



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

PROYECTO RESIDENCIAS PROFESIONALES

NOMBRE DEL PROYECTO:

**PROYECTO INTEGRAL PARA EL REFORZAMIENTO DE
LA INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DE
ADUANAS EN LOS ESTADOS DE TAMAULIPAS, NUEVO
LEON, FRENTE 1**

"ALOJAMIENTO 140 USUARIOS"

PRESENTA:

FRANCISCO TETLALMATZI TLAPAPAL

CARRERA:

INGENIERIA MECATRÓNICA

No. CONTROL:

19370828

Instituto Tecnológico de Apizaco

ASEROR INTERNO:

RAÚL CORTÉS MALDONADO

ASEROR EXTERNO:

ING-ARQ RICARDO DE JESUS RIVAS GUEVARA

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la institución “Instituto Tecnológico de Apizaco”, que me brindo los recursos, sus instalaciones, durante todo mi proceso estudiantil.

A mis compañeros y amigos que formaron parte de innumerables horas de estudio y discusión, cuya compañía y apoyo moral fueron indispensable durante este proceso. Su amistad hizo que los momentos difíciles fueran más llevaderos y los éxitos más significativos.

Un agradecimiento especial a mi familia, por todo su amor y apoyo incondicional, sin su compromiso y sacrificio no hubiera podido llegar hasta estas instancias. Gracias por creer siempre en mí y ser mi fuente de inspiración.

Finalmente quiero darle las gracias a mi novia, por su amor, paciencia, apoyo emocional, su presencia fue importante para poder mantenerme enfocado y motivado durante este camino.

RESUMEN

Este proyecto aborda el diseño e implementación de la instalación eléctrica de un edificio residencial de alta densidad, ubicado en Nuevo laredo, Tamaulipas. El proyecto se llevó a cabo con el objetivo de garantizar la seguridad, eficiencia energética y cumpliendo con las normativas vigentes, proporcionando un entorno habitable seguro y funcional para los residentes. Durante este periodo practique activamente en el proyecto de la implementación del edificio (Alojamiento 140) ubicado en el puente 3 en la Aduana de Nuevo Laredo, Tamaulipas. La primera parte consistió en la recopilación de información y la comprensión de los planos proporcionados, se planificaron los puntos de iluminación, contactos e interruptores conforme a las normativas y especificaciones indicadas en los planos. Este proyecto refleja un aprendizaje practico y teórico obtenido durante mis prácticas profesionales, el análisis fue fundamental para entender mejor los retos y las soluciones dentro de la parte eléctrica, lo que me permitió desarrollar mis habilidades prácticas, para una carrera como ingeniero mecatrónico.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ÍNDICE GENERAL	5
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANISMO Y PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE ..	10
PROBLEMÁTICA	11
OBJETIVOS.....	12
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
JUSTIFICACIÓN	13
MARCO TEÓRICO.....	14
1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	14
1.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS.....	14
1.2.1 Instalación de alta y media tensión	14
1.2.2 Instalaciones de baja tensión	14
1.2.3 Tipos de instalación eléctrica según su uso	14
2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRICIDAD	15
2.1 Conceptos básicos	15
2.2 Leyes de la electricidad	15
3. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	15
3.1 Componentes principales	15
3.2 Tipos de distribución	16
4. TUBERÍAS ELÉCTRICAS	16
4.1 Tubo flexible metálico liquid tight	16
4.2 Tubo Conduit PVC.....	17
4.3 Tubo Conduit pared gruesa	17
4.4 Tubería de aluminio recubierta de PVC y Uretano	17
5. TIPOS DE CABLES ELÉCTRICOS	18

5.1 Cable eléctrico	18
5.2 Conductor eléctrico	19
5.2.1 Características de un conductor eléctrico	19
5.3 Tipos de conductores eléctricos	19
5.3.1 Conductor de alambre desnudo	19
5.3.2 Conductor de Cable flexible.....	20
5.3.3 Conductor de Cordón	20
5.4 Tipos de aislamientos para cables eléctricos	20
5.5 Medidas y usos de los cables eléctricos	22
5.5.1 Tensión de cables eléctricos	22
6. NORMATIVAS Y ESTÁNDARES.....	24
6.1 Normativas internacionales y nacionales	24
6.2 Criterios de diseño y seguridad	25
7. TECNOLOGÍAS AVANZADAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	25
7.1 Iluminación led	25
7.2 Energías renovables	25
7.3 Sistemas de gestión energética	25
8. METODOLOGÍAS DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO	26
8.1 Planificación y diseño	26
8.2 Ejecución de la instalación.....	26
8.3 Mantenimiento y actualización	26
DESARROLLO	27
Desarrollo de instalación	29
RESULTADOS	38
CONCLUSIONES	44
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	44
FUENTES DE INFORMACION.....	45
REFERENCIAS.....	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2 Tubo flexible metálico -----	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 1 Tubo Liquid Tight -----	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 3 Tubo PVC-----	17
Ilustración 4 Tubo Pared Gruesa -----	17
Ilustración 5 tubería cedula 40-----	17
Ilustración 6 Tubo pared delgada-----	17
Ilustración 7 Tubo de Aluminio Recubierta de PCV y Uretano-----	17
Ilustración 8 Partes de un cable eléctrico-----	18
Ilustración 9 Alambre Desnudo-----	19
Ilustración 10 Alambre Aislado -----	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 11 Cable Flexible -----	20
Ilustración 12 Cordón-----	20
Ilustración 13 Abreviaturas de aislamientos para cables eléctricos-----	20
Ilustración 14 Plano de localización (Alojamiento 140) ADUANA-----	28
Ilustración 15 Alojamiento 140-----	29
Ilustración 16 Plano de luminaria, planta baja-----	30
Ilustración 17 Lampara cuadrada-----	31
Ilustración 18 Plano de Alumbrado, Planta Baja-----	31
Ilustración 19 Lampara aprueba de vapor -----	31
Ilustración 20 Especificaciones eléctricas mod. PR-LED-APV-36W-----	32
Ilustración 21 Lampara de sobreponer-----	32
Ilustración 22 lampara led PTLLED-1120/40/B.-----	33
Ilustración 23 Luminaria 24TPLLED30MVB-----	33
Ilustración 24 Luminaria PAN-LED/60/40S-----	34
Ilustración 25 Instalación de apagador -----	35
Ilustración 27 Tendido de cable -----	40
Ilustración 28 Cableado para Interruptores y contactos -----	41
Ilustración 29 cableado para luminarias -----	41
Ilustración 30 Plano de Contactos, Planta Baja-----	36
Ilustración 31 Detalle de Contactos -----	37
Ilustración 32 Toma corriente Duplex -----	37
Ilustración 33 Tendido de cable -----	38
Ilustración 34 Instalación de luminaria, contactos e interruptores -----	39
Ilustración 35 Tableros de distribución-----	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de Asilamientos	21
Tabla 2 Características de cables eléctricos	22
Tabla 3 Amperaje que soportan los cables de cobre	23
Tabla 4 Cronograma de actividades	27
Tabla 5 Parámetros Eléctricos MOD. PAN-LED/40/40/S	31
Tabla 6 Parámetros del modelo ESLED-4002/F	32
Tabla 7 Parámetros eléctricos Mod. PTLLED-1120/40/B.	33
Tabla 8 Parámetros eléctricos Mod. 24TPLLEDR30MVB.....	33
Tabla 9 Parámetros eléctricos Mod. PAN-LED/60/40S.....	34

INTRODUCCIÓN

La instalación eléctrica en un edificio es un componente esencial que garantiza el funcionamiento seguro y eficiente de todas las actividades cotidianas, desde la iluminación hasta la operación de equipos y sistemas de comunicación. La planificación y ejecución de un sistema eléctrico adecuado no solo asegura la distribución efectiva de la energía, sino que también protege a los ocupantes y los bienes del edificio contra posibles riesgos eléctricos.

El presente proyecto se enfoca en el diseño y la implementación de una instalación eléctrica integral para un edificio de uso residencial, ubicado en la aduana del estado de Tamaulipas, Nuevo Laredo, Frente 1. Este proyecto abarca desde la planificación inicial, que incluye la evaluación de las necesidades energéticas del edificio y el diseño del esquema de distribución eléctrica, hasta la ejecución y supervisión de la instalación, cumpliendo con todas las normativas y estándares vigentes en materia de seguridad y eficiencia.

En primer lugar, se realiza un análisis detallado de los requisitos eléctricos del edificio, considerando factores como el tipo de uso, la cantidad y el tipo de equipos a instalar, y las futuras expansiones previstas. A partir de este análisis, se elabora un diseño que incluye la selección de los componentes eléctricos adecuados, tales como cables, interruptores, paneles de distribución y sistemas de protección.

El proyecto también contempla la implementación de sistemas de ahorro energético y el uso de tecnologías avanzadas para optimizar el consumo de electricidad. Esto incluye la integración de sistemas de iluminación LED, el uso de dispositivos de control automático y la instalación de sistemas de energía renovable, como paneles solares, para reducir la dependencia de la red eléctrica convencional y fomentar un consumo más sostenible.

Durante la fase de ejecución, se asegura que todos los trabajos se realicen de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas aprobadas, garantizando la calidad y seguridad de la instalación. Se implementan rigurosos controles de calidad y pruebas de funcionamiento para asegurar que el sistema eléctrico opere de manera eficiente y sin interrupciones.

