

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD INGENIERIA Y GESTION**

**ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA**



**“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE ENERGIA  
ELECTRICA IMPLEMENTANDO DUCTO DE BARRA EN EDIFICIO TORRE  
FORUM EN SAN ISIDRO- LIMA 2016”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**Para optar el Título Profesional de**

**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**CAPCHA QUISPE, JHON KEMEDEZ**

**Villa El Salvador**

**2017**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y hermanos que son mi inspiración y motivación; a mi abuela por su ejemplo de lucha y porque nunca dejo de alentarme para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A los Docentes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur que me brindaron sus conocimientos para hacer de mi un profesional y una persona de bien.

A la empresa AyA Edificaciones S.A.C. por darme la oportunidad para analizar y diseñar la metodología para el desarrollo de sus proyectos en instalaciones eléctricas.

# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>13</b>
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	13
1.2 Justificación del Proyecto.....	14
1.3 Delimitación del Proyecto.....	15
1.4 Formulación del Problema .....	16
1.5 Objetivos .....	16
1.5.1 Objetivo General.....	16
1.5.2 Objetivos Específicos .....	16
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	18
2.2 Bases Teóricas .....	20
2.2.1 Sistema de distribución eléctrica en los sistemas de emergencia: ..	20
2.2.2 Sistema de Ducto de Barra:.....	29
2.3 Marco conceptual.....	51
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA ELECTRICO</b>	<b>55</b>
3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA EN EL SISTEMA DE EMERGENCIA .....	56
3.1.1 Descripción del Proyecto .....	56
3.1.2 Diseño Distribución Eléctrica en el Sistema de Emergencia.....	58
3.1.3 Dimensionamiento de Conductores Eléctricos .....	64
3.1.4 Dimensionamiento para Ducto de Barra .....	66
3.1.5 Comparación de Cable y Ducto Barra .....	69
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>90</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>

## INDICE DE FIGURA

<b>Figura 1</b> Ubicación del Edificio Torre Forum .....	16
<b>Figura 2</b> Diagrama unifilares de alimentador primario para abastecer transformadores de distribución residenciales [3] .....	23
<b>Figura 3</b> Tecnología de fase pareada [12].....	31
<b>Figura 4</b> Electrobarra tipo sánduche [12]. .....	34
<b>Figura 5</b> Electrobarra tipo sánduche mini [12].....	35
<b>Figura 6</b> Electrobarra de Fase no segregada NSPB [12]. .....	36
<b>Figura 7</b> Electrobarra en resina [12]. .....	37
<b>Figura 8</b> Marcas de Ducto de Barra .....	50
<b>Figura 9</b> Edificio de Oficina Torre Forum, en construcción y maqueta. ....	57
<b>Figura 10</b> Montante de Ducto de barra 1 3x1600A y Ducto de Barra 2 3x800A .....	68
<b>Figura 11</b> Ubicación del Tablero TD-E .....	69
<b>Figura 12</b> Recorrido de bandeja metálica Tipo Ranurada de 400x150 .....	70
<b>Figura 13</b> Tiempo de ejecución de instalaciones por Cable y por el sistema de Ducto de Barra .....	76

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Niveles de Tensión en red primaria [1] .....	24
<b>Tabla 2</b> Niveles de Transformación [1] .....	24
<b>Tabla 3</b> Niveles de tensión en red secundaria [1].....	24
<b>Tabla 4</b> Factor de corrección K1 [4].....	49
<b>Tabla 5</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF1 .....	59
<b>Tabla 6</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF2 .....	60
<b>Tabla 7</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF3 .....	60
<b>Tabla 8</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF4 .....	61
<b>Tabla 9</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-D3 AL T-D30 .....	61
<b>Tabla 10</b> Calculo de Máxima Demanda de oficina T-D2.....	62
<b>Tabla 11</b> Cuadro de carga de Tableros de Emergencia .....	63
<b>Tabla 12</b> Capacidad de corriente nominal por pisos.....	67
<b>Tabla 13</b> Capacidad de corriente de diseño .....	67
<b>Tabla 14</b> Accesorios para instalación de Ducto de Barra 01 .....	72
<b>Tabla 15</b> Accesorios para instalación de Ducto de Barra 02 .....	72
<b>Tabla 16</b> Costo Total de sistema de ducto de barra y Sistema convencional..	73
<b>Tabla 17</b> Costo de Suministro de cable, bandeja y tableros .....	73
<b>Tabla 18</b> Costo de suministro de Ducto de Barra .....	74
<b>Tabla 19</b> Costo de instalación de Tablero, Bandeja y Cable .....	74
<b>Tabla 20</b> Costo de instalación de Ducto de Barra.....	75
<b>Tabla 21</b> Tiempo de entrega de Material -Equipamiento .....	77
<b>Tabla 22</b> Comparativo de tiempo de vida .....	77
<b>Tabla 23</b> Depreciación de cable .....	78

<b>Tabla 24</b> Depreciación de Ducto de Barra.....	78
<b>Tabla 25</b> Caída de tensión con cable alimentador a cada nivel de piso .....	79
<b>Tabla 26</b> Caída de tensión con sistema de ducto de barra.....	80
<b>Tabla 27</b> Perdida de energía por caída de tensión con el sistema de ducto de barra y cable alimentador convencional .....	81
<b>Tabla 28</b> Costo Total de energía en 10 años por caída de tensión .....	82
<b>Tabla 29</b> Costo total de m2 por sistema de ducto de barra y sistema con cable .....	82
<b>Tabla 30</b> Costo beneficio en 10 años mediante sistema convencional con Cable .....	85
<b>Tabla 31</b> Costo beneficio en 10 años mediante sistema de ducto de barra ....	85
<b>Tabla 32</b> Beneficio de ahorro mediante el sistema de ducto de barra .....	86

## ANEXOS

<b>ANEXO 1</b> Datos técnicos de ducto de barra .....	94
<b>ANEXO 2</b> Diagrama unifilar A .....	96
<b>ANEXO 3</b> Diagrama unifilar B .....	97
<b>ANEXO 4</b> Diagrama unifilar C .....	98
<b>ANEXO 5</b> Esquema de montante .....	99
<b>ANEXO 6</b> Plano de tomacorriente .....	100
<b>ANEXO 7</b> Presupuesto de instalaciones eléctricas del Edificio de oficina Torre Forum.....	101
<b>ANEXO 8</b> Presupuesto por el sistema convencional con cable para el sistema de emergencia del TE-D2 a TE-D30 del edificio .....	109
<b>ANEXO 9</b> Cuadro de Cargas y cálculo de dimensionamiento de cable para cada tablero de emergencia .....	110
<b>ANEXO 10</b> Tarifas de luz del sur .....	111
<b>ANEXO 11</b> Imágenes de instalaciones de ducto de barra .....	112



## INTRODUCCIÓN

Los últimos años se ha venido desarrollando la construcción de edificaciones en nuestras zonas urbanas, una parte de ellos son los edificios de oficinas y edificios multifamiliares. Por este motivo se ha aumentado la demanda de la energía eléctrica, lo cual se debe desarrollar la distribución del mismo sea eficiente y seguro.

De acuerdo a la distribución de la energía eléctrica dentro de las edificaciones de oficinas y multifamiliares son mediante conductores eléctricos. Teniendo en cuenta un aumento de la demanda tiende a que las secciones de los conductores eléctricos sean cada vez más grande, esto significa que se tendrá un mayor espacio para los recorridos, mayor tiempo de instalación, limitación de espacio para otras especialidades de instalaciones. Por otra parte se tendría una menor área en la edificación que se afectaría al momento de la venta del lugar a ocupar.

Para brindar una mejora para los puntos indicados anteriormente se propone el uso de ducto barra teniendo en cuenta el cumplimiento de los estándares de calidad y cumplimiento de las normas que requiera para el correcto funcionamiento.

Las edificaciones que demande una mayor carga de potencia se debería realizar si puede ser instalado el equipamiento de ducto de barra. De esta manera impulsar la instalación en diversas edificaciones.

## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

En la distribución eléctrica para los edificio de oficinas y multifamiliares los circuitos alimentadores son conductores eléctricos de diferentes secciones para las diversas cargas eléctricas que requiere. Esto conlleva a realizar trabajos previos para la instalación, como la instalación de la canalización que pueden ser bandejas porta cable y/o tuberías (PVC SAP o conduit). Estos conductores eléctricos que llegan a los tableros eléctricos se tiene que distribuir cada uno independientemente desde el tablero principal hasta los tableros de distribución hace que nos demande mayor tiempo y mano de obra realizando doble proceso de instalación (canalización y conductores eléctricos).

Se utiliza mayor espacio por su canalización, ya que se considera una canalización con un porcentaje mayor de espacio por futuras instalaciones y a un sobrecalentamiento.

Los recorridos largos de conductores sufren una caída de tensión, por ello se sobre dimensionan a la carga requerida.

Si ocurriese una falla o un incendio en uno de los conductores eléctricos se tendría que dar el cambio por completo ya que no se podría quitar solo la parte dañada y empalmar dentro de una canalización porque podría aparecer un punto caliente o posibles obstrucciones futuras.

## **1.2 Justificación del Proyecto**

La implementación de los ducto de barra tiende a transportar mayor energía para cargas eléctricas futuras que comúnmente se viene desarrollando en cada edificación.

La instalación del sistema de ducto de barra sería en un menor tiempo y costo de mano de obra ya que el ducto de barra viene implementado con una carcasa de protección que sería como su canalización y dentro de ellas, según las líneas requeridas (bifásico, trifásico y/o con neutro), lo cual solo necesitaría una soportería para su instalación.

El espacio que se requiere es considerable para la elección de una canalización, por este motivo se requiere aumentar las dimensiones de la canalización, esto hace que el ducto o espacio a requerir en la instalación sea mayor.

Al transportar la energía de varios circuitos alimentadores, el sobredimensionamiento por la caída de tensión por los largos recorridos es incidente en costo y tiempo.

La seguridad es parte importante tanto para el sistema eléctrico y protección del ser humano, ante una posible falla el ducto de barra brinda

una mayor resistencia al fuego al ser un equipamiento más compacto, por otro lado brinda menor emisión electromagnética en ambientes que contengan equipos sensibles a las perturbaciones electromagnéticas. En caso de haberse dañado en una parte del recorrido del ducto de barra, este puede ser cambiado solo en ese tramo.

Con respecto al costo del ducto de barra, tiende a ser más elevado hasta ahora en nuestro mercado, pero teniendo una demanda de energía elevada tiende a compensar esta diferencia y con los puntos indicados líneas arriba se daría un retorno de inversión.

De esta manera sería un beneficio tanto para el propietario inicial, que la invertir en un proyecto puede optar por el sistema de ducto de barra.

### **1.3 Delimitación del Proyecto**

El proyecto está delimitado para el edificio de Torre fórum ubicado Av. República de Panamá N° 3605 - 3623, Urb. El Palomar, en el distrito de San Isidro, Provincia y Departamento de Lima y para la distribución de energía eléctrica para el sistema de emergencia.



**Figura 1** *Ubicación del Edificio Torre Forum*

## **1.4 Formulación del Problema**

¿Cómo será el mejoramiento del sistema de distribución de energía eléctrica implementando ducto de barra en edificio Torre Forum san isidro- lima?

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Evaluar el mejoramiento del sistema de distribución de energía eléctrica implementando ducto de barra en el edificio Torre Forum san isidro- lima

### **1.5.2 Objetivos Específicos**

- Determinar la capacidad del consumo de la energía eléctrica del sistema de distribución de emergencia
- Dimensionar el cable para la potencia requerida del sistema de distribución de emergencia.

- Dimensionar el ducto de barra para la potencia requerida del sistema de distribución de emergencia.
- Evaluar la eficiencia técnica y económica del sistema de distribución eléctrica con la implementación de ducto de barra del sistema de emergencia.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la Investigación**

Solano, R. (2012) en la investigación titulada Instalación en ducto de barras para distribución eléctrica en baja tensión por ducto barra sustentada en la Universidad Simón Bolívar en Sartenejas, Venezuela, para obtener el título de ingeniero electricista; en sus conclusiones manifiesta que:

De acuerdo a la experiencia en campo obtenida durante la pasantía, cuando en la edificación las cargas se encuentran dispersas o separadas grandes distancias, el usar barras conductoras de distribución, no es factible, porque la instalación se vuelve poco práctica y engorrosa; pero si se tiene un centro carga bien definido, es decir, existe un conjunto de cargas en un mismo espacio, el uso de las barras ideal, ya que a través de punto de derivación, se cumple el requerimiento energético de cada una de ellas de manera directa y factible [12].

Merentes, K. (2015) en la investigación titulada Modelamiento de una normativa para el uso de electrobarras como sistema de distribución de energía eléctrica en edificio corporativo y de vivienda publicada en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito en Quito en Ecuador, para la obtención de título de ingeniero eléctrico; en sus conclusiones manifiesta que:

A pesar de que Ecuador y su agente, vive tiempos de globalización y desarrollo tecnológico, todavía no posee propuesta para implementar el uso de electrobarra en sus edificaciones, pero aun, pensar en la fabricación de electrobarras nacionales.

Proponiendo reglamentar el uso de sistemas de electrobarras en la construcción de proyectos eléctricos, se da un nuevo enfoque al desarrollo de proyectos mucho más ambicioso que los actuales, permitiendo al sector de la construcción reducir costos en la parte eléctrica y poderlo invertir en otras ingenierías o simplemente mejorar las ganancias.

