
81	T8 2X59W	P2-03	P2A		7	1	
82	T8 2X59W	P2-04	P2A		7	1	
83	T8 2X32W	P2-05	P2A		7	1	
84	T8 2X59W	P2-06	P2A		7	1	
85	T8 2X59W	P2-07	P2A		7	1	
86	LED 2X32W	PASILLO DE CUBÍCULOS	P2A		6	4	
87	LED 2X59W	P2-10	P2A			1	NO SE ENCUENTRA CIRCUITO
88	T8 2X32W	PASILLO DE CUBÍCULOS	P2A			3	NO SE ENCUENTRA CIRCUITO
89	2X17W	Lab. UNAMems	P3C		1	12	
90	2X13W	Lab. UNAMems	P3C		1	6	
91	2X13W	Lab. UNAMems	P3C		3	5	
93	2X17W	Lab. UNAMems	P3C		5	12	
94	2X13W	Lab. UNAMems	P3C		5	6	

Anexo19.

	PROYECTOS DE AHORRO DE ENERGÍA UNAM, FACULTAD DE INGENIERÍA				
	APROBÓ M.I. AUGUSTO SÁNCHEZ C.	REVISIÓN 01	13-03-14	Homologación de nomenclaturas en tableros	

México D.F. a 13 de marzo del 2013

Lineamientos para renombrar tableros en caso de que no tengan un número, nombre, TAG o cuando tienen un nombre muy largo.

Con la finalidad de que los planos realizados derivados del levantamiento eléctrico sean útiles a las dependencias, y de acuerdo con el último acuerdo con personal de la DGO se deberán realizar las siguientes actividades por parte del personal del PAEFI a cargo de los levantamientos.

De preferencia deberán iniciar por el Tablero General, después por los de Distribución y posteriormente con los derivados de 12 hasta 42 polos.

PBA, PBB, PBC,.....PBZ

N1A, N1B, N1C,.....N1Z

N2A, N2B, N2C,.....N2Z

Los centros de carga de 1 hasta 8 polos.

PBCCA, PBCCB, PBCCC,.....PBCCZ

N1CCA, N1CCB, N1CCC,N1CCZ

N2CCA, N2CCB, N2CCC,N2CCZ

El nombre que se le asigne deberán anotarlo en el tablero con cinta adhesiva Maskin (con letra legible y en Mayúsculas) o con la etiquetadora.

Si son varios edificios en el cuadro de cargas deberá especificarse que edificio es al igual en el diagrama unifilar.

Atentamente

M.I. Silvina Alonso Salinas
Proyectos de Ahorro de Energía
Facultad de Ingeniería, UNAM