En resumen, este proyecto no solo busca proporcionar una instalación eléctrica que cumpla con los requisitos actuales del edificio, sino también anticiparse a las necesidades futuras. De

esta manera, se garantiza que el edificio pueda funcionar de manera segura y eficiente, contribuyendo al bienestar y la comodidad de sus ocupantes.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANISMO Y PUESTO O ÁREA DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE

La SEDENA es un organismo del Poder Ejecutivo Federal. Según el artículo 29 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, sus funciones principales son la organización y entrenamiento de las fuerzas armadas, la defensa de país y ayudar a la sociedad civil.

De conformidad con la Ley Orgánica del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, Artículo 1/o., el Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, son instituciones armadas permanentes que tienen las misiones generales siguientes:

- I. "Defender la integridad, la independencia y la soberanía de la nación;"
- II. Garantizar la seguridad interior;
- III. "Auxiliar a la población civil en casos de necesidades públicas;"
- IV. "Realizar acciones cívicas y obras sociales que tiendan al progreso del país"
- V. "En caso de desastre prestar ayuda para el mantenimiento del orden, auxilio de las personas y sus bienes y la reconstrucción de las zonas afectadas." [1]

“Misión”

Organizar, administrar y preparar al Ejército y la Fuerza Aérea Mexicanos, con objeto de defender la integridad, la independencia y la soberanía de la nación; garantizar la seguridad interior y coadyuvar con el desarrollo nacional. [1]

“Visión”

La SEDENA se continuará consolidando como un actor estratégico en el 2024 para la paz y la seguridad, contribuyendo al desarrollo nacional y siendo un factor de cohesión que integra y fusiona a la sociedad mexicana; con una sólida formación axiológica, física y operativa de sus integrantes basada en la moral, disciplina, liderazgo e igualdad de género; actuando con apego al Estado de Derecho, respeto irrestricto a los Derechos Humanos y Derecho

Internacional Humanitario; optimizando la operatividad de las Fuerzas Armadas de tierra y aire para afrontar con éxito las amenazas, riesgos y desafíos multidimensionales que constituyen un obstáculo al logro de los objetivos nacionales, de modo que, para el 2040, el Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos se encuentren dotados de recursos humanos, materiales, tecnológicos e informáticos de alta calidad, acordes a la potencialidad del país. [1]

Puesto de trabajo: Supervisor auxiliar de obra, área eléctrica

PROBLEMÁTICA

El edificio (alojamiento 140) ubicado en el puente 3 de la aduana, Nuevo Laredo, Tamaulipas, se encontraba en una fase avanzada de construcción una vez hecho el recorrido se identifico que este solo contaba con la mitad de la tubería instalada para la instalación eléctrica, esto provoco que no solo debía instalarse la tubería faltante sin ningún problema, sino que además debería cumplir con las normas y estándares de seguridad establecidos. Otro desafío que fue afectando con el pasar de la semana, fue la falta de compromiso y responsabilidad por parte de algunos trabajadores involucrados en el proyecto, el ausentismo y el incumplimiento afectaron negativamente el avance de la instalación eléctrica. La falta de profesionalismo provoco un retraso en el proyecto además de que aumento los costos operativos debido a la necesidad de reprogramar y corregir errores por un trabajo descuidado. La coordinación con otros equipos de construcción y áreas del edificio, de la Aduana, también contribuyó a los retrasos y complicaciones. La falta de comunicación y tareas entre los distintos equipos provocaron malentendidos que impactaron la eficiencia del trabajo. La necesidad de sincronizar actividades y evitar interferencias se convirtió en un desafío constante que requirió soluciones inmediatas. El proceso de instalación eléctrica se vio afectado por la falta de tubería, el montaje de cables y equipos electricos, y la realización de pruebas de funcionamiento, cada uno de estos pasos requería una atención y ejecución preciso para asegurar que el sistema final cumpla con las especificaciones y normativas técnicas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Supervisar el cumplimiento de capacidades y normativas nacionales del proceso de instalación eléctrica del alojamiento 140 ubicado en la aduana, Nuevo Laredo, Tamaulipas. Asegurando una conformidad en los estándares de calidad mediante una serie de inspecciones regulares.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Seleccionar equipos eléctricos de alta calidad y eficiencia que se ajusten a las necesidades de la infraestructura del alojamiento 140.
- Monitoreo de las actividades de instalación eléctrica, cumpliendo con el procedimiento y estándares establecidos.
- Ejecutar pruebas funcionales y de carga para confirmar que el sistema eléctrico funcione correctamente bajo las condiciones esperadas.

JUSTIFICACIÓN

La instalación eléctrica en edificios es una de las áreas más críticas en el diseño y construcción de infraestructuras modernas. En el caso del edificio (alojamiento 140), ubicado en la Aduana, puente 3 de Nuevo Laredo, Tamaulipas, la supervisión y cumplimiento de las capacidades y normativas nacionales es fundamental para asegurar no solo la funcionalidad del edificio, sino también la seguridad de sus ocupantes y la eficiencia energética del sistema instalado. El cumplimiento de la norma NOM-001-SEDE-2012 para el proceso de instalación eléctrica, garantiza que el sistema eléctrico del edificio (alojamiento 140) no solo sea seguro y confiable, sino que también se cumpla con los estándares de calidad, esta norma está diseñada para minimizar riesgos como incendios, fallas eléctricas y otros peligros que puedan comprometer tanto al edificio como la seguridad de los ocupantes. Supervisar y asegurar que se cumpla a través de inspecciones regulares es esencial para mantener altos niveles de seguridad.

La selección de equipos eléctricos de alta calidad y eficiencia influye directamente en la durabilidad y rendimiento del sistema eléctrico del edificio (alojamiento 140). Los equipos de calidad no solo aseguran una mayor vida útil sino también menor necesidad de mantenimiento. Esta selección cuidadosa de equipos eléctricos asegura que la infraestructura del edificio (alojamiento 140) opere de manera óptima.

El monitoreo de las actividades con respecto a la instalación eléctrica asegura que el procedimiento y los estándares se cumplan, así el seguimiento permite identificar y corregir errores, evitando costos y retrasos del proyecto.

Ejecutar pruebas funcionales nos ayuda a confirmar que el sistema eléctrico del edificio (alojamiento 140) funciona correctamente bajo las condiciones esperadas. Estas pruebas confirman que el sistema asegura que todos los componentes funcionen de manera coordinada y eficiente. El realizar pruebas ayuda a identificar y solucionar cualquier problema antes de que el sistema entre en operación.

La supervisión mediante una serie de inspecciones regulares, junto con la selección adecuada de los equipos, como el monitoreo continuo y las pruebas funcionales, son los elementos esenciales para el éxito del proyecto de instalación eléctrica del edificio (alojamiento 140).

MARCO TEÓRICO

1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Las instalaciones eléctricas son sistemas y circuitos diseñados para asegurar el flujo adecuado de corriente eléctrica en edificios, hogares, oficinas y otras estructuras. Su propósito principal es ofrecer energía eléctrica de manera eficiente y segura, asegurando el funcionamiento correcto de los dispositivos y la protección de las personas. Estas instalaciones incluyen varios componentes que permiten la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. [2]

1.2 TIPOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS

A continuación, se describen los principales tipos de instalaciones eléctricas, iniciando con la clasificación de acuerdo al tipo de tensión y de acuerdo con su uso [2].

1.2.1 Instalación de alta y media tensión

Las de alta y media tensión son instalaciones de gran potencia que suelen tener grandes pérdidas de energía por el calentamiento de los conductores. En ellas la diferencia de potencial máxima entre dos conductores es superior a 1000 volts (1kV). Principalmente, se usa para grandes instalaciones industriales.

1.2.2 Instalaciones de baja tensión

Las instalaciones de baja tensión son las más comunes, se suelen utilizar a nivel doméstico y comercial. La diferencia de potencial máxima entre dos conductores es inferior a 1000 volts (1 kV) pero superior a 24 volts.

1.2.3 Tipos de instalación eléctrica según su uso

Además de la tensión con la que funcionan, las instalaciones eléctricas se clasifican de acuerdo con su propósito. Ya sea para proporcionar electricidad a una residencia, un edificio

comercial o una instalación industrial, cada tipo de instalación tiene características específicas que la hacen adecuada para su uso particular.

2. FUNDAMENTOS DE LA ELECTRICIDAD

2.1 CONCEPTOS BÁSICOS

- Corriente eléctrica: Movimiento de electrones a través de un conductor, medido en amperios (A).
- Tensión o Voltaje: Diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos, medida en voltios (V).
- Resistencia: Oposición al flujo de corriente eléctrica, medida en ohmios (Ω).
- Potencia eléctrica: Tasa a la cual se consume o genera energía, medida en vatios (W).

2.2 LEYES DE LA ELECTRICIDAD

- Ley de Ohm: Relación entre voltaje (V), corriente (I) y resistencia (R) en un circuito eléctrico, expresada como $V = IR$.
- Leyes de Kirchhoff: Ley de corrientes (la suma de corrientes en un nodo es cero) y ley de tensiones (la suma de voltajes alrededor de un lazo cerrado es cero).

3. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

3.1 COMPONENTES PRINCIPALES

- Generadores y Fuentes de Energía: Sistemas que proporcionan la energía eléctrica, incluyendo fuentes renovables como paneles solares.
- Transformadores: Equipos que ajustan los niveles de voltaje para su adecuada distribución y uso.
- Paneles de Distribución: Dispositivos que distribuyen la energía eléctrica a diferentes circuitos dentro del edificio.
- Conductores y Cables: Medios a través de los cuales se transporta la electricidad.

- Dispositivos de Protección: Incluyen fusibles, disyuntores e interruptores diferenciales que protegen el sistema contra sobrecargas y cortocircuitos.