El sistema de electrobarras presenta una enorme ventaja técnica y económica frente al sistema convencional de cables en el proyecto ejemplo, pero a la necesidad de descentralizar la medición de la energía, utilización de estas sigue estando restringida.

Si bien es cierto que las electrobarras garantizan un ahorro de dinero, de espacio y tiempos de ejecución, las políticas gubernamentales con respecto a las importaciones aún no están muy definidas y es un factor que a la larga desmotiva la aplicación de este sistema.

En la construcción de edificios corporativos o residenciales, el mayor problema de la utilización de cables es su permanente robo, al utilizar la



electrobarra, se corta radicalmente este problema y se pone en manifiesto la alternabilidad al uso indiscriminado de cobre gracias a la opción de uso de aluminio para la conducción eléctrica.

El desarrollo del análisis financiero de la implementación de las electrobarras comparado con los alimentadores convencionales de cables, muestra los beneficios económicos proyectados en el tiempo que se obtendría con electrobarra al reducir los costos implicados en pérdidas técnicas, depreciación del material, mantenimientos y la inversión inicial [9].

Actualmente en el la ciudad de lima se ha llegado a instalar en las edificaciones en la ciudad de lima, entre ellas tenemos:

- Centro Empresarial "Panorama Plaza Negocios", ubicado en la Av. Circunvalación del Club Golf Los Incas, en Santiago de Surco.
- Edificio Torre del Parque, Terreno de 3.000 metros cuadrados que dan para las calles Las Begonias, Andrés Reyes, El Parque y Dean Valdivia, en San Isidro.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Sistema de distribución eléctrica en los sistemas de emergencia:**

#### **2.2.1.1 Sistema de distribución eléctrica:**

Las redes de distribución forman una parte muy importante de los sistemas de potencia porque toda la potencia que se genera se tiene que distribuir entre los usuarios y estos se encuentran dispersos en grandes territorios. Así pues la generación se realiza en grandes

bloques concentrados en plantas de grandes territorios con cargas diversas magnitudes. Por esta razón el sistema de distribución resulta todavía más complejo que el sistema de potencia.

El sistema eléctrico de potencia (SEP) es el conjunto de centrales generadoras, líneas de transmisión y sistemas de distribución que operan como un todo. En operación normal todas las maquinas del sistema operan en paralelo y la frecuencia en todo el SEP es constante.

La suma de inversiones en la generación y la distribución supera el 80% de las inversiones totales en el SEP. Es fácil suponer que la mayor repercusión económica se encuentra en el sistema de distribución, ya que la potencia generada en las plantas del sistema se pulveriza entre un gran número de usuarios a costos más elevados. Esto obliga a realizar las inversiones mediante la aplicación de una cuidadosa ingeniería en planificación, diseño, construcción y operación de alta calidad.

La definición clásica de un sistema de distribución, desde el punto de vista de la ingeniería, incluye lo siguiente:

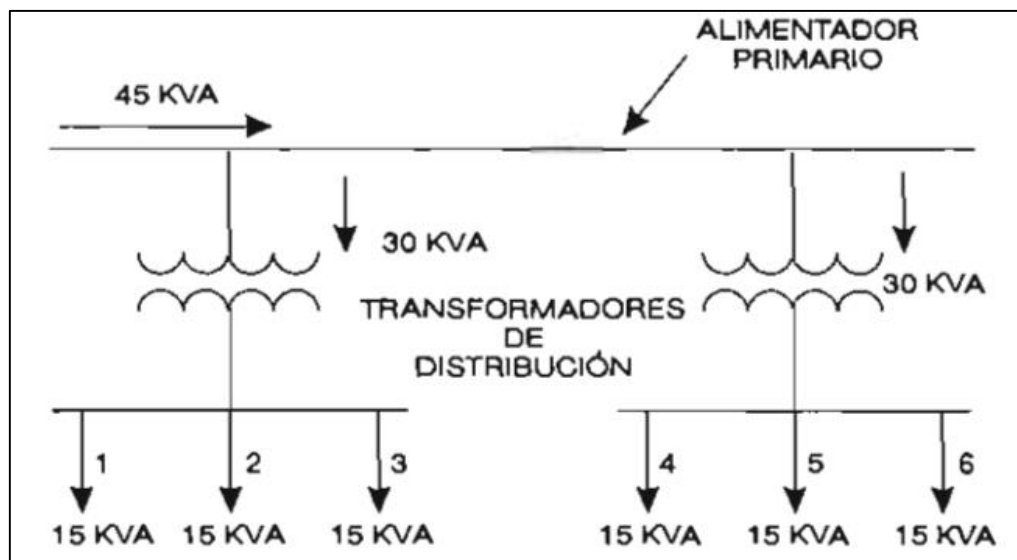
- a. Subestación principal de potencia
- b. Sistema de subtransmisión
- c. Subestación de distribución
- d. Alimentadores primarios
- e. Transformadores de distribución
- f. Secundarios y servicios

Estos elementos son válidos para cualquier tipo de cargas, tanto en redes aéreas como en las subterráneas. La figura 2 muestra los componentes principales del sistema de potencia y del sistema de distribución.

- a. Subestación principal de potencia. Esta recibe la potencia del sistema de transmisión y la transforma al voltaje de subtransmisión. Los voltajes de transmisión pueden ser de 230 KV, 400V y mayores, pero actualmente existen subestaciones de distribución de 230KV. La potencia de la subestación principal es de normalmente de cientos de MW.
- b. Sistema de subtransmisión. Son las líneas que salen de la subestación (SE) principal para alimentar a las SE de distribución. El sistema de subtransmisión tienen normalmente potencias de cientos de mega watts.
- c. Subestación de distribución. Se encarga de recibir la potencia de los circuitos de subtransmisión y de transformarla de circuitos de subtransmisión y de transformarla al voltaje de los alimentadores primarios.
- d. Alimentador primario. Son los circuitos que salen de las SE de distribución y llevan el flujo de potencia hasta los transformadores de distribución. La potencia de los alimentadores depende del voltaje de distribución.
- e. Transformador de distribución. Reduce el voltaje del alimentador primario. Los voltajes de utilización

comunes son de 440V y de 220V entre fases. Los transformadores de distribución para poste tienen potencias normalizadas de hasta 300 KVA y los redes de subterráneas de hasta 7500KVA; en edificios grandes transformadores del orden de 2000 KVA.

- f. Secundarios y servicios. Distribuyen la energía del secundario del transformador de distribución a los usuarios o servicios [3].



**Figura 2** Diagrama unifilares de alimentador primario para abastecer transformadores de distribución residenciales [3]

En nuestro país se ha establecido niveles de tensión para la distribución de acuerdo al Código Nacional de Distribución (CNE) Tomo IV, lo clasifica en los siguientes:

- a) Red de Distribución Primaria

**Tabla 1 Niveles de Tensión en red primaria [1]**

Tensión Nominal KV
10
1
3.2/7.62
20
22.9/13.2

b) Subestaciones de distribución

**Tabla 2 Niveles de Transformación [1]**

Tensión Mayor KV	Tensión Menor kV
30	13.8
30	10.5
13.2	10.5
13.2	0.40 - 0.23
13.2	0.23
10	0.40 - 0.23
10	0.23

c) Red de Distribución Secundaria

**Tabla 3 Niveles de tensión en red secundaria [1]**

Tensión Nominal	Red Monofásica (V)
Red Trifásica	
220	220
380/220	440/220

### 2.2.1.2 Sistema de emergencia

Los sistemas de emergencia son generalmente instalados en lugares de reunión donde se necesita alumbrado artificial, tales como Edificaciones ocupadas por gran número de personas, hoteles, teatros, campos de deportes, hospitales e instituciones similares.

Los sistemas de emergencia pueden suministrar energía para funciones como las de refrigeración esencial, operación de aparatos de respiración mecánicas, ventilación cuando sea esencial para el mantenimiento de la vida, iluminación y fuerza para salas de operaciones en hospitales, los sistemas de alarma contra incendio, las bombas de incendio, los equipos destinados a procesos industriales donde la interrupción de corriente produciría serios peligros, los sistemas de altavoces públicos y equipos similares [1].

a) Aprobación del equipo.

Todos los equipos deberán estar aprobados para ser utilizados en sistemas de emergencia.

b) Capacidad.

Los sistemas de emergencia deberán tener capacidad y régimen adecuados para el funcionamiento de emergencia de todos los equipos conectados al sistema.

c) Suministro de Energía.

El suministro de corriente deberá ser tal que en caso de falla del suministro normal a la edificación o grupo de Edificaciones, el alumbrado o la fuerza de emergencia o ambos, estén disponibles de inmediato. Debe tenerse en cuenta la clase de servicio que se necesite, si es de corta duración como son las luces

de salida de un teatro, o de larga duración como el suministro de emergencia para fuerza y alumbrado debido a la falta de corriente durante un largo período provocado por anomalías dentro o fuera de la edificación como es el caso de un hospital.

- Grupo generador. Un grupo generador accionado por fuerza motriz deberá ser aceptable por la Autoridad Competente y de una capacidad de acuerdo con lo señalado en capacidad. Se le deberá proveer medios para el arranque automático cuando falle el servicio normal, y medios automáticos de transferencia de la alimentación normal a la de emergencia para alimentar las cargas necesarias para la protección de la vida humana.

- Unidades. Las unidades individuales para iluminación de emergencia deberán incluir:

- I. Una batería de acumuladores recargable.

- II. Un cargador de baterías.

- III. Una instalación para una o más lámparas montadas en una unidad y/o puede tener terminales para lámparas remotas.

- IV. Un dispositivo de relé dispuesto para energizar automáticamente las lámparas al fallar la alimentación de la unidad.

d) Circuitos de Emergencia para Alumbrado y Fuerza.

Cargas en circuitos derivados de emergencia Los circuitos de alumbrado de emergencia no deberán alimentar artefactos ni lámparas que no sean los especificados como necesarios para su utilización en servicio de emergencia.

Alumbrado de emergencia. El alumbrado de emergencia deberá incluir las luces de salida requeridas y todas las demás luces especificadas como necesarias para obtener un alumbrado suficiente. Los sistemas de emergencia para alumbrado deben ser diseñados e instalados de manera tal que la falla de un elemento individual, como el caso de quemarse el filamento de una bombilla, no deje áreas en completa oscuridad.

Señalización, Donde sea factible deberán instalarse dispositivos de señales audibles y visibles para los fines siguientes:

- Dar aviso de avería del suministro de emergencia o auxiliar.
  - Indicar cuando las baterías de acumuladores o el grupo generador estén suministrando carga.
  - Indicar mediante una señal visual que el cargador de baterías está funcionando normalmente.
- e) Circuitos para alumbrado de emergencia. Los circuitos derivados para alumbrado de emergencia



deberán instalarse de forma tal que entren en funcionamiento cuando el suministro normal de alumbrado se interrumpa; y tal instalación deberá obtenerse por uno de los medios siguientes:

Un suministro de alumbrado de emergencia, independiente del sistema general de alumbrado con medios para sistema provea suficiente corriente para el alumbrado de emergencia. A menos que ambos sistemas se utilicen para el alumbrado normal y se mantengan encendidos los dos, deberán proveerse medios automáticos para que cada uno se ponga en marcha cuando falle el otro. Uno u otro sistema o ambos pueden formar parte del sistema general de alumbrado del local protegido, si los circuitos que alimentan las luces para alumbrado de emergencia están instalados de acuerdo con los otros acápites del presente subcapítulo.

f) Circuitos de fuerza para emergencia

Los circuitos derivados que alimentan equipos clasificados como de emergencia, deberán tener una fuente de alimentación de emergencia a la cual deberá transferirse automática e inmediatamente la carga cuando falla el suministro normal

g) Alambroado independiente

El alambrado de los circuitos de emergencia deberá ser completamente independiente de otras Instalaciones y equipos, y no deberá instalarse en la misma canalización, caja o gabinete con otro alambrado, a menos que:

- Sea para interruptores de transferencia.
- Sea para aparatos de alumbrado de salida o de emergencia, alimentados por dos fuentes.

## **2.2.2 Sistema de Ducto de Barra:**

Para los fines del presente acápite, una canalización de barra colectora está considerada como una cubierta metálica puesta a tierra, la cual contiene conductores aislados o desnudos de cobre, así como barras, varillas o tubos, que son montados en fábrica [12].

### **2.2.2.1 Tecnología de fase pareada**

En el diseño del electro barras Electbus modelo DTU se incluye la tecnología de fases pareadas original de ITE, que consiste en dividir cada fase en dos conductores los cuales seorean entre sí.

Esta configuración, hace que las corrientes que circulan por ellos sean opuestas en  $180^\circ$  y de magnitud similar, lo cual reduce apreciablemente el campo electromagnético y reduce al mínimo las pérdidas y la caída de voltaje a lo largo de la línea.

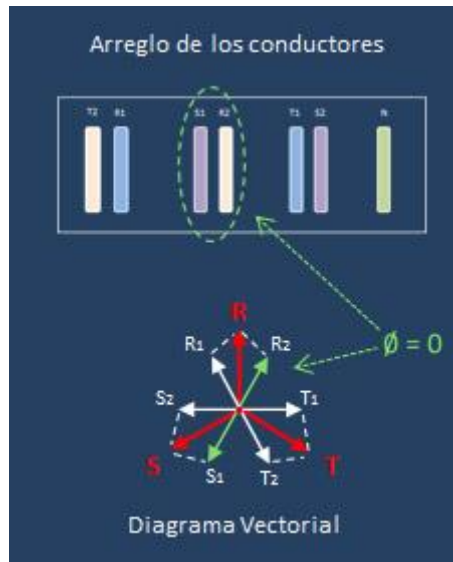
Este interesante efecto no solo reduce la impedancia de la línea, sino que corrige además, de manera automática, los desbalances en las corrientes de las fases por efecto de las corrientes inducidas en los pares. De esta manera se logra un sistema trifásico con máxima eficiencia de conducción; con mínima y uniforme caída de voltaje, aun en caso de cargas desbalanceadas.