3.2 TIPOS DE DISTRIBUCIÓN

- Distribución Radial: Un solo camino de suministro desde la fuente hasta la carga.
- Distribución en Bucle: Proporciona redundancia y mayor confiabilidad al permitir múltiples caminos de suministro.

4. TUBERÍAS ELÉCTRICAS

La tubería eléctrica se utiliza para la protección y enrutamiento del cableado eléctrico.

Existen diferentes tipos de materiales, como lo son el metal, plástico, fibra y hasta barro. [3]

4.1 TUBO FLEXIBLE METÁLICO LIQUID TIGHT

Es un tubo metálico flexible “Liquid tight” con engargolado helicoidal, recubierto con una funda de PVC, está diseñado para proporcionar protección mecánica y hermética al cableado de instalaciones eléctricas. Su estructura engargolada permite una alta flexibilidad, adecuada para instalaciones con movimientos repetitivos. Además, asegura la conexión a tierra de la instalación y ofrece un blindaje contra corrientes parásitas generadas por campos magnéticos (ver ilustración 1). Por otra parte, se encuentra un tubo metálico flexible con un diseño helicoidal engargolado está destinado a proporcionar una protección no hermética para el cableado en instalaciones eléctricas (ver Ilustración 2). Su estructura engargolada permite una gran flexibilidad, ideal para instalaciones en áreas de difícil acceso, con radios de curvatura cerrados y movimientos repetitivos. Además, garantiza la conexión a tierra de la instalación y ofrece blindaje contra corrientes parásitas generadas por campos magnéticos.



Ilustración 1 Tubo Liquid Tight



Ilustración 2 Tubo flexible metálico

4.2 TUBO CONDUIT PVC

Tubería de PVC se utiliza en la conducción de cableado eléctrico tanto aparente como oculto y es especialmente recomendado para sistemas aislados a tierra ya que no conduce la electricidad (ver Ilustración 3). [3]



Ilustración 3 Tubo PVC

4.3 TUBO CONDUIT PARED GRUESA

El tubo Conduit de acero galvanizado resguarda los conductores eléctricos de los elementos, facilita la instalación y previene incendios en casos de cortocircuitos y arcos eléctricos (ver Ilustración 4). Los tubos de pared gruesa están equipados con rosca, caso contrario ocurre con el tubo Conduit, el cual no cuenta con rosca y su espesor es menor respecto al de pared gruesa, la diferencia de espesor puede variar dependiendo del fabricante (ver Ilustración 5). También se cuenta con el tubo de cedula 40, estos son utilizados mayormente para áreas corrosivas y clasificadas (ver ilustración 6).



Ilustración 6 Tubo Pared Gruesa



Ilustración 4 tubería pared delgada



Ilustración 5 Tubo cedula 40

4.4 TUBERÍA DE ALUMINIO RECUBIERTA DE PVC Y URETANO

Tubería de aluminio recubierta de PVC y uretano a prueba de ambientes corrosivos. [3]



Ilustración 7 Tubo de Aluminio Recubierta de PCV y Uretano

5. TIPOS DE CABLES ELÉCTRICOS

Un cable eléctrico está diseñado para transportar energía eléctrica de un lugar a otro. Dependiendo de su aplicación final, los cables pueden tener diversas configuraciones, siempre siguiendo normativas nacionales e internacionales. Para que una instalación eléctrica sea económicamente viable y técnicamente adecuada, es crucial identificar los tipos y características de los cables utilizados en el proyecto arquitectónico, de acuerdo con sus particularidades.

En esta unidad, se analizarán los tipos, características y componentes de los cables eléctricos empleados en las instalaciones.

5.1 CABLE ELÉCTRICO

Es un conjunto de alambres hechos de algún material conductor de electricidad, como el cobre o el aluminio, que es recubierto por un material aislante y protector. [4]

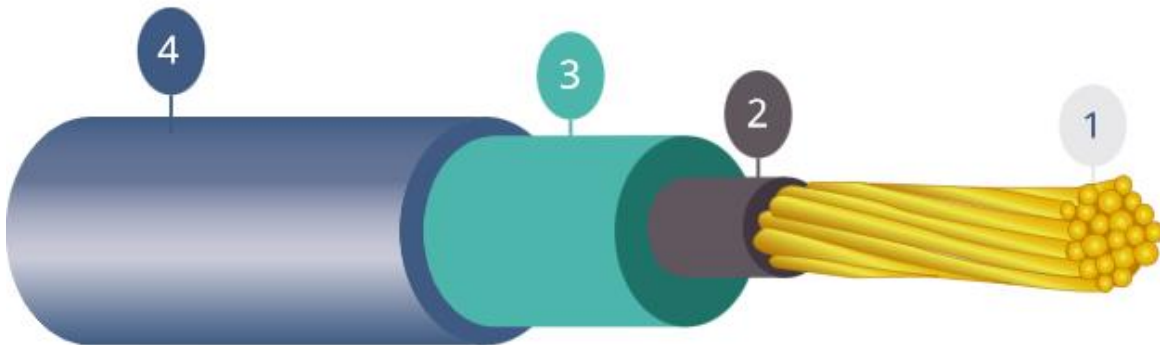


Ilustración 8 Partes de un cable eléctrico

La Ilustración 8 muestra la estructura general de un cable eléctrico, el punto 1 muestra la formación de varios alambres, también conocidos como hilos de cobre o aluminio, que transportan la electricidad. EL punto 2 corresponde a la capa de relleno que se encuentra entre el aislamiento y el conductor. Esta capa sirve para darle la forma circular u oval al cable eléctrico de forma homogénea. El punto 3 corresponde al aislamiento, que es el material que recubre los alambres del conductor, evitando que la energía eléctrica se escape. Finalmente,

el punto 4 corresponde a la cubierta, que es el material que protege al cable de la intemperie y elementos externos.

5.2 CONDUCTOR ELÉCTRICO

Un conductor eléctrico es un material que presenta baja resistencia al flujo de carga eléctrica. Esto se debe a la estructura de sus átomos, que poseen pocos electrones libres, lo que permite que la energía se transmita rápidamente de un átomo a otro. [4]

5.2.1 Características de un conductor eléctrico

- Buena conductividad a la hora de transportar la energía eléctrica.
- Estructura atómica que permita el paso de la corriente.
- Núcleos unidos.
- Equilibrio electrostático.
- Además, deben ser resistentes, contar con una capa aislante y ser maleables.

5.3 TIPOS DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

5.3.1 Conductor de alambre desnudo

Está formado por un solo alambre de cobre o aluminio sólido y rígido, sin recubrimiento; se usa para conexión a tierra física (ver ilustración 9). Un caso similar se muestra en la ilustración 10, donde se observa un conductor de alambre aislado recubierto por una capa de aislante de material plástico. Este aislamiento evita que el conductor entre en contacto con otros elementos, otros conductores o personas. Se utiliza principalmente para conectar motores eléctricos y contactos al conductor de alambre desnudo (tierra física).



Ilustración 9 Alambre Desnudo

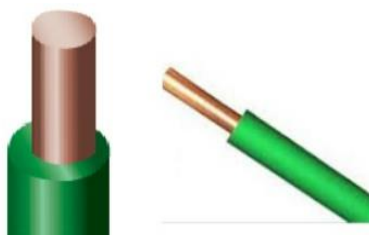


Ilustración 10 Alambre Aislado

5.3.2 Conductor de Cable flexible

Está compuesto por múltiples alambres finos de cobre o aluminio de tipo flexible, recubiertos por un material plástico. Su diseño flexible permite doblarlo con facilidad, por lo que es el tipo más utilizado en instalaciones eléctricas para arquitectura (ver ilustración 11).



Ilustración 11 Cable Flexible

5.3.3 Conductor de Cordón

Está compuesto por dos o más grupos de alambres de cobre o aluminio, cada uno con su propio aislamiento de material plástico, que se envuelven juntos para formar una unidad. Este tipo de cable se utiliza para conectar equipos o motores especializados en arquitectura.



Ilustración 12 Cordón

5.4 TIPOS DE AISLAMIENTOS PARA CABLES ELÉCTRICOS

Para identificar el tipo de aislamiento de un cable se deben revisar las inscripciones que aparecen sobre el cuerpo del cable y se definen por las abreviaturas en inglés de la siguiente manera:

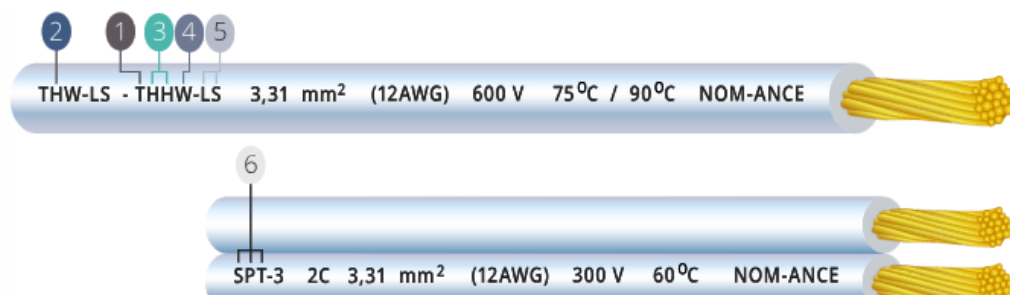


Ilustración 13 Abreviaturas de aislamientos para cables eléctricos

En la ilustración 13 se puede observar que como punto 1, el aislamiento termoplástico (T) es el estándar en todos los cables disponibles. En el punto 2 los cables con la etiqueta resistente al calor (H) pueden soportar temperaturas de hasta 75 °C (167 °F), mientras que el punto 3 los de alta resistencia al calor (HH) resisten temperaturas de hasta 90 °C (194 °F). Para el punto 4 las condiciones de humedad, los cables resistentes al agua (W) proporcionan protección adicional. En el punto 5 los cables de baja emisión de humo (LS) están diseñados para generar menos humo y liberar menos gases tóxicos en caso de incendio. Por último, en el punto 6, el cable SPT (Service Parallel Thermoplastic), también conocido como cordón dúplex, consta de dos cables flexibles y paralelos con aislamiento plástico, unidos para su conveniencia en diversas aplicaciones.

De manera general, existen dos tipos de aislantes: los aislamientos termoplásticos y los aislamientos termoestables (ver tabla 1).

Tabla 1 Tipos de Aislamientos

AILAMIENTO TERMOPLASTICO	AISLAMIENTO TERMOESTABLE
PVC > Policloruro de vinilo	XLPE > Polietileno reticulado
PE > Polietileno	EPR > Etileno-propileno
PVC > Policloropreno, neopreno o plástico	MICC > Cobre revestido, mineral aislado

5.5 MEDIDAS Y USOS DE LOS CABLES ELÉCTRICOS

Tabla 2 Características de cables eléctricos

Imagen	Calibre / AWG	Diámetro en mm	Consumo de corriente	Ejemplos
	6	16 mm	Muy alto	Aires acondicionados centrales, equipos industriales (se requiere una instalación especial de 240 V).
	8	10 mm	Alto	Aires acondicionados, estufas eléctricas y acometidas de energía eléctrica.
	10	6 mm	Medio-alto	Secadoras de ropa, refrigeradores, aires acondicionados de ventana.
	12	4 mm	Medio	Hornos de microondas, licuadoras, contactos de casas y oficinas, extensiones de uso rudo.
	14	2.5 mm	Medio-bajo	Cableado de iluminación, contactos de casas, extensiones reforzadas.
	16	1.5 mm	Bajo	Extensiones de bajo consumo, lámparas.
	18	1 mm	Muy bajo	Productos electrónicos como termostatos, timbres o sistemas de seguridad.

5.5.1 Tensión de cables eléctricos

Los rangos de tensión de los cables eléctricos son:

- Cables de muy baja tensión (Hasta 50 V)
- Cables de baja tensión (Hasta 1000 V)
- Cables de media tensión (Hasta 30 kV)
- Cables de alta tensión (Hasta 66 kV)
- Cables de muy alta tensión (por encima de los 770 kV) [4]

Amperes que soportan los cables eléctricos:

Tabla 3 Amperaje que soportan los cables de cobre

Amperaje que soportan los cables de cobre					
Nivel de temperatura:	60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	
Tipo de aislante:	TW	RHW, THW, THWN	THHN, XHHW-2, THWN-2	SPT	
Medida / calibre del cable	Amperaje soportado			Medida / calibre del cable	Amperaje soportado
14 AWG	15 A	15 A	15 A	20 AWG	2 A
12 AWG	20 A	20 A	20 A		
10 AWG	30 A	30 A	30 A		
8 AWG	40 A	50 A	55 A	18 AWG	10 A
6 AWG	55 A	65 A	75 A		
4 AWG	70 A	85 A	95 A	16 AWG	13 A
3 AWG	85 A	100 A	115 A		
2 AWG	95 A	115 A	130 A		
1 AWG	110 A	130 A	145 A	14 AWG	18 A
1/0 AWG	125 A	150 A	170 A		
2/0 AWG	145 A	175 A	195 A	12 AWG	25 A
3/0 AWG	165 A	200 A	225 A		
4/0 AWG	195 A	230 A	260 A		

Los cables se fabrican con un aislamiento de color específico, que sirve para poder clasificar el uso del cable en una instalación eléctrica.

- Cable negro, café o gris

En una instalación eléctrica, el cable de la fase se puede distinguir mediante cualquiera de estos tres colores, y a menudo se elige el color según la estética del aparato o la decoración de interiores.

- Cable blanco o azul

Estos colores se utilizan para identificar el cable que se empleará como neutro o tierra. Aunque también se usan para conexiones a tomas de tierra en motores y contactos, su función principal es llevar la energía de vuelta al transformador.

- Cable verde o amarillo

Son los cables empleados de toma a tierra (tierra física).

- Cables de colores

Se pueden emplear colores distintos a los ya mencionados (excepto aquellos que tienen una raya) para identificar el cable de corriente eléctrica. El color rojo es uno de los más comunes para esta identificación. Cuando hay múltiples cables, el uso de diferentes colores facilita la identificación de su función, especialmente en instalaciones complejas.

- Cables de colores con rayas

Los cables de colores con una raya se usan como guía para identificar cuál cable neutro va con cuál cable de fase, o si son tan neutrales como los blancos.

6. NORMATIVAS Y ESTÁNDARES

6.1 NORMATIVAS INTERNACIONALES Y NACIONALES

- Normas IEC (Comisión Electrotécnica Internacional): Conjunto de normas globales para sistemas eléctricos.
- Norma NEC (Código Eléctrico Nacional, EE. UU.): Estándar de seguridad eléctrica utilizado en Estados Unidos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).
- Norma Oficial Mexicana NOM-007-ENER-2014, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
- Norma Oficial Mexicana NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- Norma Oficial Mexicana NOM-013-ENER-2013, eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.

6.2 CRITERIOS DE DISEÑO Y SEGURIDAD

- Cálculo de cargas: Determinación de la demanda eléctrica para dimensionar adecuadamente los componentes del sistema.
- Protección contra sobretensiones: Uso de dispositivos que protegen el sistema eléctrico de picos de voltaje.
- Aterrizaje y puesta a tierra: Métodos para desviar corrientes no deseadas hacia la tierra, protegiendo a los usuarios y equipos.

7. TECNOLOGÍAS AVANZADAS Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

7.1 ILUMINACIÓN LED

- Eficiencia Energética: Las luces LED consumen menos energía y tienen una vida útil más larga comparada con otras tecnologías de iluminación.
- Control de Iluminación: Sistemas de automatización que ajustan la iluminación según la ocupación y la luz natural disponible.

7.2 ENERGÍAS RENOVABLES

- Paneles Solares Fotovoltaicos: Conversión de luz solar en energía eléctrica, integración en sistemas de distribución eléctrica.
- Energía Eólica y Otras Fuentes: Uso de diversas fuentes renovables para complementar la generación eléctrica.

7.3 SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA

- Automatización y Control: Implementación de sistemas inteligentes que optimizan el uso de energía mediante el monitoreo y control en tiempo real.
- Medición y Monitoreo: Herramientas para analizar el consumo de energía y mejorar la eficiencia operativa.

8. METODOLOGÍAS DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

8.1 PLANIFICACIÓN Y DISEÑO

- Evaluación de Necesidades: Análisis de las demandas eléctricas actuales y futuras del edificio.
- Diseño de Sistemas: Creación de esquemas y planos detallados que guíen la instalación.

8.2 EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Técnicas de Instalación: Procedimientos estándar para la colocación de cables, montaje de equipos y conexión de sistemas.
- Pruebas y Verificación: Ensayos para asegurar que la instalación cumple con los requisitos de diseño y normativas de seguridad.

8.3 MANTENIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN

- Programas de Mantenimiento Preventivo: Rutinas regulares para inspeccionar y mantener el sistema eléctrico en óptimas condiciones.
- Actualización Tecnológica: Integración de nuevas tecnologías y mejoras continuas para mantener la eficiencia y seguridad del sistema.

DESARROLLO

Tabla 4 Cronograma de actividades

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Estudio de planos eléctricos de la infraestructura Y normativas aplicables	P																			
	R																			
Identificar requisitos requeridos para la instalación eléctrica, Elaboración de lista de materiales	P																			
	R																			
Coordinación de adquisiciones de equipos y cables Necesarios	P																			
	R																			
Participación en la preparación de infraestructura eléctrica del edificio	P																			
	R																			
Instalación de tableros eléctricos y sistemas de distribución	P																			
	R																			
Supervisión en tendido de cables eléctricos, colaborar en la conexión de interruptores, contactos y luminarias.	P																			
	R																			
Asistir en la realización de pruebas eléctricas, Programas de mantenimiento preventivo	P																			
	R																			
Verificación del correcto funcionamiento de la instalación Eléctrica	P																			
	R																			
Entrega de Proyecto	P																			
	R																			
OBSERVACIONES																				

Contar con un cronograma de actividades permitirá organizar y llevar a cabo las tareas de manera eficiente, esto asegura el cumplimiento de los plazos establecidos. El cronograma facilita un mejor control del tiempo estimado para completar el proyecto, evitando la realización de tareas innecesarias. El cronograma está dividido en 19 semanas, lo que asegura el cumplimiento de las metas propuestas (ver tabla 4).

En el comienzo de este proyecto se realizó un recorrido general por todas las áreas establecidas en la zona donde se realizaron las residencias, con apoyo del asesor externo dando una explicación de lo que se espera realizar en las áreas así mismo dio comentarios de manera eficiente, algunas observaciones y propuestas de cómo se puede trabajar de manera satisfactoria el área asignada (alojamiento 140).