La tecnología de Fases Pareadas fue patentada a mediados del siglo pasado para resolver los problemas de desbalance en los sistemas eléctricos de la industria automotriz, como consecuencia del elevado número de soldadores monofásicos conectados al sistema trifásico.

En esa época, debido a su mayor costo y al poco interés en el tema de la eficiencia energética, su utilización en proyectos de edificaciones no tuvo mayor acogida y su uso se limitó a aplicaciones e instalaciones de grandes empresas industriales y diseños especiales donde sus ventajas técnicas y mayor eficiencia eran requeridas.

En la actualidad su costo es comparable al de los sistemas de Electro Barras de uso común, lo que ha impulsado su utilización en proyectos de edificaciones comerciales y residenciales, sobre todo ante el incremento de la carga, mayormente monofásica, y mayores distancias en las grandes y altas edificaciones

actuales; y en especial por las exigencias ecológicas de mayor eficiencia en el uso y manejo de la energía en estos proyectos [12].



**Figura 3** Tecnología de fase pareada [12].

### 2.2.2.2 Funcionalidad del sistema de electrobarra

Los sistemas de electrobarras o también conocidos como sistemas de blindobarras, pueden distribuir energía en bajo o en medio voltaje mediante barras conductoras rígidas y accesorios como: codos horizontales y verticales, flanges de conexión, conectores en “T”, transiciones, elementos de protección, soportería, elementos de instalación y todos los accesorios necesarios para realizar conexiones [12].

### 2.2.2.3 Estructura de la electrobarra

De acuerdo a la aplicación de la electrobarra y también dependiendo del origen de manufactura, la electrobarra

puede tener distintas configuraciones en su estructura, pero la más común y generalizada en el mercado es la tipo sánduche, cuyas partes son [12]:

- **Carcaza de aluminio recubierta con pintura.-** Es la protección general de la electrobarra, es aterrizada y antiestética .Es la parte más extrema de la electrobarra.
- **Pernos de fijación con arandela.-** Es el conjunto de fijación entre las partes de la carcasa.
- **Barras conductoras.-** Es el núcleo de las electrobarra, pueden ser de aluminio o cobre y su tamaño varia de acuerdo a la corriente que deberá soportar. Existen electrobarra con tres, cuatro e inclusive cinco barras montadas
- **Aislante.-** El aislante se encuentra entre las barras conductoras y entre la carcasa y las barras conductoras .Debe ser de un material altamente resistivo a temperatura de hasta 230° y pueden ser epóxicas, pet (polietileno tereftalato) o de mica.

#### **2.2.2.4 Tipos de electrobarra**

Por su nivel de voltaje de operación, el sistema de electrobarra se ha clasificado en dos grandes grupos de acuerdo a la NFPA NEC (“National Electrical Code 2011”) y es la clasificación general que también mantienen, para estos sistemas, otras fuentes bibliográficas. Se los ha

clasificado en electrobarra de medio voltaje y en electrobarra de bajo voltaje [12].

- **Sistemas de electrobarra para medio voltaje.-** Estos sistemas de electrobarra son muy robustos, es decir, su constitución es más resistente a condiciones fuertes de trabajo, poseen capacidades de conducción de corriente de entre 630 y 7500 amperios, y pueden operar con voltajes de hasta 27 kV. Se utilizan en subestaciones eléctricas, en plantas industriales que poseen hornos a inducción que funcionan a voltajes de 13,2 kV, e inclusive para sistemas de transmisión de energía eléctrica.

Por su constitución, aplicación y niveles de voltajes que soportan se las ha clasificado en los siguientes tipos [12].

- a. Electrobarra de fase no segregada.
- b. Electrobarra tipo conductor.
- c. Electrobarra en molde de resina.

- **Sistemas de electrobarra para bajo voltaje.-** Corresponden a los sistemas de electrobarra utilizados para distribución de energía eléctrica que va desde los 25 hasta los 7500 amperios, para sistemas de hasta 690 voltios 50/60 Hz.

Al igual que las electrobarra de medio voltaje, las electrobarra para bajo voltaje, según su aplicación y su

constitución, se han clasificado en los siguientes tipos [12].

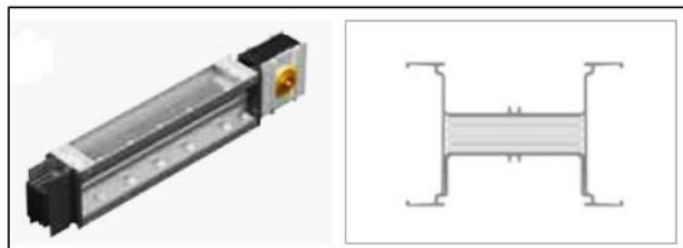
- a. Electrobarra tipo sánduche
- b. Electrobarra tipo sánduche mini
- c. Electrobarra de fase no segregada para bajo voltaje.
- d. Electrobarra en molde de resina para bajo voltaje.
- e. Electrobarra de iluminación
- f. Electrobarra híbrida

**a. Electrobarra tipo sánduche**

Electrobarra tipo sánduche, denominada así por la disposición de sus barras .El material de las barras puede ser de cobre o aluminio. Las barras poseen un aislamiento de película de PET, recubrimiento epóxicas o de mica. Poseen una carcasa de aluminio, con un IP54.

Diseñado para operar con voltajes inferiores a 1000 V CA, entre 630 hasta 7500 0amperios.

Esta tipo de barra es el modelo estándar más utilizado [12].

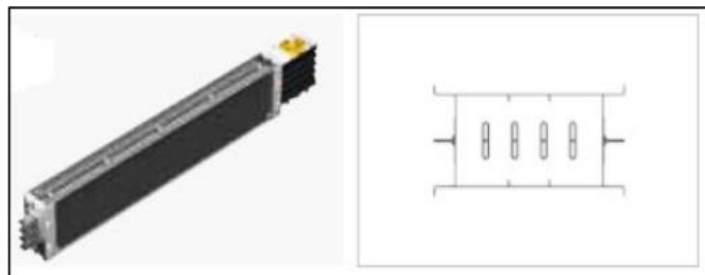


**Figura 4** *Electrobarra tipo sánduche* [12].

### b. Electrobarra tipo sánduche mini

Electrobarra también de tipo sánduche, el material de las barras son de aluminio. Las barras poseen un aislamiento de aire. Esta electrobarra tiene una carcasa de aluminio, con un IP54. Diseñado para operar con los voltajes inferiores a 1000V CA, entre 160 hasta 800 amperios.

Este tipo de electrobarra es ideal para pequeños sistemas de distribución con múltiple reparticiones de cargas: zona vertical de edificios, centros de datos, fabricas [12].



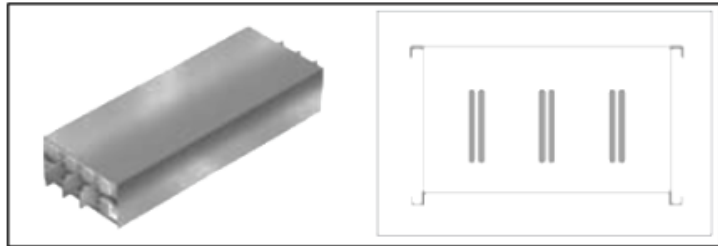
**Figura 5** *Electrobarra tipo sánduche mini* [12].

### c. Electrobarra de fase no segregada

Electrobarra tipo NSPB (electrobarra de fase no segregada) compacta, cuyas barras están separadas por fases y el aislamiento entre las mismas es de aire. Contiene barras de aluminio y una carcasa en acero tipo “indor/ outdoor”. Pueden



soportar voltajes de hasta 27 kV AC y corrientes de hasta 4000 A. Estas electrobarra son recomendadas para plantas donde se requieren a la estabilidad [12].



**Figura 6** *Electrobarra de Fase no segregada NSPB* [12].

**d. Electrobarra en molde de resina**

Electrobarra hecha en molde de resina. Posee un IP de hasta 68, es decir, protección completa contra contacto, penetración de polvo y agua sumergiéndolo por un periodo indefinido. Sus barras están moldeadas con un dieléctrico epoxico. Diseñada para operar en voltajes menores a 1000V CA, y 630 A. Es la electrobarra adecuada y más segura para trabajar en lugares de alta contaminación y donde se requiere alta estabilidad [12].



**Figura 7** *Electrobarra en resina* [12].

#### **e. Electrobarra de iluminacion**

Mediante el uso de las ventanas del tomacorriente ubicadas en los elementos rectos, los ductos de barra brindan gran flexibilidad de manejo, cuando se instala (instalador) y cuando se proyecta (ingeniero eléctrico) el sistema; ellas también se utilizan en los inevitables cambios que sufre el sistema eléctrico para adaptarse a las diversas necesidades del usuario final. Las cajas de conexión se pueden insertar y retirar de sus ventanas cuando el ducto está energizado eléctricamente e insertada en otra ventana de unión, para así evitar periodos de inactividad [4].

#### **2.2.2.5 Ventajas del uso de electrobarra**

- **Instalación de cables alimentadores**

Para poder instalar los cables alimentadores que mayormente son de cable de cobre en las edificaciones, se tiene que llevar mediante cables individuales ya sea trifásico monofásico entre otros. Lo

cual se transporta mediante canalizaciones que podrían ser tubería PVC SAP, conduit y/o bandeja portacable. Con un espacio de para la ventilación y reserva para futuros conexiones evitando futuros sobrecalentamiento. De esta manera el costo se elevaría para la instalación del cable [12].

- **Instalación de ducto barra**

La instalación de ducto barra, por ser una solución versátil, vienen separadas las líneas desde el cuarto de tablero hasta la parte más alta de la edificación, divididas por cada nivel por caja derivación, que contiene un interruptor para la división y protección eficaz de cualquier falla que se presente en el sistema de distribución eléctrica, con ello se podría apreciar las ventajas [12]:

- a. Eliminación de las bandejas Portacables.
  - b. Simpleza en la instalación
  - c. Adaptable a cualquier tipo de entorno
  - d. Seguridad en la instalación
  - e. Compacto en todo el trayecto de la instalación
  - f. Menor tiempo en instalación
  - g. Mantenimiento con mayor facilidad
  - h. Flexibilidad
- a. Eliminación de las bandejas portacable. Para las instalaciones de edificios que mayormente se va desarrollando en nuestra capital son de material de

acero, con un proceso de galvanizado tanto en origen o en caliente. La fabricación se va demorando al tipo que requiera, mayor proceso, mayor tiempo en entrega. Pueden ser horizontales verticales y en caso de no ser solamente lineal podría fabricarse accesorios como curvas, Tee, reducciones.

Para la instalación de los cables eléctricos se tiene que tener ya instalado las bandejas, luego de acabar con estos dos procesos, recién se instalaría las tapas de las bandejas que en la mayoría y por seguridad se requiere poner una tapa de acero galvanizado. Con el ducto barra se haría con una sola instalación más rápidamente y con espacio reducido y transportando una mayor carga.

De esta manera no se quiere indicar que las bandejas portacable no podría dar un uso, sino que podría ser accesible para otras aplicaciones en la distribución eléctrica pero podría abstenerse para la instalación de cables de alimentación.

- b. Simpleza en la instalación. Para simplificar la instalación el ducto barra viene ya compacto, quiere decir que ya está las líneas mediante barras de cobre o aluminio, recubierto con una carcasa, se haría una sola instalación.

c. Adaptable a cualquier tipo de entorno. El sistema de distribución de energía en los ducto barra vienen con unos metros lineales ya fabricados, que varían de acuerdo al requerimiento.

Ahora como las edificaciones son variables, también se fabrican diversos accesorios como pueden ser codos, codos dobles, elementos especiales T, X, seccionadores conductores de capacidad. Con una correcta instalación no habría ningún problema en el transporte de la energía eléctrica.

d. Seguridad en la instalación. En caso de incendio tiende a retardar la propagación del fuego, la resistencia de cortocircuito es mucho mayor, de acuerdo al cálculo establecido, tienen interbloques mecánicos que pueden evitar errores en instalación de fase u otra falla y ello puede dar soluciones a la puesta en marcha en el sistema.

e. Compacto en todo el trayecto de la instalación. Al ser fabricado en conjunto viene a ser con una mayor solidez y a la vez maniobrable para la instalación. Los accesorios también comparte las mismas características y la instalación es fácil y rápida.

f. Menor tiempo en instalación. Al tener un solo proceso de instalación, viene a ser más rápido que las instalaciones convencionales. En las obras de construcción el tiempo es un factor importante.

g. Mantenimiento con mayor facilidad. El diseño del sistema de ducto barra da una mayor facilidad en verificar cualquier falla o probabilidad de falla que pueda ocurrir en el sistema eléctrico.

Si bien es cierto que si ocurre una falla en el sistema de ducto barra, hay la posibilidad de cambiar el tramo que está dañado.

h. Flexibilidad. Es una elevada potencia con unas dimensiones mínimas. Incluso con poco espacio disponible, los sistemas troncales de la canalización eléctrica prefabricada permiten cualquier tipo de solución para la instalación; por otra parte, los transformadores secos encapsulados no requieren estructuras de obra adicionales.

La versatilidad supone también la adaptación inmediata a los cambios de congelación o ampliaciones del lugar de instalación.

### 2.2.2.6 Aplicaciones de Ducto Barra

Los grandes proyectos que se vienen realizando en nuestro país en los diversos sectores, trae como consecuencia directa un mayor consumo de energía eléctrica, el manejo de esta energía a través de la solución tradicional (bandejas portacables y cables eléctricos) se vuelve también más compleja, por lo tanto, es necesario el uso de otras soluciones que resuelvan estas dificultades de manera más eficiente y económica.

La solución propuesta es a través de los Sistemas de Ductos de Barras o Ductobarras, si bien esta solución no es nueva en el mundo, si lo es en nuestro país; desde hace un poco más de dos años se viene utilizando de manera más intensiva, gracias a la comprensión de la claras ventajas de los ductos de barras por parte de las empresas de ingeniería, empresas contratistas y clientes. En vista de esta importante necesidad, Manelsa logra la representación exclusiva de “*LS Cable & System*” una de las marcas más importantes en el mundo de ductos de barras, gracias a su experiencia de más de 30 años fabricando ductos de barras de MT y BT, y la aplicación de última tecnología en su fabricación, ha logrado desarrollar características sobresalientes frente a otros fabricantes [7].

Aplicaciones:

- a) Edificios
- b) Centros comerciales
- c) Hoteles
- d) Hospitales
- e) Fábricas textiles
- f) Plantas industriales

#### **2.2.2.7 Canalizaciones de Barras Colectoras**

Para los fines del presente acápite, una canalización de barra colectora está considerada como una cubierta metálica puesta a tierra, la cual contiene conductores aislados o desnudos de cobre, así como barras, varillas o tubos, que son montados en fábrica.

- **Usos permitidos**

- a. Las canalizaciones de barras colectoras solamente se pueden utilizar en Instalaciones a la vista, excepto lo permitido en b) a continuación.

- b. Las canalizaciones de barras podrán instalarse detrás de los paneles, si se proveen medios de accesos y se cumplen todas las condiciones siguientes:

- i) No deberán instalarse en las canalizaciones de barras, dispositivos de sobrecorriente distintos de los que se usan para aparatos individuales.

- ii) El espacio que está detrás de los paneles no será usado para distribución de aire.



iii) Las canalizaciones de barras estén completamente cerradas, del tipo sin ventilación.

iv) Las canalizaciones de barras estén instaladas de manera que las uniones entre secciones y accesorios sean accesibles para el mantenimiento [1].

- **Prohibiciones**

Las canalizaciones de barras no deberán ser instaladas:

a) Donde estén sometidas a severos daños materiales o vapores corrosivos.

b) En pozos de ascensores.

c) En cualquier lugar peligroso, a menos que estén específicamente aprobados para tal uso.

e) En exteriores o en lugares húmedos o mojados, a menos de que esté específicamente aprobado para el uso [1].

- **Instalación**

a) Las canalizaciones de barras pueden pasar a través de paredes secas, si es que el tramo de la canalización que atraviesa la pared no tiene empalme.

b) Las canalizaciones de barras pueden extenderse vertical a través de pisos secos si están totalmente cerradas (no ventiladas), cuando pasen a través del

piso ya una distancia no menor de 1.80m sobre el piso, de manera que tengan una adecuada protección contra daños materiales.

c) Los terminales muertos de las canalizaciones de barras deberán ser tapados.

d) Las canalizaciones de barras deberán estar firmemente soportadas a intervalos no mayores de 1.50 m, a menos que estén claramente marcadas e indicadas para soportarlas a intervalos mayores, pero estas no sobrepasarán 3 m en el caso de instalación horizontal, y 5m para instalación vertical [1].

- **Derivación desde las canalizaciones de barras**

Las derivaciones que parten desde canalizaciones de barras deberán hacerse con canalizaciones de barras, tubo metálico pesado, tubo metálico intermedio, tubo metálico pesado flexible, tubo metálico liviano, canalización metálica de superficie, cable con cubierta metálica o con montaje adecuado de cordones aprobados para servicio pesado en equipos portátiles o para la conexión de equipo fijo con el fin de facilitar su intercambio [1].

- **Protección contra sobrecorriente**

Capacidad nominal de protección contra sobrecorriente de los alimentadores.

Cuando la capacidad de corriente nominal de las canalizaciones de barras no corresponda al valor normalizado del dispositivo de sobrecorriente, puede permitirse el valor nominal inmediato superior [1].

Longitud de las canalizaciones de barras usadas como circuitos derivados.

Las canalizaciones de barras utilizadas como circuitos derivados, las cuales están diseñadas para que las cargas puedan conectarse en cualquier punto, deberán ser limitadas a tal longitud que se prevea que en uso normal el circuito no sea sobrecargado [1].

- **Reducción del tamaño de las barras**

La protección contra sobrecorriente puede ser omitida en los puntos donde las canalizaciones de barras se reduzcan en tamaño, siempre que la canalización más pequeña [1]:

a) No se extienda más de 15 m.

b) Tenga una capacidad de corriente, por lo menos igual a la tercera parte de la capacidad o ajuste del dispositivo de sobre corriente más cercano hacia el suministro.

c) Esté libre de contacto con material combustible.

- **Circuito de derivación**

Cuando las canalizaciones de barras se utilicen como alimentadores, los dispositivos o enchufes de conexión

para la derivación de circuitos derivados desde las barras, deberán estar provistos de los dispositivos de sobre corriente requeridos para la protección de los circuitos derivados. El dispositivo de enchufe deberá consistir de un disyuntor o interruptor con fusibles accionables exteriormente. Cuando estos dispositivos están montados fuera del alcance y contengan medios de desconexión, deberán estar provistos de medios de accionamiento tales como cadenas o varas para accionarlos desde el piso.

Se exceptúa lo siguiente [1]:

- a) Para aparatos de alumbrado fijos o semifijos, donde el dispositivo de sobrecorriente del circuito derivado forma parte del enchufe del cordón del aparato.
- b) En los casos de aparatos sin cordón, conectados directamente a las barras, donde el dispositivo de sobrecorriente está montado en el aparato.

- **Marcación**

Las canalizaciones de barras deberán marcarse con la tensión y corriente nominales y con el nombre del fabricante, marca comercial u otro símbolo reconocido de identificación, de manera que sean visibles después de la instalación [1].

### 2.2.2.8 Cálculos para la determinación de operación de un ducto de barra

Para poder determinar y seleccionar un ducto de barra debemos de tener los siguientes datos:

Tipo de alimentación de carga; trifásica o monofásica.

Tipo de circuito de entrada: a partir de uno de los extremos, desde ambos extremos, el centro de entrada, etc.

Voltaje nominal de la entrada, potencia y coseno que han de ser alimentadas por las barras.

Factor de diversidad de carga

Factor de carga nominal de utilización

Corriente de corto circuito en la entrada (alimentación)

Temperatura ambiental

Tipo de instalación de ducto de barra (vertical, plana, costado)

Cuando se usa alimentación trifásica, la corriente es según el manual de Legrand.

$$I_b = \frac{P_{tot.} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot d}{\sqrt{3} \cdot U_e \cdot \cos\theta} \quad \text{Ecuación(1)}$$

Donde:

$I_b$ : Corriente de operación (A)

$\alpha$ : Factor de diversidad de carga

$\beta$ : Factor de utilización de carga

d: Factor de alimentación

P tot: Suma de potencia activa de todas las cargas instaladas (W)

Ue: Voltaje de operación

Cos  $\theta$ : Factor de potencia de la carga

El factor de entrada “d” tiene un valor 1 cuando el ducto de barra es alimentado en un solo extremo.

Una vez que la corriente de operación ha sido determinada, escoja el ducto de barra inmediatamente superior al valor calculado.

Se tomara también el factor de corrección con respecto a la temperatura ambiente, según la tabla siguiente.

**Tabla 4** Factor de corrección K1 [4].

Temperatura ambiente (°C)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Factor de corrección K	1,15	1,12	1,08	1,05	1,025	1	0,975	0,95	0,93	0,98

Finalmente, debe considerarse lo siguiente para elección más adecuado de ducto de barra.

$$I_{nt} \geq I_b \quad I_{nt} = K \cdot I_b \quad \text{Ecuación (2)}$$

Donde:

$I_{nt}$  : Representa la máxima corriente en la carga para el ducto de barra definido en un ambiente a temperatura ambiente.

K1: Factor de corrección.

Ib: Corriente nominal

Para las instalaciones de ducto de barra también se tiene que determinar la caída de tensión.

Según la formula siguiente

$$\Delta V = \frac{b \cdot k \cdot I_b \cdot L}{V_n} \times 100\%$$

Ecuación (3)

Donde:

I<sub>b</sub>: Corriente nominal

K: El coeficiente de caída de tensión

L: longitud de ducto de barra

b: Factor de distribución de la corriente (1 si es alimentado por un extremo)

V<sub>n</sub>: Tensión nominal

### 2.2.2.9 Principales Marcas de Ducto barra en el Perú BT

La variedad de ducto de barra que se distribuyen el Perú, en el cual ya se viene comercializando e instalando son: Ducto Barra de la marca LS, Zucchini, Schneider y General Electric.



**Figura 8** *Marcas de Ducto de Barra*

### 2.2.2.10 Estándares Internacionales BT

Las electrobarras cuentan con estándares internacionales que garantizan un trabajo seguro y eficiente:

- IEC 60439-1: ***“Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules”***
- IEC 60439-6: ***“Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 6: Busbar trunking systems (busways) (reemplaza la IEC 60439-2)”***
- UL 857: ***“Busways”***
- NEMA 250: ***“Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum)”***
- IEC 60529: ***“Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)”***

**Certificación sismo resistente nivel 4 IEEE**

## 2.3 Marco conceptual

**Ducto de Barra:** Consiste en un conjunto de elementos conductores de cobre o de aluminio, modulares, estandarizados y diseñados de tal manera que se interconectan entre sí para formar líneas de distribución que transporta energía eléctrica desde los puntos de generación, transformación o conexión a la red hasta los centros de carga o cargas individuales en una edificación [12].

**Tensión (de un Circuito):** Es el valor eficaz de la diferencia de potencial entre dos conductores cualesquiera del circuito referido [1].

**Caída de tensión:** Los conductores alimentadores deberán ser dimensionados para que la caída de tensión no sea mayor del 2.5%, para cargas de fuerza, calefacción y alumbrado, o



combinación de tales cargas y donde la caída de tensión total máxima en alimentadores y circuitos derivados hasta el punto de utilización [1].

**Potencia:** La potencia es la energía por unidad de tiempo y es igual al producto de la tensión y de la corriente en los terminales; en el SI, las unidades correspondientes son los vatios [3].

**Baja tensión:** Se denomina así a la tensión de utilización inferior a 1 kV [1].

**Alimentador:** Conductores de un circuito entre los bornes de salida del equipo de conexión o el cuadro eléctrico del generador de una planta aislada, y el dispositivo de sobrecorriente del circuito derivado [1].

**Alimentador de fuerza:** Alimentador que sirve principalmente a una carga de fuerza [1].

**Barra colectora:** Es un conductor o grupo de conductores que se utiliza como una conexión común para dos o más circuitos [1].

**Cable:** Conductor de alma retorcida, trenzada o cableada con aislante y otras cubiertas o sin ellas (cable unipolar) o combinación de conductores aislados entre sí (cable multipolar) [1].

**Sobrecarga:** Exceso de carga sobre el valor nominal de plena carga de un equipo o sobre la capacidad de corriente de un conductor, la cual cuando persiste por un tiempo suficientemente prolongado puede causar daño o sobrecalentamiento peligroso. No se incluyen cortocircuitos ni fallas a tierra [1].

**Tablero:** Un panel o grupo de paneles diseñado para montarlos en forma de un único panel, incluyendo barras colectoras, dispositivos automáticos contra sobrecorrientes y con o sin interruptores para el control de circuitos de alumbrado, calefacción o fuerza; diseñado para ser colocado dentro de un gabinete o caja de desconexión, adosados o empotrados en la pared o tabique y accesible sólo por su parte frontal [1].

**Resina Epoxi:** La Resina Epoxi (Epoxy en inglés) es un polímero termoestable que se endurece cuando se mezcla con un agente catalizador [2].

**Clases de Protección IP:** Los equipos electrónicos son utilizados en diversas aplicaciones y tienen que trabajar de una manera segura durante un largo período de tiempo y bajo condiciones ambientales adversas. Las distintas clases de protección fijan, en qué medida se puede exponer un aparato eléctrico en condiciones ambientales adversas, sin ser dañado o sin representar un riesgo de seguridad o para la salud. Es precisamente en las áreas críticas de los hospitales, donde la seguridad de estos aparatos y de los pacientes debe cobrar una mayor importancia [11].

**Bandeja de cables:** Estructura metálica abierta que se emplea para sostener conductores eléctricos aislados [6].

**Bandeja metálica:** Loseta anti sonora formada por una bandeja metálica perforada cuyo interior contiene un metal absorbente [6].

**Tereftalato de polietileno:** El PET es un tipo de materia prima plástica derivada del petróleo, correspondiendo su fórmula a la de

un poliéster aromático. Su denominación técnica es polietilén tereftalato o politereftalato de etileno y forma parte del grupo de los termoplásticos, razón por la cual es posible reciclarlo [8].