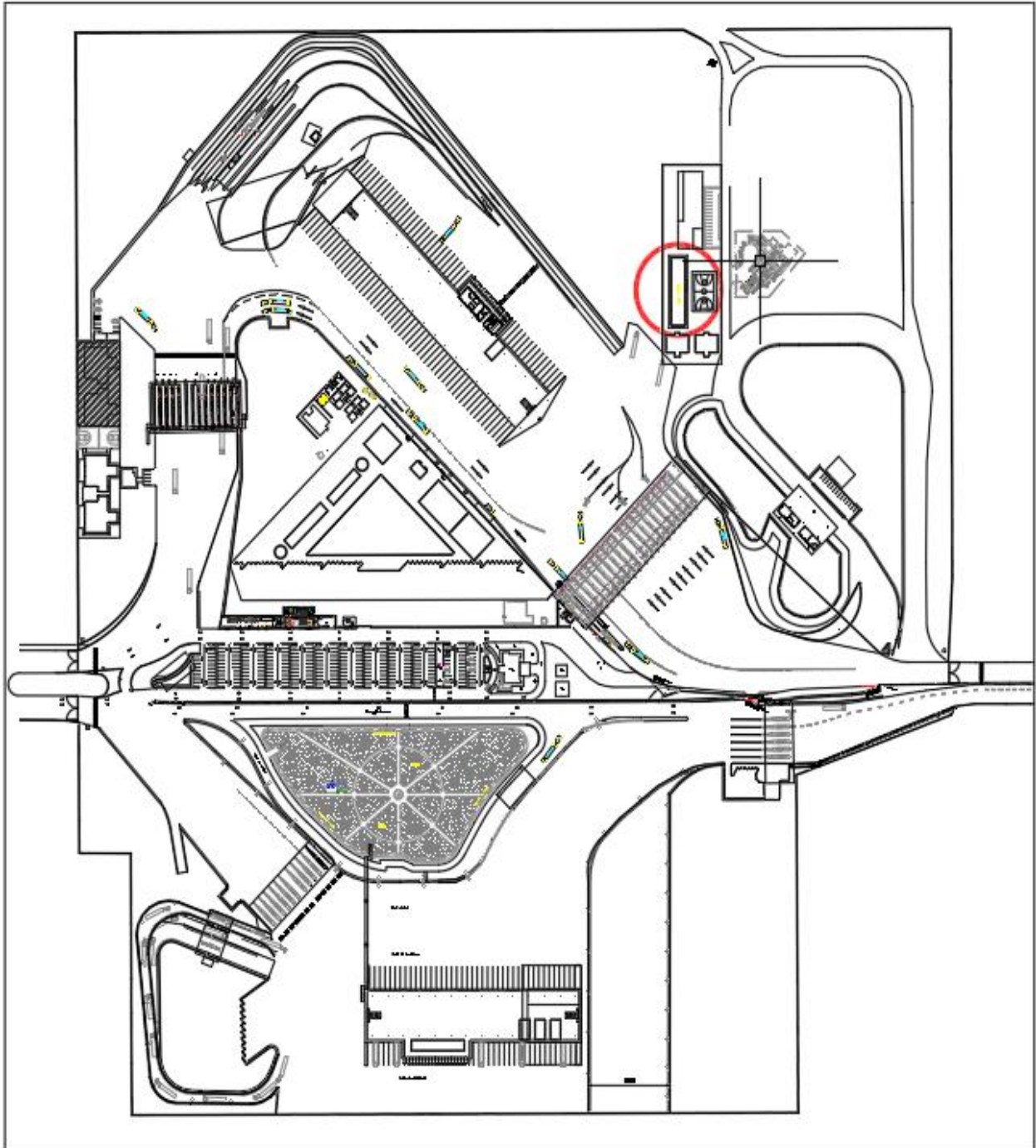


Ilustración 14 Plano de localización (Alojamiento 140) ADUANA

Como se muestra en la ilustración 14 el edificio se encuentra ubicado dentro de la Aduana específicamente en el puente III de libre comercio en la zona remarcada en rojo.



Ilustración 15 Alojamiento 140

Para lo cual, el asesor externo proporcionará planos arquitectónicos de nuestro edificio para una mejor apreciación de lo que será la instalación eléctrica (ilustración 15), de igual manera debemos conocer las normas oficiales que se emplearan para el desarrollo del proyecto.

DESARROLLO DE INSTALACIÓN

Una vez teniendo claro las normativas a implementar se procedió a la instalación cableada en el edificio. Para esto hay que tener en cuenta que para la fecha en el que se estará haciendo la instalación, ya se tenía previamente instalada la tubería en donde paso el cableado de dicha instalación.

Se reviso el plano de alumbrado en donde se ubicaron todas las luminarias, interruptores, contactos y aires acondicionados.

En la ilustración 16 se puede observar la distribución de los tipos de luminarias en planta baja, como la tubería por donde pasara todo nuestro cableado. Estas luminarias están colocadas estratégicamente para asegurar una iluminación adecuada y eficiente en todas las áreas.

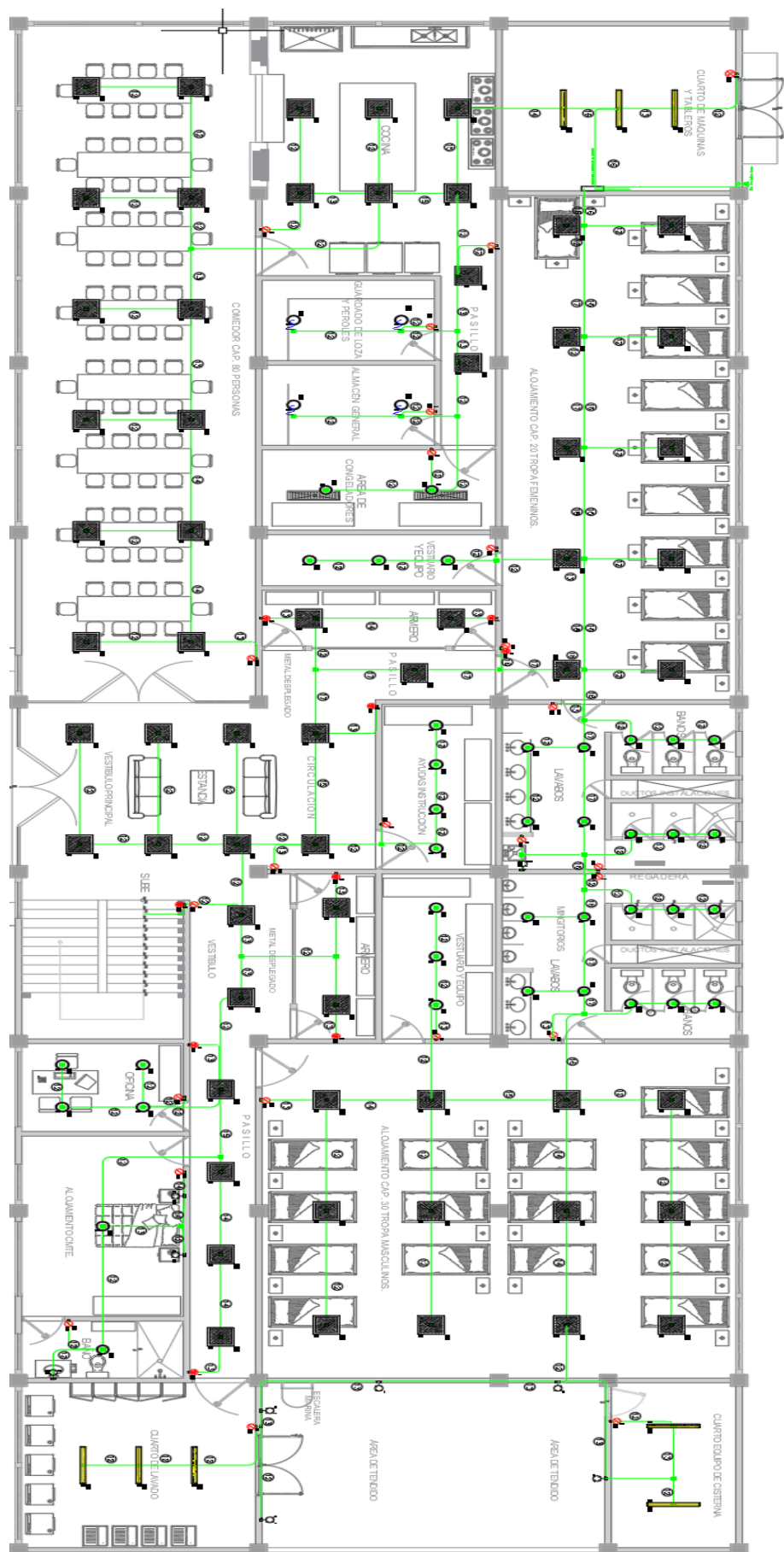


Ilustración 16 Plano de luminaria, planta baja

- Se implementaron 61 Lámparas en planta baja y 56 lámparas planta alta modelo cuadradas 60x60 cm PAN-LED/40/40/S de la marca tecnolite (ver ilustración 17). Los parámetros técnicos de la lámpara led se muestran en la tabla 5.

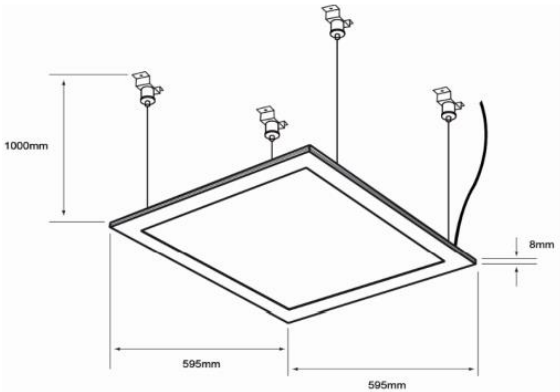


Ilustración 17 Lámpara cuadrada

Tabla 5 Parámetros Eléctricos MOD. PAN-LED/40/40/S

PARAMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión Nominal [V~]:	100 V ~-240 V ~
Consumo de potencia [W]:	40 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	50/60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.40 - 0.17 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.9
Flujo luminoso [lm]:	3 500 lm
Temperatura de color [K]:	4 000 K
Color de luz:	Blanco frío
Ángulo de apertura [°]:	120 °
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-10 - 40 °C

- De igual manera 8 lámparas para sobreponer en techo con cuerpo de ABS-POLICARBONATO y pantalla de policarbonato, a prueba de vapor modelo PR-LED-APV-36W (ver ilustración 18).



Ilustración 18 Lámpara a prueba de vapor

Potencia	36 W
Flujo luminoso	3 800 lm
Tensión / Frecuencia	120 V - 240 V / 60 Hz
Corriente	360 mA - 160 mA
Temperatura de color	6 500 K / Luz de día
Fuente de luz	LED integrado x 200
Grado IP	65
Dimensiones (alto x largo x fondo)	8 cm x 120 cm x 8 cm

Ilustración 19 Especificaciones eléctricas mod. PR-LED-APV-36W

- Se instalarán 5 luminarias para sobreponer en el muro para exterior con cuerpo de aluminio y difusor de policarbonato, a prueba de polvo y salpicaduras de agua, MCA. TECNOLITE, modelo ESLED-4002/F (ver ilustración 20). Los parámetros técnicos de la lampara de sobreponer se muestra en la tabla 6.

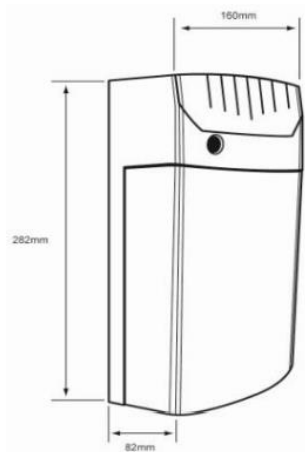


Tabla 6 Parámetros del modelo ESLED-4002/F

PARAMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión Nominal [V~]:	100-127 V ~
Consumo de potencia [W]:	47 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.47 - 0.37 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.9
Flujo luminoso [lm]:	3 900 lm
Temperatura de color [K]:	5 000 K
Color de luz:	Luz de día
Ángulo de apertura [°]:	59°
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-20 - 50 °C

Ilustración 20 Lampara de sobreponer

- 23 lámparas en planta baja y 24 en planta alta, para sobreponer en techo de luz blanca con cuerpo de policarbonato y pantalla de policarbonato, a prueba de vapor, MCA. Tecno lite, Modelo PTLLED-1120/40/B (ver ilustración 21). Los parámetros técnicos de la lámpara led se muestran en la tabla 7.

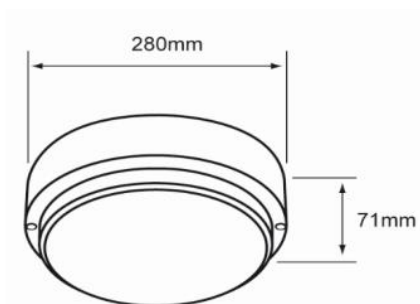


Ilustración 21 lampara led PTLLED-1120/40/B.

Tabla 7 Parámetros eléctricos Mod. PTLLED-1120/40/B.

PARAMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión Nominal [V~]:	100-240 V ~
Consumo de potencia [W]:	18 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	50/60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.18 - 0.08 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.5
Flujo luminoso [lm]:	1 500 lm
Temperatura de color [K]:	4 000 K
Color de luz:	Blanco frío
Ángulo de apertura [°]:	115°
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-20 - 50 °C

- 19 luminarias en planta baja y 14 luminarias en planta alta para sobreponer en techo con cuerpo de aluminio terminado en blanco, difusor de policarbonato, MCA. Tecnolite, Modelo 24TPLLED30MVB. LED (ver ilustración 22). Los parámetros técnicos de la luminaria se muestran en la tabla 8.

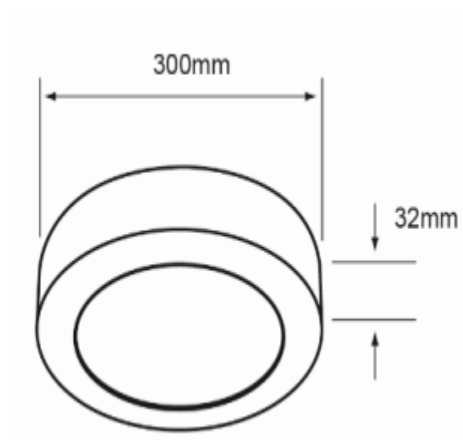


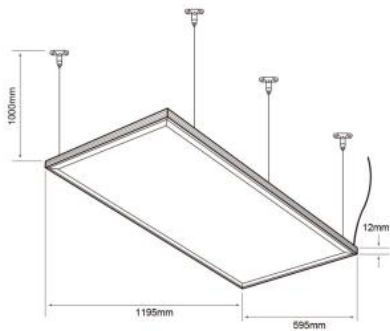
Ilustración 192 Luminaria 24TPLLED30MVB

Tabla 8 Parámetros eléctricos Mod. 24TPLLED30MVB

PARAMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión Nominal [V~]:	100 V ~-240 V ~
Consumo de potencia [W]:	24 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	50 Hz/60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.24 A-0.10 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.5
Flujo luminoso [lm]:	1 600 lm
Temperatura de color [K]:	3 000 K
Color de luz:	Blanco cálido
Ángulo de apertura [°]:	150 °
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-20 - 40 °C

- Para la planta alta se implementarán 10 luminarias para suspender o empotrar de luz blanca con cuerpo de aluminio satinado difusor de acrílico, MCA. Tecnolite, Modelo PAN-LED/60/40S. LED (ver ilustración 23). Los parámetros técnicos de la luminaria se muestran en la tabla 9.

Tabla 9 Parámetros eléctricos Mod. PAN-LED/60/40S



PARÁMETROS ELÉCTRICOS	
Tensión nominal [V~]	100 - 240 V
Consumo de potencia [W]	60 W
Frecuencia nominal [Hz]	50 Hz/60 Hz
Consumo de corriente	0.6 A - 0.25 A
Factor de potencia [f.]	0.9
Flujo luminoso [lm]	5400 lm
Temperatura de color	4 000 K
Color de luz	Luz neutra
IRC	80
Temperatura de	0 / 40° C

Ilustración 203 Luminaria PAN-LED/60/40S

Una vez analizados los tipos de luminarias a colocar, y en donde estarán ubicados pasamos a el tendido de cable. El cable para utilizar será identificado de la siguiente manera:

- Conductor de fase – Color NEGRO
- Conductor de neutro – Color BLANCO
- Conductor de puesta a tierra de seguridad – DESNUDO

Toda la distribución del cableado pasara a través de la tubería Conduit pared delgada con diámetro de 3/4” asi como las salidas de cajas metálicas para contactos e interruptores.

Para los interruptores tanto en planta baja como en planta alta de acuerdo con las especificaciones irán colocados a una distancia de 1.2m del nivel de suelo, para el caso de planta baja la tubería para los interruptores se distribuirá por el techo y bajará a la distancia especificada, en el caso de la planta alta, será de la parte del suelo y subirá a la misma distancia (ver Ilustración 24).