**Sistema S10 ERP MC:** Este es un programa para elaborar presupuestos de todo tipo de obras a partir de metrado. Permite elaborar hasta tres tipos de presupuesto por obra, el Venta, Meta y Línea Base, los que son asignados a los proyectos que serán utilizados para planificar, ejecutar, controlar y valorizar labores que se realizan en el módulo de Gerencia de proyectos del S10 [13].

### **CAPÍTULO III: DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA ELECTRICICO**

En este capítulo se presenta los cálculos que exige el proyecto que se deben realizar para dimensionar los conductores eléctricos para energizar los tableros eléctricos y de igual forma el ducto barra a considerar. Luego se hará la comparación entre ambos con respecto al tiempo de ejecución, costos de suministro e instalación y retorno de inversión.

### **3.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION ELECTRICA EN EL SISTEMA DE EMERGENCIA**

#### **3.1.1 Descripción del Proyecto**

El Complejo contempla la construcción de 01 Torre de oficinas (piso 2-30), 01 Comercio (mezanine) y zonas de estacionamiento (12 sótanos y cisterna).

Para los suministros en baja tensión el complejo tiene proyectado alimentarse desde el banco de medidores ubicados en el primer piso de la edificación, desde los cuales se alimentaran a cada una de las oficinas.

A partir de la subestación convencional proyectada como punto de diseño, se alimentará en media tensión los servicios generales derivándose a dos tableros de servicio generales T-SG1 y T-SG2 una tensión de 380/220V. De los cuales son para la alimentación de circuitos de alumbrado y tomacorriente de sótanos y áreas comunes de oficinas, aire acondicionado, ascensores, extracción de sótanos, bombas de agua y bomba de desague.

Para las 58 oficinas se alimenta mediante los bancos de medidores con una tensión de 220V, trifásico. De los cuales hay un tablero de transferencia para el sistema de emergencia de cada oficina, estos se alimentaran mediante sistema de ducto de barra.

En el sistema de emergencia se va a tener un grupo electrógeno de 900KVA con tensión de 220v f.p.=0.8 para brindar energía a las oficinas y servicios generales. Los puntos que tendría que alimentar son de 50% de la carga de la iluminación, 50% de los ascensores (solo evacuación), cuarto de control, sistema de extracción de sótanos, sistema de bombas de agua y bombas de sumidero, sistema de detección y alarma de incendio.

El sistema de puesta a tierra, se desarrolla con mallas de cobre y pozos. Se dividirá estos sistemas en sub estaciones, ascensores y para los servicios generales.

En este trabajo se enfocara en el sistema de emergencia en la alimentación de los tableros de emergencia para brindar energía a las oficinas. Que serán mediante sistema de ducto de barra.



**Figura 9** Edificio de Oficina Torre Forum, en construcción y maqueta.

### **3.1.2 Diseño Distribución Eléctrica en el Sistema de Emergencia**

Para el cálculo de la máxima demanda se requiere el dimensionamiento de ducto de barra. Para lo cual se va a considerar el proyecto desarrollado con la empresa proyectista FMT INGENIEROS EIRL, Quien tiene a su cargo la realización de diseño del sistema eléctrico.

En conjunto con el proyectista se ha determinado las características técnicas del ducto de barra las cuales se indican: El Ducto de barras deberá ser del tipo “sándwich”; significa que no debe existir espacios de aire entre barras excepto en los puntos de unión.

La parte de unión de cada ducto de barra alimentadora o ductos de barras con derivaciones, esta accesible para su mantenimiento luego de la instalación.

El ducto de barras está diseñado para soportar los esfuerzos de cortocircuito.

Los ductos de barras están empacados en cajas de madera apropiados para el transporte de exportación y facilidad de manipuleo en el sitio. El ducto de barras está envuelto en una lámina de polivinilo para su protección contra el agua, antes de empacarse en las cajas de madera.

Los ductos de barras están manipulados cuidadosamente para evitar dañarlos y almacenados en lugares secos y limpios, alejados de un ambiente anormal, suciedad, agua, etc [5].

Para el estudio del Edificio de oficina Torre Fórum, nos centralizamos en los cuadro de cargas donde se requiere la alimentación de ducto de barra. Se realizó el cálculo de la máxima demanda de las 58 oficinas, que estarán divididas en T-OF1, T-OF2, T-OF3 y T-OF4.

**Tabla 5** *Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF1*

	T-OF1 TABLERO DE OFICINA TIPO 1 - 01 UND.	Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Área (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	P. Instalada (kW)	F.D. (%)	M. Demand a (kW)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Área de Oficina (396.71 m <sup>2</sup> x 50W/m <sup>2</sup> )	50.00	396.71	19.84	1.00	19.84	100%	19.84
2.00	Equipos de Aire Acondicionado							
2.01	Fancoils Carga Básica			0.40	9.00	3.60	100%	3.60
3.00	Equipos Electrónicos							
3.01	Computadoras (Proy.) (200 W)			0.20	44.00	8.80	100%	8.80
Máxima Demanda : 32.50 kW Intensidad Máxima: 99.52 A Factor de Potencia promedio: 0,85 Suministro: 220 V / 3Ø / 60 Hz Nota: Acometida de emergencia diseñado al 30% de la carga				Total :		32.24		32.24
								9.67

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL



**Tabla 6** *Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF2*

	<b>T-OF2 TABLERO DE OFICINA TIPO 2 - 01 UND.</b>	<b>Densidad (W/m2)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Carga unitaria (kW)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Instalada (kW)</b>	<b>F.D. (%)</b>	<b>M. Demanda (kW)</b>
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Área de Oficina (368.67 m2 x 50W/m2)	50.00	368.67	18.43	1.00	18.43	100%	18.43
2.00	Equipos de Aire Acondicionado							
2.01	Fancoils Carga Básica			0.40	9.00	3.60	100%	3.60
3.00	Equipos Electrónicos							
3.01	Computadoras (Proy.) (200 W)			0.20	40.00	8.00	100%	8.00
Máxima Demanda : 30.00 kW Intensidad Máxima: 92.73 A Factor de Potencia promedio: 0,85 Suministro: 220 V / 3Ø / 60 Hz Nota: Acometida de emergencia diseñado al 30% de la carga				Total :		30.03		30.03
								9.01

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL

**Tabla 7** *Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF3*

	<b>T-OF3 TABLERO DE OFICINA TIPO 3 - 28 UND.</b>	<b>Densidad (W/m2)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Carga unitaria (kW)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Instalada (kW)</b>	<b>F.D. (%)</b>	<b>M. Demanda (kW)</b>
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Área de Oficina (276.42 m2 x 50W/m2)	50.00	276.42	13.82	1.00	13.82	100%	13.82
2.00	Equipos de Aire Acondicionado							
2.01	Fancoils Carga Básica			0.40	7.00	2.80	100%	2.80
3.00	Equipos Electrónicos							
3.01	Computadoras (Proy.) (200 W)			0.20	30.00	6.00	100%	6.00
Máxima Demanda : 23.00 kW Intensidad Máxima: 69.84 A Factor de Potencia promedio: 0,85 Suministro: 220 V / 3Ø / 60 Hz Nota: Acometida de emergencia diseñado al 30% de la carga				Total :		22.62		22.62
								6.79

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL

**Tabla 8** Calculo de Máxima Demanda de oficina T-OF4

	T-OF4 TABLERO DE OFICINA TIPO 4 - 28 UND.	Densidad (W/m2)	Área (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	P. Instalada (kW)	F.D. (%)	M. Demanda (kW)	
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)								
1.01	Area de Oficina (273.96 m2 x 50W/m2)	50.00	273.96	13.70	1.00	13.70	100%	13.70	
2.00	Equipos de Aire Acondicionado								
2.01	Fancoils Carga Basica			0.40	7.00	2.80	100%	2.80	
3.00	Equipos Electrónicos								
3.01	Computadoras (Proy.) (200 W)			0.20	30.00	6.00	100%	6.00	
Máxima Demanda : 22.50 kW Intensidad Máxima: 69.46 A Factor de Potencia promedio: 0,85 Suministro: 220 V / 3Ø / 60 Hz Nota: Acometida de emergencia diseñado al 30% de la carga						Total :	22.50		22.50
									6.75

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL

Una vez calculado la máxima demanda de cada oficina y considerando un diseño al 30% de la carga lo agrupamos. Agrupamos los tableros de oficinas de cada nivel en un tablero T-D2 y T-D3 al T-D30, que a continuación se muestra en las siguientes tablas.

**Tabla 9** Calculo de Máxima Demanda de oficina T-D3 AL T-D30

	T-D30 al T-D3 EMERGENCIA - 30° al 3° PISO (TABLERO DE DISTRIBUCIÓN)	Densidad (W/m2)	Área (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	P. Instalada (kW)	F.D. (%)	M. Demanda (kW)
1.00	Carga de Emergencia de Piso 30 al Piso 3							
1.01	T-OF3 (Tablero) - Oficina 301 al 3001			6.79	1.00	6.79	100%	6.79
1.02	T-OF4 (Tablero) - Oficina 302 al 3002			6.75	1.00	6.75	100%	6.75
Total						13.54		13.54

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL

**Tabla 10** *Calculo de Máxima Demanda de oficina T-D2*

	<b>T-D2 EMERGENCIA - 2° PISO (TABLERO DE DITRIBUCIÓN)</b>	<b>Densidad (W/m2)</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>Carga unitaria (kW)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Instalada (kW)</b>	<b>F.D. (%)</b>	<b>M. Demanda (kW)</b>
1.00	Carga de Emergencia de 2° Piso							
1.01	T-OF1 (Tablero) - Oficina 201			9.67	1.00	9.67	100%	9.67
1.01	T-OF2 (Tablero) - Oficina 202			9.01	1.00	9.01	100%	9.01
Total						18.68		18.68

Fuente Proyectista FMT INGENIERO EIRL

En la siguiente tabla N° 10 se muestra el resumen de carga de tableros de emergencia para alimentar mediante el ducto de barra.

**Tabla 11** Cuadro de carga de Tableros de Emergencia

CUADRO DE CARGAS	
TABLERO TE-D2	18.68 KW
TABLERO TE-D3	13.54 KW
TABLERO TE-D4	13.54 KW
TABLERO TE-D5	13.54 KW
TABLERO TE-D6	13.54 KW
TABLERO TE-D7	13.54 KW
TABLERO TE-D8	13.54 KW
TABLERO TE-D9	13.54 KW
TABLERO TE-D10	13.54 KW
TABLERO TE-D11	13.54 KW
TABLERO TE-D12	13.54 KW
TABLERO TE-D13	13.54 KW
TABLERO TE-D14	13.54 KW
TABLERO TE-D15	13.54 KW
TABLERO TE-D16	13.54 KW
TABLERO TE-D17	13.54 KW
TABLERO TE-D18	13.54 KW
TABLERO TE-D19	13.54 KW
TABLERO TE-D20	13.54 KW
TABLERO TE-D21	13.54 KW
TABLERO TE-D22	13.54 KW
TABLERO TE-D23	13.54 KW
TABLERO TE-D24	13.54 KW
TABLERO TE-D25	13.54 KW
TABLERO TE-D26	13.54 KW
TABLERO TE-D27	13.54 KW
TABLERO TE-D28	13.54 KW
TABLERO TE-D29	13.54 KW
TABLERO TE-D30	13.54 KW
	<b>397.8 KW</b>
FACTOR DE POTENCIA 0.85	468 KVA

Fuente Elaboración propia

Con la potencia asignada para cada tablero de emergencia, se realiza los cálculos con el método tradicional con cable, así poder energizar cada oficina. Teniendo en cuenta los parámetros del nivel de tensión, factor de potencia, corriente nominal, corriente de diseño y también seleccionaremos

interruptores termo magnéticos, número de ternas, el metroado lineal y por último el cálculo de caída de tensión.

Luego realizaremos los cálculos para determinar el ducto de barra, teniendo en cuenta sus parámetros, tipo de alimentación de carga, tipo de circuito de entrada, factor de diversidad de carga, factor de carga nominal de utilización, corriente de corto circuito en la entrada (alimentación).

### 3.1.3 Dimensionamiento de Conductores Eléctricos

Una vez obtenido las cargas requeridas, procedemos hallar los siguientes parámetros (Intensidad nominal, Intensidad de diseño, ITM, número de ternas, sección de cable, tubería y caída de tensión).

Para hallar la intensidad del tablero de emergencia del piso 30 (T-DB30) usamos la siguiente fórmula:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot \cos \alpha} \quad \text{Ecuación (4)}$$

Donde:

$I_n$ : Intensidad Nominal (A)

P: Potencia (W)

$\cos \alpha$ : Factor de potencia 0.85

$$\text{Entonces } I_n = \frac{13.54 \times 1000}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = 41.79 \text{ A}$$

$$\text{Intensidad de diseño } I_d = I_n \times 1.25 = 52.24 \text{ A}$$

Para considerar un ITM se procede al de 63 Amperios por ser comercial.

Calculamos la caída de tensión de todos los circuitos que van a ser cambiado. Realizamos un pequeño cálculo, teniendo en cuenta la fórmula de caída de tensión:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot \phi \cdot L \cdot I}{S \cdot U \cdot T} \times 100\%$$

Ecuación (5)

Donde:

$\Delta V$ : Variación de tensión

$\Phi$ : Resistividad para cobre: 0.0175

L: Longitud del conductor (m)

I: Intensidad nominal (A)

S: sección del cable (mm<sup>2</sup>)

U: Nivel de tensión (v)

T: Numero de ternas

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times 0.0175 \times 40.92 \times 41.8}{25 \times 220 \times 1} \times 100\% = 0.94\%$$

Considerando de ser menor 2 % la caída de tensión, si cumple, establecemos que la sección de cable es de 25 mm<sup>2</sup>.

Para la longitud requerida solo se está tomando la consideración de cable dentro del tablero TD-E (considerado para este método tradicional), tramo horizontal en nivel de azotea y en tramo vertical.

En la tabla 24 se realiza el cálculo para el dimensionamiento de los conductores eléctricos del tablero T-DB2 al T-DB30.

### 3.1.4 Dimensionamiento para Ducto de Barra

Ahora calculamos el ducto de barra, teniendo en cuenta según la siguiente la ecuación (1):

$$I_b = \frac{PTOT \cdot \alpha \cdot \beta \cdot d}{\sqrt{3} \cdot Ue \cdot \cos\theta}$$

Ahora en este caso el factor de alimentación sería 1 por que el ducto de barra es alimentado en un solo extremo.

El factor de diversidad de carga es uno por que el cálculo es de una sola carga calculada y el factor de utilización lo consideramos como 1 al ser el tablero general y que va a trabajar a plena carga continuamente. El resultado sería el siguiente:

$$I_b(A) = \frac{397.8 \times 1.1.1}{\sqrt{3} \times 220 \times 0.85} = 1228.18 A$$

Ahora según la tabla 3 y teniendo en cuenta la temperatura ambiente del lugar, se considera una temperatura de 40°, de esta manera el factor es K=1, entonces según la ecuación de (2) tendríamos el siguiente resultado.

$$I_{nt} = k \cdot I_{nt}$$

$$I_{nt} = 1 \times 1228.18 = 1228.18A$$

Para la selección del ducto de barra según la intensidad máxima, se fracciono en 2 circuitos, es decir que un ducto de barra que alimenta a los tableros del piso 11 al piso 30 y el otro ducto de barra que alimenta a los tableros del piso 2 al piso 10. A

continuación se muestra en la tabla N°11 la capacidad de amperios.

**Tabla 12** *Capacidad de corriente nominal por pisos*

NUMEROS DE PISOS	Int (A)	
PISO 11 - PISO 30	836.08	A
PISO 02 - PISO 10	392.10	A

Fuente Elaboración propia

Luego se considera un factor de diseño de un 25%. Por lo tanto en la tabla 12 tendríamos estas nueva capacidad de corriente en ambos casos.

**Tabla 13** *Capacidad de corriente de diseño*

NUMEROS DE PISOS	Int (A)	
PISO 11 - PISO 30	1045.10	A
PISO 02 - PISO 10	490.13	A

Fuente Elaboración propia

Para mejor manejo y reconocimiento del sistema en estudio hacemos las siguientes denominaciones:

- a) Ducto de barra del piso 11 al piso 30 de 1600 amperios, lo llamaremos un ducto de barra 01.
- b) Ducto de barra del piso 02 al piso 15 de 800 amperios, lo llamaremos un ducto de barra 02.

Ahora verificaremos la caída de tensión para ducto de barra 01 de acuerdo a la ecuación (3).

$$\Delta V\% = \frac{b \cdot k \cdot Ib \cdot L}{Vn} \times 100\%$$



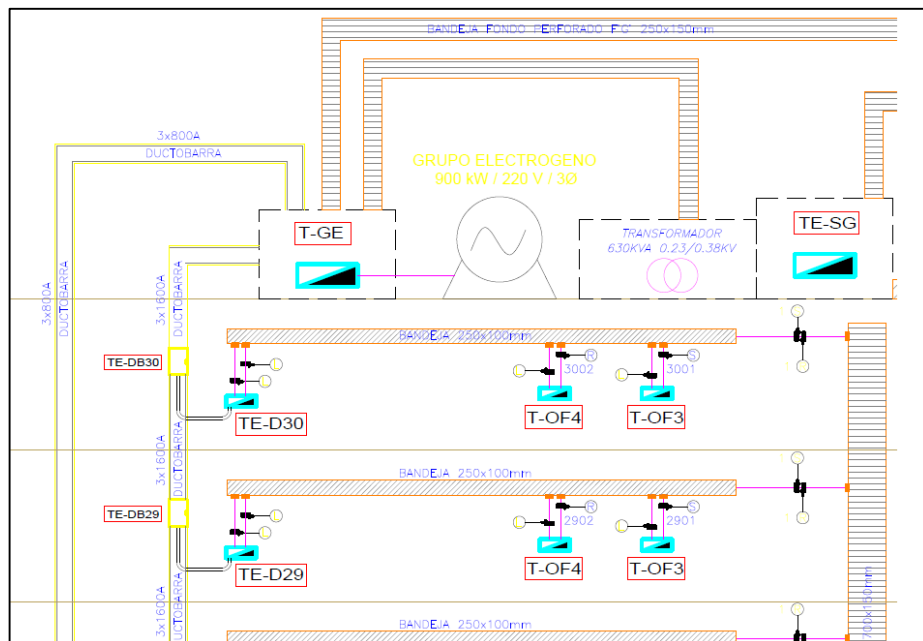
$$\Delta V \% = \frac{1 \times 36.6 \times 836 \times 80 \times 100}{220 \times 1000000} = 1.1\%$$

Ahora verificaremos la caída de tensión para ducto de barra 02 con la formula siguiente

$$\Delta V = \frac{b \cdot k \cdot I_b \cdot L}{V_n} \times 100\%$$

$$\Delta V\% = \frac{1 \times 55.1 \times 392.10 \times 140 \times 100}{220 \times 1000000} = 1.37\%$$

Una vez determinados los ducto de barra, representamos en un esquema de montante.



**Figura 10** Montante de Ducto de barra 1 3x1600A y Ducto de Barra 2 3x800A

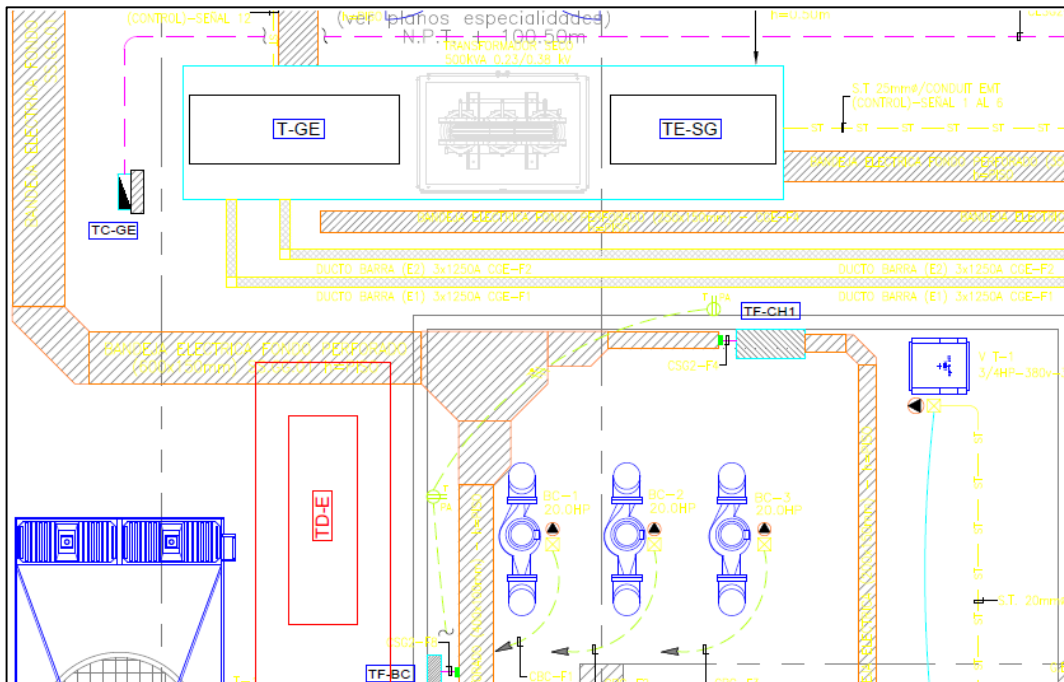
Los detalles de la montante eléctrica muestra en el anexo 5.

### 3.1.5 Comparación de Cable y Ducto Barra

#### 3.1.5.1 Realización de metrado con cable

Al tener el metrado total tanto de cables y ducto barra procedemos a realizar los costos tanto de materiales y de su instalación.

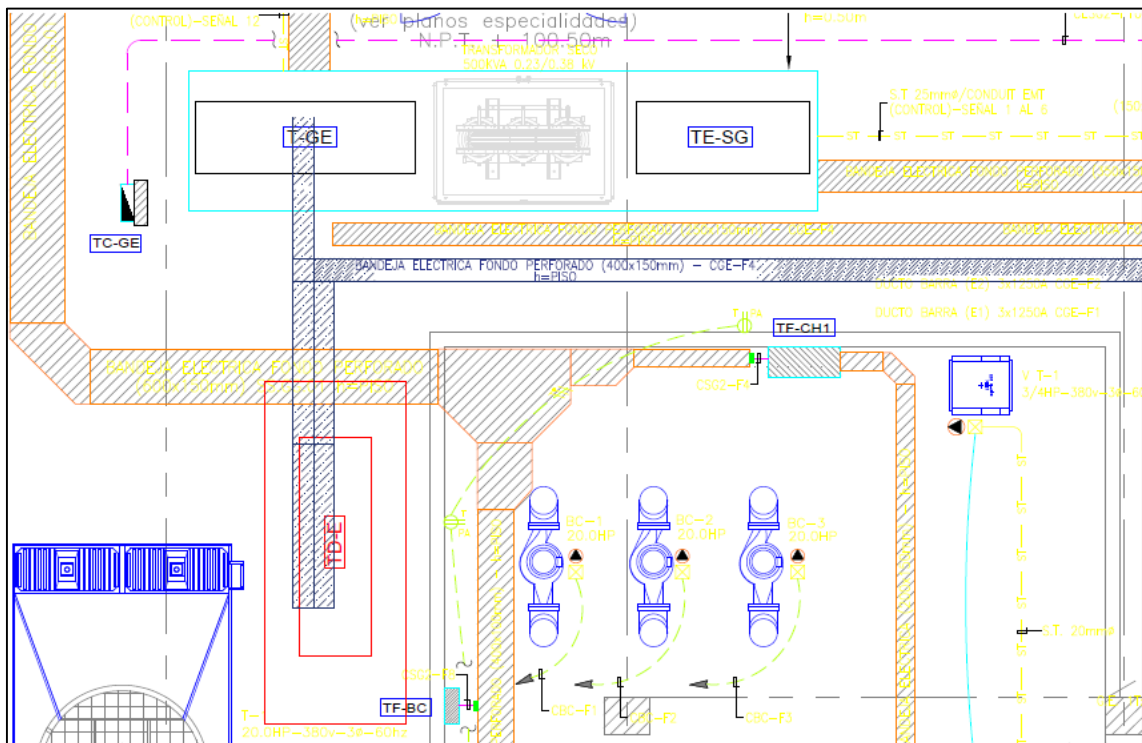
En el caso de ser instalar mediante cables en el sistema de emergencia, se tendrá que dimensionar un tableros eléctrico donde pueda tener los circuitos para la alimentación de los tableros de distribución de emergencia, es decir desde el tablero TE-D02 hasta el tablero TE-D30.



**Figura 11** Ubicación del Tablero TD-E

El tablero TD-E tendrá que considerarse unos cables alimentadores, que solo para este comparativo, se ha considerado dos circuitos de ternas al tener dos ducto

de barra (ducto de barra 01 y ducto de barra 02). Estos conductores vendrán desde el tablero T-GE hasta el tablero TD-E. Una vez obtenido energizado el tablero TD-E, se tendrá que transportar los cables hacia todos los tableros de emergencia de cada piso. Por ello en el punto 3.1.3 se realizó el dimensionamiento para un tablero (en ese caso fue para el tablero TE-D30), su recorrido será mediante una canalización de bandeja metálica tipo ranurada que partirá desde el tablero TD-E, que está ubicado en la planta azotea, considerando 4 desvíos (dos curvas horizontales y dos curvas verticales) luego bajara por el eje E-3, así hasta llegar al piso 02.



**Figura 12** Recorrido de bandeja metálica Tipo Ranurada de 400x150

El recorrido de las bandeja es de 132 metros y con 8 accesorios (curva horizontal y vertical).

### **3.1.5.2 Realización de metrado con Ducto de Barra**

Para los ducto de barra, lo hemos separado en dos (ducto de barra 01 y ducto de barra 02). El ducto de barra 01 que va alimentar los tableros desde el piso 11 al piso 30, el ducto de barra 01 se instalara desde el tablero T-GE (según el diagrama unifilar) que se puede visualizar según la figura 11, ubicado en la planta azotea, que luego tiene un trazo horizontal con 3 desvíos, en este caso se adicionara tres accesorios, dos curvas horizontales y una curva vertical que bajara por el ducto eléctrico del eje E-3 hasta el piso 11. De esta manera poder alimentar los tableros de emergencia. Por ejemplo para el piso 30 el tablero TE-D30, se debe poner una caja de derivación para su distribución, para este nivel lo llamaremos TE-DB30. De igual manera se realiza para el ducto de barra 02, que en este caso será con un mayor trazo vertical ya que llegara hasta el piso 02 para alimentar hasta el tablero TE-D02.

Para la instalación del ducto de barra 01 y 02 se tiene que tomar en cuenta otros accesorios que mostramos en las siguientes tablas N°13 y N°14.