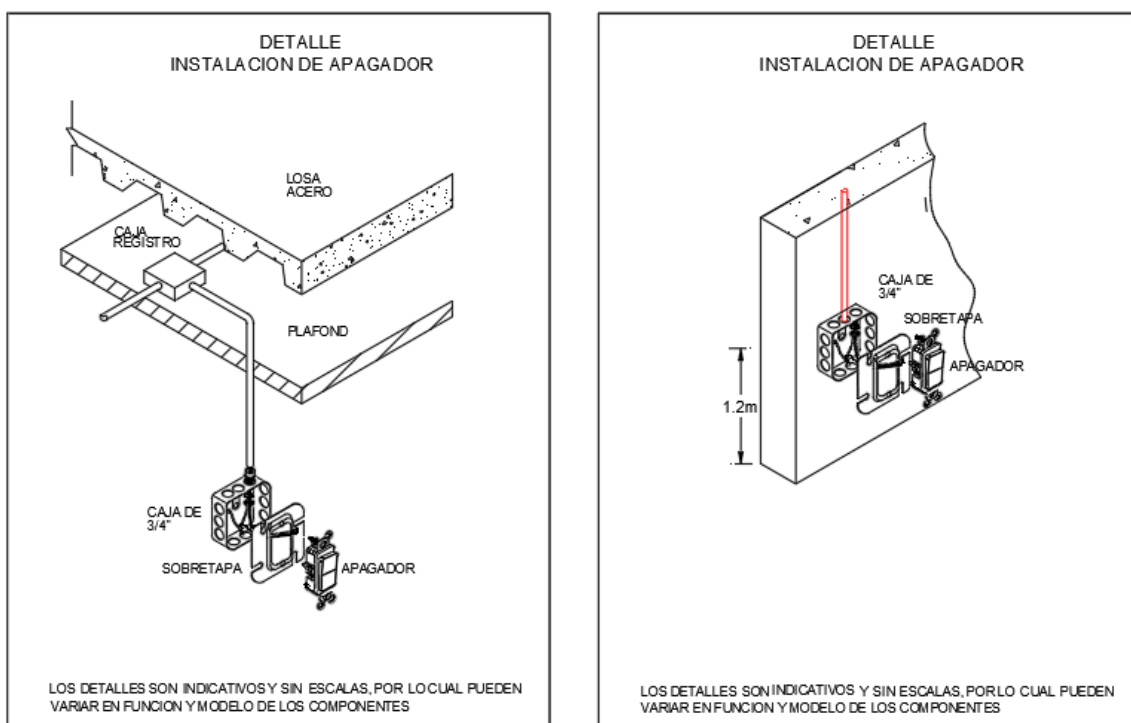


Ilustración 214 Instalación de apagador

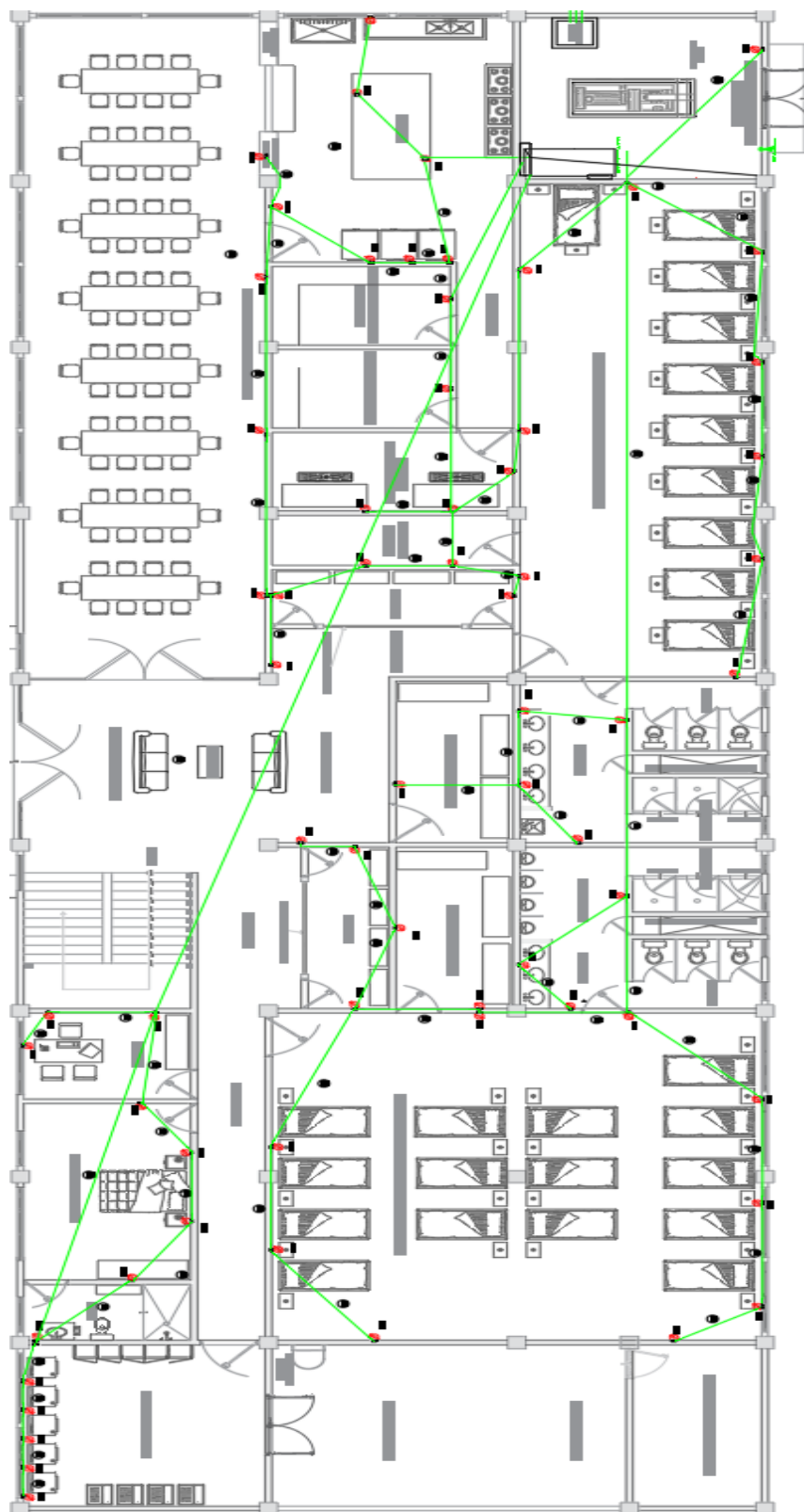


Ilustración 25 Plano de Contactos, Planta Baja

En el caso de la planta alta los contactos estarán especificados mediante una mejor accesibilidad por lo cual fueron distribuidos conforme a medidas específicas como se alcanza a apreciar en el plano (ilustración 25).

Los contactos estarán colocados a una altura de 0.4m (centro del contacto) como viene especificado en los detalles del plano, la tubería encargada de distribuir el cableado pasará por el nivel de suelo para una mejor facilidad de distribución y para algunos casos será por medio del muro (ver ilustración 26).

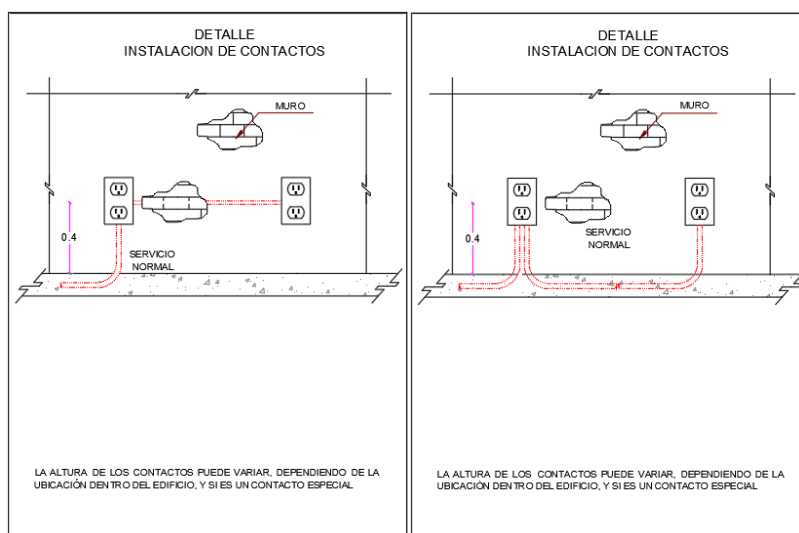


Ilustración 26 Detalle de Contactos

Se utilizarán 64 contactos para planta baja y 50 contactos para planta alto modelo E6028BNR (toma corriente dúplex polarizada) 2P+T, 15^a 125-250v c/placa color blanco restyle, marca Bticino. (ver Ilustración 27)



Ilustración 27 Toma corriente Duplex

Para todo el cableado en general las rutas de cableado están optimizadas para minimizar el consumo de materiales y asegurar una instalación limpia y ordenada.

Los cables están debidamente etiquetados y organizados para facilitar el mantenimiento a futuro. El diseño y la instalación de las luminarias cumplen con las siguientes normas y guías de eficiencia energética:

IEC 60598: Normas de seguridad y rendimiento para luminarias.

IECC: Código Internacional de Conservación de Energía.

ASHRAE 90.1: Normas de eficiencia energética para edificios.

RESULTADOS

En este punto se agregarán ilustraciones de un panorama más amplio de la puesta en sitio de la instalación eléctrica en general y los dispositivos.

Mediante toda la estadía de las residencias se realizó como tarea un apoyo a supervisión en todas las diferentes áreas del edificio de acuerdo con las especificaciones del plano.