**Tabla 14** *Accesorios para instalación de Ducto de Barra 01*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
-Ducto de barra 2000A	135	Mt
-Curva vertical	2	Pz
-Curva horizontal	2	Pz
-Terminal de conexión a tablero	1	Pz
-Tapa final	1	Pz
-Derivadores	10	Pz
-Caja de Derivación c/int. 3x63A	8	Pz
-Caja de Derivación c/int. 3x80A	1	Pz
-Caja de Derivación c/int. 3x400A	1	Pz
-Soportes verticales rígidos	4	Set
-Soportes verticales con muelles	27	Set
-Flexibles.	1	Set

Fuente Elaboración propia

**Tabla 15** *Accesorios para instalación de Ducto de Barra 02*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
-Ducto de barra 1600A	92	Mt
-Curva vertical	2	Pz
-Curva horizontal	2	Pz
-Terminal de conexión a tablero	1	Pz
-Tapa final	1	Pz
-Derivadores	20	Pz
-Caja de Derivación c/int. 3x63A	20	Pz
-Soportes verticales rígidos	18	Set
-Soportes verticales con muelles	3	Set
-Flexibles.	1	Set

Fuente Elaboración propia

### 3.1.5.3 Costo de cable y ducto de Barra

De esta manera ya realizado el metrado, se procede a determinar el costo del material tanto para el diseño por conductores eléctricos y por ducto de barra.

Para este comparativo también se requiere la instalación (mano de obra). Por ello se ha considerado por la experiencia laboral de ingenieros residentes en obras de construcción y el sistema S10 ERP para la elaboración

del presupuesto. Obteniendo un precio por el diseño por conductores eléctricos de S/.198, 807.32 soles y por el diseño por ducto de barra da un monto de S/. 169, 818.19 soles.

**Tabla 16** *Costo Total de sistema de ducto de barra y Sistema convencional*

<b>COSTO TOTAL</b>	
Ducto de barra	S/. 169,818.89
Cable Tablero	
Bandeja	S/. 198,807.32

Fuente Elaboración propia

Mediante el sistema S10 ERP se puede separar la mano de obra que corresponde a la instalación y el suministro de ducto de barra y conductores eléctricos.

Para el diseño con el sistema convencional de conductores eléctricos, se tiene que considerar para el suministro el cable, bandeja y tablero eléctrico. Para el diseño con el sistema de ducto de barra se considera solo el suministro de ducto de barra.

**Tabla 17** *Costo de Suministro de cable, bandeja y tableros*

<b>COSTO MATERIAL</b>		
Cable	S/.	113,286.64
Bandeja	S/.	22,141.48
Tablero	S/.	26,166.32

Fuente Elaboración propia

**Tabla 18** *Costo de suministro de Ducto de Barra*

<b>COSTO MATERIAL</b>		
Ducto de barra	S/.	165,518.89

Fuente Elaboración propia

La instalación por el sistema convencional se tiene que realizar en doble proceso, lo cual es la instalación de la canalización en todo el recorrido de la azotea luego llega hacia el ducto eléctrico para poder bajar por la montante. Una vez realizado la canalización se empieza al cableado para cada tablero de emergencia en cada piso. Para la instalación de ducto de barra solo se tomara solo el primer proceso que es la canalización, ya que el ducto de barra es un sistema compacto. Para este comparativo solo se está consideran el mismo recorrido que el ducto de barra, es decir en todo el recorrido del vertical de la azotea y la montante (no incluye el la derivación hasta el tablero exactamente). Así tener un mejor comparativo, lo cual es notorio que la diferencia por el doble proceso de instalación que se realiza.

**Tabla 19** *Costo de instalación de Tablero, Bandeja y Cable*

<b>COSTO MANO DE OBRA</b>		
Cable	S/.	27,907.56
Bandeja	S/.	3,561.48
Tablero	S/.	5,743.83

Fuente Elaboración propia

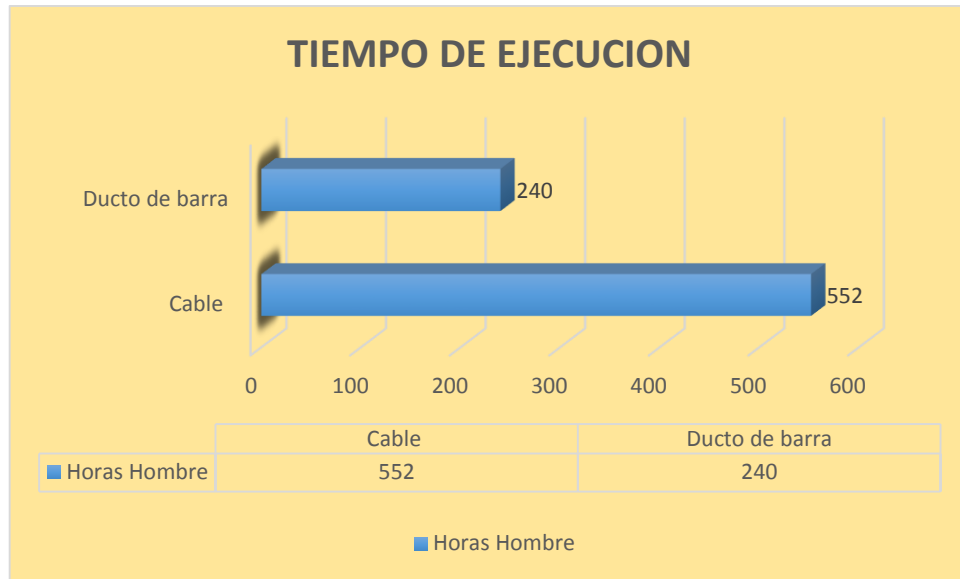
**Tabla 20** *Costo de instalación de Ducto de Barra*

<b>COSTO MANO DE OBRA</b>		
Ducto de barra	S/.	4,300.00

Fuente Elaboración propia

En las instalaciones de ambos sistemas, es también importante mencionar que la ejecución de la obra los tiempos en instalación es vital, porque esto determina el cronograma total de actividades de la obra. Por ello mientras menos tiempo se demore en instalar podremos acortar el tiempo de ejecución de la obra. Por ello consultando con los ingenieros residentes, se obtiene estos datos del tiempo de ejecución de instalaciones por el sistema convencional y con el sistema de ducto de barra. Con respecto a las horas hombre se tomara 8 horas laborables por día.





**Figura 13** Tiempo de ejecución de instalaciones por Cable y por el sistema de Ducto de Barra

Gracias a este cuadro nos indica que habrá que hay una diferencia en tiempo de ejecución muy notorio, estos datos lo trasladamos a horas hombre que vendría ser que una simple resta, dando como resultado 312 horas hombre (h/h). Este dato nos servirá para un el comparativo final y toma de decisiones.

Para la adquisición de los materiales, los cables tienen una fecha de entrega corta, es decir que en la mayoría de las secciones de cables siempre hay en stock por los diferentes proveedores. Por otro lado el equipamiento ducto de barra tiene un periodo de entrega muy largo. Los cual uno tiene que solicitar con anticipación y respetando el cronograma de obra para que pueda llegar en su momento propicio.

**Tabla 21** *Tiempo de entrega de Material -Equipamiento*

<b>TIEMPO DE INSTALACION (días)</b>	
Cable	135 días
Ducto de barra	30 días

Fuente Elaboración propia

El tiempo de vida útil del cable y ducto de barra, consultando a las diferentes proveedores se ha establecido un la siguiente tabla.

**Tabla 22** *Comparativo de tiempo de vida*

<b>VIDA UTIL (años)</b>	
Cable	20 años
Ducto de barra	45 años

Fuente Elaboración propia

De esta manera el valor de depreciar en base al costo de adquisición pierde su vida útil a través del tiempo. Para el sistema convencional con cable alimentador representa un costo de S/. 56, 643.32 soles que llega ser un 50% de su costo actual. Mientras la depreciación con ducto de barra tiene llega a ser S/. 128, 736.91 soles 78%.

**Tabla 23 Depreciación de cable****Vida Útil**

Cable	S/. 113,286.64	20
-------	----------------	----

AÑO	DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR NETO
1	S/. 5,664.33	S/. 5,664.33	S/. 107,622.31
2	S/. 5,664.33	S/. 11,328.66	S/. 101,957.98
3	S/. 5,664.33	S/. 16,993.00	S/. 96,293.65
4	S/. 5,664.33	S/. 22,657.33	S/. 90,629.31
5	S/. 5,664.33	S/. 28,321.66	S/. 84,964.98
6	S/. 5,664.33	S/. 33,985.99	S/. 79,300.65
7	S/. 5,664.33	S/. 39,650.33	S/. 73,636.32
8	S/. 5,664.33	S/. 45,314.66	S/. 67,971.99
9	S/. 5,664.33	S/. 50,978.99	S/. 62,307.65
10	S/. 5,664.33	S/. 56,643.32	S/. 56,643.32

Fuente Elaboración propia

**Tabla 24 Depreciación de Ducto de Barra****Vida Útil**

Ducto de barra	S/. 165,518.89	45
----------------	----------------	----

AÑO	DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	VALOR NETO
1	S/. 3,678.20	S/. 3,678.20	S/. 161,840.69
2	S/. 3,678.20	S/. 7,356.40	S/. 158,162.49
3	S/. 3,678.20	S/. 11,034.59	S/. 154,484.30
4	S/. 3,678.20	S/. 14,712.79	S/. 150,806.10
5	S/. 3,678.20	S/. 18,390.99	S/. 147,127.90
6	S/. 3,678.20	S/. 22,069.19	S/. 143,449.70
7	S/. 3,678.20	S/. 25,747.38	S/. 139,771.51
8	S/. 3,678.20	S/. 29,425.58	S/. 136,093.31
9	S/. 3,678.20	S/. 33,103.78	S/. 132,415.11
10	S/. 3,678.20	S/. 36,781.98	S/. 128,736.91

Fuente Elaboración propia

En ambos casos hay pérdida de energía, que se hallara mediante la caída de tensión, la corriente promedio consumida y el tiempo. Con respecto a este perdidas se tendría que evaluar para cada tablero, es decir hallar la

caída de tensión en cada tablero de emergencia de cada piso, teniendo en cuenta para el comparativo es desde la tablero TD-E para el diseño convencional y T-GE para sistema de ducto de barra hasta la llegada de cada caja de derivación de cada piso.

**Tabla 25** *Caída de tensión con cable alimentador a cada nivel de piso*

Piso	Potencia (W)	Tensión (V)	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	N. Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	Caída (V%)
TE-D2	18.68	220	0.85	57.67	72.09	3x80A	1	131.92	70	16	1.50%
TE-D3	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	128.67	50	10	1.48%
TE-D4	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	125.42	50	10	1.44%
TE-D5	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	122.17	50	10	1.41%
TE-D6	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	118.92	35	10	1.96%
TE-D7	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	115.67	35	10	1.90%
TE-D8	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	112.42	35	10	1.85%
TE-D9	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	109.17	35	10	1.80%
TE-D10	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	105.92	35	10	1.74%
TE-D11	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	102.67	35	10	1.69%
TE-D12	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	99.42	35	10	1.64%
TE-D13	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	96.17	35	10	1.58%
TE-D14	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	92.92	35	10	1.53%
TE-D15	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	89.67	35	10	1.48%
TE-D16	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	86.42	25	10	1.99%
TE-D17	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	83.17	25	10	1.92%
TE-D18	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	79.92	25	10	1.84%
TE-D19	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	76.67	25	10	1.77%
TE-D20	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	73.42	25	10	1.69%
TE-D21	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	70.17	25	10	1.62%
TE-D22	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	66.92	25	10	1.54%
TE-D23	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	63.67	25	10	1.47%
TE-D24	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	60.42	25	10	1.39%
TE-D25	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	57.17	25	10	1.32%
TE-D26	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	53.92	25	10	1.24%
TE-D27	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	50.67	25	10	1.17%
TE-D28	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	47.42	25	10	1.09%
TE-D29	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	44.17	25	10	1.02%
TE-D30	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1	40.92	25	10	0.94%

Fuente Elaboración propia

La caída de tensión total para el sistema convencional de cable desde cada nivel de cada piso desde el tablero TE-D2 al tablero TE-D30 es de 45.00 % y la corriente promedio es de 42.35. Con ello la Potencia de pérdida vendría a ser es de 4, 192.51 W.