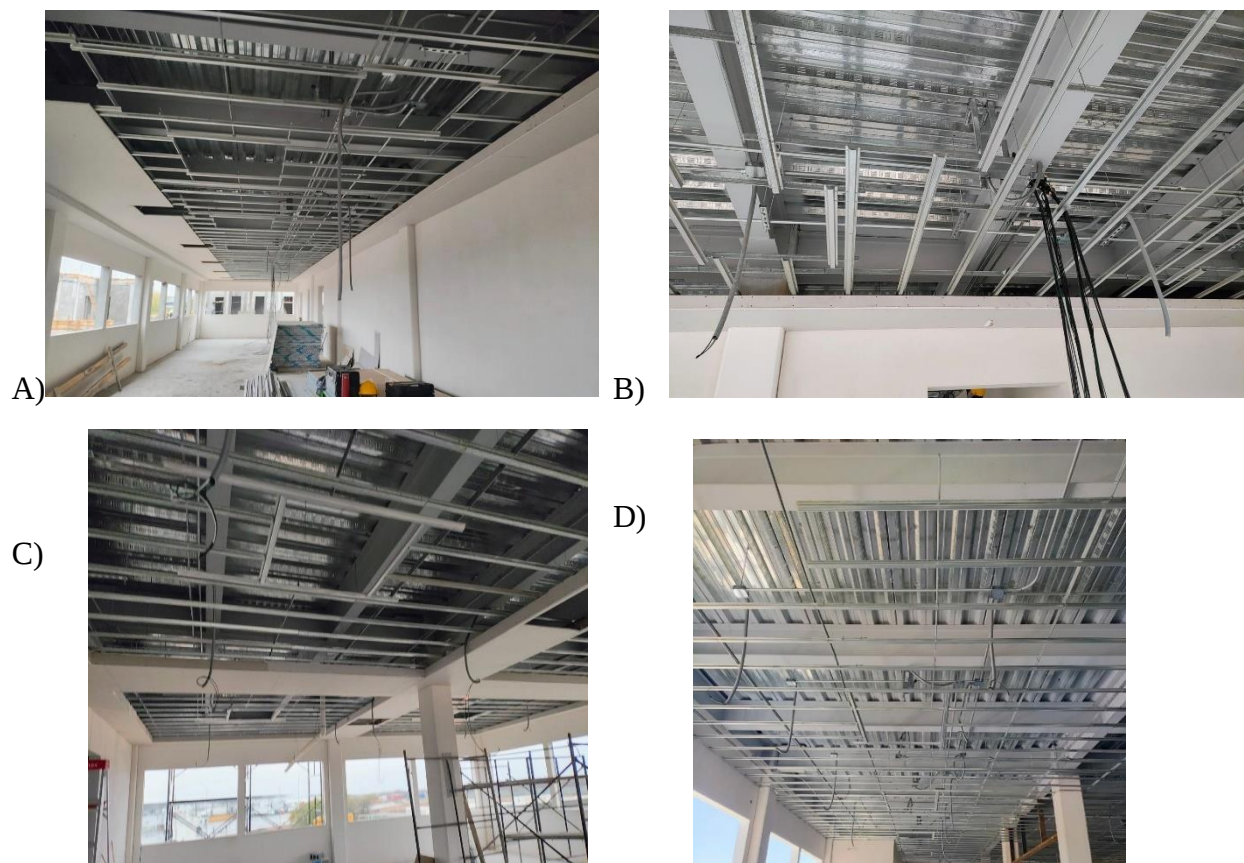


Ilustración 28 Tendido de cable

En la ilustración 28 se observan diferentes sectores del edificio en específico para la planta baja, así como el cable que será utilizado para instalar las luminarias exclusivas para cada área del edificio con la finalidad de tener un mejor manejo para su instalación.



Ilustración 29 Instalación de luminaria, contactos e interruptores

Supervisar la instalación de todos los elementos eléctricos para asegurar que se sigan las prácticas correctas y los estándares de calidad. Esto nos lleva a verificar el tendido de cables, la colocación de cajas eléctricas, la instalación de dispositivos de protección, y la conexión de equipos, garantizando un trabajo limpio (ver ilustración 29).

Una vez colocados todos los equipos eléctricos se harán pruebas para afirmar un funcionamiento correcto, para esto se verifica en cada zona del edificio que todas las

luminarias prendan por medio de los apagadores, así como checar con el multímetro los contactos.

A)



B)



Ilustración 30 Tendido de cable

En la ilustración 30 se observa dos sectores del alojamiento en donde se trabajó para la implementación del cableado para toda la parte de la luminaria. De igual manera se empezó al tendido de cable para la parte de los contactos e interruptores (ver ilustración 31).



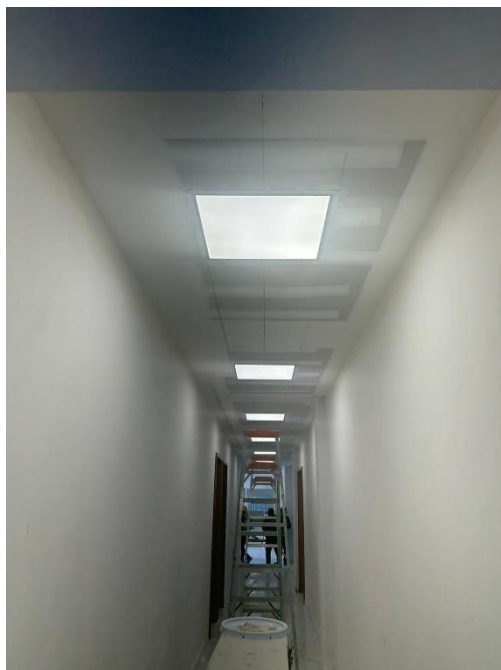
Ilustración 31 Cableado para Interruptores y contactos



Ilustración 32 cableado para luminarias

Para la parte de los contactos se revisó el plano para identificar la distancia y en donde estarán ubicados. Los contactos fueron colocados estratégicamente para tener una mejor accesibilidad y facilidad para los usuarios. (ver Ilustración 25)

A)



B)



Ilustración 33 Pruebas de luminarias

En la ilustración 33 se observan dos sectores del edificio (alojamiento 140) el cual se hicieron pruebas para verificar que estas funcionen correctamente. La imagen A, es el sector del pasillo, el cual conecta del cuarto de lavado al vestíbulo principal. La imagen B, muestra el alojamiento para las tropas masculinas, correspondientes a la planta baja.



Ilustración 34 Tableros de distribución

En la ilustración 34 se muestran los tableros de distribución general para los sistemas del edificio (alojamiento 140).

CONCLUSIONES

La instalación eléctrica del edificio (alojamiento 140) en el puente 3 de la Aduana, Nuevo Laredo, Tamaulipas, representó un desafío en el que requirió una atención a la claridad, seguridad y eficiencia. A lo largo de este proyecto, se identificaron y abordaron diferentes problemáticas, desde la instalación incompleta de la tubería, hasta la falta de compromiso de algunos trabajadores. Sin embargo, mediante la supervisión y la selección correcta de los equipos eléctricos se lograron superar estos desafíos.

El cumplimiento de la norma NOM-001-SEDE-2012 y los estándares de calidad fue fundamental para asegurar la integridad y la seguridad del sistema eléctrico. El monitoreo de las actividades de instalación permitió detectar y corregir a tiempo, asegurando que cada etapa del proyecto se realizó conforme a los planes establecidos con anterioridad. Además de ejecutar pruebas funcionales, confirmando que el edificio puede operar eficazmente, garantizando fiabilidad y eficiencia.

En conclusión, el proyecto de instalación eléctrica del edificio (alojamiento 140) ha mostrado que mediante una supervisión constante y una selección de equipos de alta calidad, han permitido la creación de un sistema eléctrico seguro y eficiente.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

- Profundo conocimiento de las normativas y estándares tanto nacionales como internacionales sobre instalaciones eléctricas, y habilidad para aplicar estos requisitos en el diseño y ejecución del proyecto.
- Competencia para detectar y reducir riesgos eléctricos, garantizando la seguridad de las personas y los equipos en la instalación.
- Capacidad para gestionar las diversas fases del proyecto, incluyendo planificación, ejecución y supervisión, asegurando el cumplimiento de los plazos y presupuestos.
- Aptitud para identificar y resolver problemas técnicos durante el diseño e instalación, asegurando el rendimiento óptimo del sistema eléctrico.

FUENTES DE INFORMACION

REFERENCIAS

- [1] «Gobierno de México,» 20 May 2024. [En línea]. Available: <https://www.gob.mx/sedena/que-hacemos>.
- [2] «PODO,» [En línea]. Available: <https://www.mipodo.com/blog/informacion/instalaciones-electricas/>. [Último acceso: 20 Mayo 2024].
- [3] «Electro Persa,» [En línea]. Available: <https://www.electro-persa.com/blog-tipos-de-tuberia-electrica>. [Último acceso: 26 Junio 2024].
- [4] «UAPA-CUAED,» [En línea]. Available: <https://uapa.cuaieed.unam.mx/sites/default/files/minisite/static/33be8066-2f49-465b-86a1-cb9531b24b5f/Tipos-de-Cables-Usados-para-Instalaciones-Electricas/index.html>. [Último acceso: 1 Julio 2024].
- [5] «Pepeeenergy,» [En línea]. Available: <https://www.pepeeenergy.com/blog/glosario/definicion-conductor-electrico/>. [Último acceso: 1 julio 2024].
- [6] «tecnolite,» Julio 2018. [En línea]. Available: <https://tecnolite.lat/uploads/products/tech-sheets/pan-led-40-40-s-ficha-tecnica.pdf>. [Último acceso: 1 Julio 2024].
- [7] «nosa,» [En línea]. Available: <https://nosa.mx/products/46862>. [Último acceso: 1 Julio 2024].
- [8] «tecnolite,» [En línea]. Available: <https://tecnolite.lat/uploads/products/tech-sheets/esled-4002-f-ficha-tecnica.pdf>. [Último acceso: 2 Julio 2024].
- [9] «tecnolite,» [En línea]. Available: <file:///C:/Users/frant/Downloads/ficha-tecnica-ptlled-112040b.pdf>. [Último acceso: 2 Julio 2024].
- [10] «tecnolite,» [En línea]. Available: <https://tecnolite.lat/uploads/products/tech-sheets/24ptlledr30mvb-ficha-tecnica.pdf>. [Último acceso: 3 Julio 2024].
- [11] «tecnolite,» [En línea]. Available: file:///C:/Users/frant/Downloads/PAN-LED_60_40_S_DataSheet.pdf. [Último acceso: 3 Julio 2024].
- [12] «bticino,» [En línea]. Available: <https://bticino.com.mx/producto/E6028BNR>. [Último acceso: 3 Julio 2024].
- [13] «ELECTRO-PERSA,» [En línea]. Available: <https://www.electro-persa.com/interruptor-termomagnetico-fal32070-square-d>. [Último acceso: 6 Julio 2024].
- [14] «acomee,» [En línea]. Available: <https://www.acomee.com.mx/articulo.php?search=FA100RB&id=SQUARE-D&pro=>. [Último acceso: 6 Julio 2024].
- [15] «Schneider Electric,» [En línea]. Available: https://www.se.com/mx/es/product-range/7249-centros-de-carga-qo/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw5Ky1BhAgEiwA5jGujgT1WJ4Mt8DW4EbCaf-Z9FJmAmMhy1-W0LtcjIDIBemZyUbN7CqJphoCLSkQAvD_BwE#products. [Último acceso: 10 Julio 2024].

- [16] «diariooficial,» [En línea]. Available:
https://diariooficial.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5302568. [Último acceso: 4 Julio 2024].