**Tabla 26** *Caída de tensión con sistema de ducto de barra*

Piso	Potencia (W)	Tensión (V)	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	L (m)	Ducto de Barra	f.c.t K	Caída (V%)
TE-D2	18.68	220	0.85	57.67	72.09	3x80A	123.75	800 A	55.1	1.22%
TE-D3	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	120.5	800 A	55.1	1.18%
TE-D4	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	117.25	800 A	55.1	1.15%
TE-D5	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	114	800 A	55.1	1.12%
TE-D6	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	110.75	800 A	55.1	1.09%
TE-D7	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	107.5	800 A	55.1	1.06%
TE-D8	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	104.25	800 A	55.1	1.02%
TE-D9	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	101	800 A	55.1	0.99%
TE-D10	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	97.75	800 A	55.1	0.96%
TE-D11	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	94.5	1600 A	36.6	0.62%
TE-D12	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	91.25	1600 A	36.6	0.60%
TE-D13	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	88	1600 A	36.6	0.57%
TE-D14	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	84.75	1600 A	36.6	0.55%
TE-D15	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	81.5	1600 A	36.6	0.53%
TE-D16	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	78.25	1600 A	36.6	0.51%
TE-D17	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	75	1600 A	36.6	0.49%
TE-D18	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	71.75	1600 A	36.6	0.47%
TE-D19	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	68.5	1600 A	36.6	0.45%
TE-D20	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	65.25	1600 A	36.6	0.43%
TE-D21	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	62	1600 A	36.6	0.40%
TE-D22	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	58.75	1600 A	36.6	0.38%
TE-D23	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	55.5	1600 A	36.6	0.36%
TE-D24	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	52.25	1600 A	36.6	0.34%
TE-D25	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	49	1600 A	36.6	0.32%
TE-D26	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	45.75	1600 A	36.6	0.30%
TE-D27	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	42.5	1600 A	36.6	0.28%
TE-D28	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	39.25	1600 A	36.6	0.26%
TE-D29	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	36	1600 A	36.6	0.23%
TE-D30	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	32.75	1600 A	36.6	0.21%

Fuente Elaboración propia

La caída de tensión total para el sistema de ducto de barra desde cada nivel de cada piso desde el tablero TE-D2 al tablero TE-D30 es de 18.09 % y la corriente promedio es de 42.35 A. La potencia de pérdida vendría a ser es de 1, 695.84 W.

Para el sistema de emergencia entrara en funcionamiento en un corto tiempo, por ello lo estamos estableciendo una duración de dos semanas, 8 horas al día. Teniendo en cuenta la potencia calculado según la empresa proyectista de consumo inicial y un aumento en cargas futuras de 2%.

El costo de pérdida en energía en 10 años en el sistema convencional con cable es de S/. 2, 857.68 soles y con el sistema de ducto de barra llega a un monto de S/. 1,155.91 soles. Se está considerando un consumo de energía de S/. 0.5558 el precio unitario.

**Tabla 27** *Perdida de energía por caída de tensión con el sistema de ducto de barra y cable alimentador convencional*

Año	Perdida de voltaje (V)		Potencia (kW)		Energía (kW/h)		Costo (S/.)	
	Ducto de barra	Cable	Ducto de barra	Cable	Ducto de barra	Cable	Ducto de barra	Cable
2017	19.90	98.99	1.70	4.19	189.93	469.56	105.57	260.98
2018	19.90	98.99	1.73	4.28	193.73	478.95	107.68	266.20
2019	19.90	98.99	1.76	4.36	197.61	488.53	109.83	271.53
2020	19.90	98.99	1.80	4.45	201.56	498.30	112.03	276.96
2021	19.90	98.99	1.84	4.54	205.59	508.27	114.27	282.50
2022	19.90	98.99	1.87	4.63	209.70	518.43	116.55	288.15
2023	19.90	98.99	1.91	4.72	213.90	528.80	118.88	293.91
2024	19.90	98.99	1.95	4.82	218.17	539.38	121.26	299.79
2025	19.90	98.99	1.99	4.91	222.54	550.17	123.69	305.78
2026	19.90	98.99	2.03	5.01	226.99	561.17	126.16	311.90

Fuente Elaboración propia

**Tabla 28** Costo Total de energía en 10 años por caída de tensión

<b>Costo (S/.)</b>	
Ducto de barra	Cable
1,155.91	2,857.68

Fuente Elaboración propia

El espacio que se requiere en los recorridos para alimentar los tableros de emergencia tanto para el sistema de cables y sistema de ducto de barra genera una disminución de área en venta. En los 29 pisos se está generando en el sistema de cables se usara un área de 1.16 m<sup>2</sup> y sistema de ducto de barra en 0.49 m<sup>2</sup>. Las ventas de oficinas son variables de acuerdo a la zona donde se ubique, que en este caso para la zona de San Isidro están en \$ 2, 390.00 dólares americanos (un sato obtenido de urbania, tipo de cambio S/. 3.27) que vendría ser aproximadamente S/. 7, 815.30 por m<sup>2</sup>. El costo para sistema de cable y sistema de ducto de barra es de S/. 9,065.75 y S/. 3,830.28 respectivamente.

**Tabla 29** Costo total de m2 por sistema de ducto de barra y sistema con cable

<b>PRECIO POR m<sup>2</sup></b>	
Ducto de barra	S/. 3,830.28
Cable (bandeja)	S/. 9,065.75

Fuente Elaboración propia

El mantenimiento donde solo se revise ajustes, limpieza e informe del estado de funcionamiento, sería una vez al año como mínimo, conlleva a tener un costo. Con el sistema convencional de cable daría un costo aproximado de S/. 2, 500.00 soles y para el sistema de ducto de barra da un costo menor que es S/ 1, 500.00 soles. Esto es importante para incluir el costo beneficio que lo explicaremos después.

El diseño para un sistema de ducto de barra se realiza un corto tiempo, por otro lado para el sistema convencional de cable es más laborioso ya que tienes que particularizar para cada tablero, luego realizar el dimensionamiento de la canalización y del tablero general de emergencia para la protección y derivación de dichos circuitos alimentadores. Por estos dos casos lo vendría a realizar un Ingeniero Electricista con un salario mensual de S/. 6, 000.00 soles, es decir /. 31.25 soles la hora. El tiempo que le demandaría en realizar el diseño por el sistema convencional sería de 5 días (40 horas laborales), que vendría ser un costo de S/.1,250.00 soles y para la realización del sistema de ducto de barra le demandaría un tiempo de 2 días ( 16 horas laborales), que vendría a ser un costo de S/. 500.00 soles.



Todos estos datos nos servirán para poder realizar una tabla de resumen donde indicaremos el costo beneficio que puede traer tanto el sistema convencional por cable y el sistema de ducto de barra. Estos datos que influyen son el diseño, el material (para el sistema convencional viene a ser cable, bandeja y tableros TD-E), la instalación de mano de obra, el espacio físico que ocuparía ambos sistemas en la edificación, las pérdidas de energía que se generaría por la caída de tensión, el mantenimiento anual y la depreciación. Se podrá apreciar en la tabla 29 y 30.

**Tabla 30 Costo beneficio en 10 años mediante sistema convencional con Cable**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Diseño	1250.00										S/. 1,250.00
Material	161594.45										S/. 161,594.45
Instalación (mano de obra)	37212.87										S/. 37,212.87
Espacio físico	9065.75										S/. 9,065.75
Perdida de energía por c.d.t.	260.98	266.20	271.53	276.96	282.50	293.91	293.91	299.79	305.78	311.90	S/. 2,857.68
Mantenimiento	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	2500.00	S/. 25,000.00
Depreciación Cable	107622.31	101957.98	96293.65	90629.31	84964.98	79300.65	73636.32	67971.99	62307.65	56643.32	S/. 56,643.32
	<b>319506.36</b>	<b>104724.18</b>	<b>99065.17</b>	<b>93406.27</b>	<b>87747.18</b>	<b>82094.56</b>	<b>76430.23</b>	<b>70771.77</b>	<b>65113.44</b>	<b>5955.22</b>	<b>S/. 293,629.83</b>

Fuente Elaboración propia

**Tabla 31 Costo beneficio en 10 años mediante sistema de ducto de barra**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Diseño	500.00										S/. 500.00
Material	165518.89										S/. 165,518.89
Instalación (mano de obra)	4300.00										S/. 4,300.00
Espacio físico	3830.28										S/. 3,830.28
Perdida de energía por c.d.t.	105.57	107.68	109.83	112.03	114.27	116.55	118.88	121.26	123.69	126.16	S/. 1,155.91
Mantenimiento	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	S/. 15,000.00
Depreciación Ducto de Barra	161840.69	158162.49	154484.30	150806.10	147127.90	143449.70	139771.51	136093.31	132415.11	128736.91	S/. 128,736.91
	<b>337,584.42</b>	<b>159770.17</b>	<b>156094.13</b>	<b>152418.12</b>	<b>148742.17</b>	<b>145066.26</b>	<b>141390.39</b>	<b>137714.57</b>	<b>134036.80</b>	<b>130363.07</b>	<b>S/. 319,041.99</b>

Fuente Elaboración propia

De acuerdo a las tablas 29 y 30 se puede apreciar que hay una diferencia a favor al implementar el sistema de ducto de barra. Para poder tener un beneficio al implementar el sistema de ducto de barra en el edificio de oficinas Torre Forum, haremos una diferencia de ambas tablas con respecto a los costos que me generan.

**Tabla 32 Beneficio de ahorro mediante el sistema de ducto de barra**

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
Disminución por Diseño	750.00										750.00
Disminución por Material	-3924.44										-3,924.4
Disminución por Instalación	32912.8										32,912.8
Disminución por Espacio físico	5235.47										5,235.47
Disminución de Energía porc.d.t.	155.42	158.52	161.70	164.93	168.23	177.36	175.02	178.52	182.10	185.74	1,707.53
Disminución por Mantenimiento	1000.00	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	1000.0	10,000.0
Disminución por depreciación	1986.13	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	1986.1	19,861.3
	<b>36129.32</b>	<b>1158.52</b>	<b>1161.70</b>	<b>1164.93</b>	<b>1168.23</b>	<b>1177.36</b>	<b>1175.02</b>	<b>1178.52</b>	<b>1182.10</b>	<b>1185.74</b>	<b>66,542.77</b>

Fuente Elaboración propia

La disminución del costo por diseño es por el tiempo que se demora realizando los cálculos los cual genera un beneficio de S/. 750.00 soles. En el material tenemos un costo que me genera un monto negativo de S/3, 924.44 soles, es decir que hasta la actualidad el suministro de ducto de barra todavía es más costoso con respecto a la sumatoria del costo de suministro de cables de cobre, bandeja metálica porta cable y el tablero de emergencia.

La instalación nos da un monto de S/. 32, 912.87 soles, esto indicaría que es más beneficioso el instalar el sistema de ducto de barra por su ahorro en mano de obra, que parte de ello está involucrado el tiempo de instalación que sería beneficioso para realizar otras actividades en ese tiempo ahorrado. De esta manera sería compensado el costo del suministro de ducto de barra ya que se compensaría en el momento de la instalación. En ambos sistemas habrá una caída de tensión que ellos conllevan un costo por la pérdida de tensión, que para este tipo de edificación es relevante este parámetro. El consumo de energía por la caída de tensión generada viene a ser un ahorro importante que en 10 años generara un monto de S/. 1, 707.53 soles. También se ahorra de S/. 10,000.00 soles en 10 años por parte del mantenimiento. La depreciación del ducto de barra es mayor en 28% que cable en diez años se tendría un costo beneficio de S/. 19, 861.35. Esto conlleva a tener un beneficio total de S/ 66, 292.70 soles en un tiempo de 10 años implementando el sistema de ducto de barra.

## CONCLUSIONES

- La capacidad de consumo de energía eléctrica de las oficinas desde el piso 2 al piso 30 del edificio, han sido calculadas considerando las diferentes cargas y las formulas correspondientes para el cálculo de la máxima demanda, cuyos resultados se muestran en las tablas del 4 al 10; siendo una constante de consumo el valor de: **397.8 KW**.

Es necesario resaltar que las cargas trabajan con un factor de simultaneidad de **0.3**.

- Así mismo en el titulo enumerado 3.1.3-Dimensionamiento de conductores eléctricos se explica todos los criterios y normas para determinar la sección de los conductores para la potencia requerida del tablero T-DB30 y en la tabla 24 se detalla para cada tablero de emergencia del piso 2 al piso 30, teniendo como sección mínima de 25 mm<sup>2</sup> y máxima de 70 mm<sup>2</sup>.
- De la misma manera los criterios para dimensionar el sistema de ducto de barra consideran la potencia requerida para los tableros de emergencia desde el piso 2 al piso 30 emergencia para lo cual se ha considerado dos circuitos Ducto de Barra 01 y Ducto de Barra 02 con capacidad de 1600 A y 800 A La elección de dos sistemas de ductor de barra es por una mejor dimensionamiento y costo. En consecuencia la implementación del sistema de ducto de barra en el sistema de emergencia es más eficiente técnica y económicamente frente al sistema convencional con cable.
- Finalmente se ha logrado mejorar el sistema de distribución de eléctrica en el sistema de emergencia. Obteniendo mejores características técnicas en el

sistema, además de mejorar la eficiencia energética y los costos con la implementación del sistema de ducto de barra en el sistema de emergencia. De esta manera la implementación de ducto de barra en el edificio Torre Forum ha llegado a ser una mejora, por su simpleza de instalación, seguridad al ser compacto, menor tiempo en instalación, flexibilidad de cargas futuras y menor costo total.

## RECOMENDACIONES

- En el edificio de Oficinas Torre Forum, existen otras áreas, que se puede determinar la energía requerida para el sistema de emergencia. De esta manera energizar con el sistema de ducto de barra.
- La Urbanización está en crecimiento en la capital, por ello la demanda de la energía tiende a crecer. Para ello la distribución eléctrica no tendría que ser ajeno, por lo cual los ducto de barra dan esa factibilidad para considerar esas cargas futuras teniendo en cuenta la capacidad de amperaje que pueda transportar y son una menor caída de tensión.
- Para un mantenimiento o alguna falla en el sistema, podrían ser difícil de encontrar y dar pronto la solución, debido a sus largos recorridos refiriendo a los alimentadores principales, los ducto de barra podrían determinar en menor tiempo las fallas.
- Las edificaciones en la capital buscan maximizar el área para que se pueda alquilar o comprar el sistema de ducto de barra se transporta sin perjudicar los estándares de calidad, seguridad y capacidad de carga a considerar.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Código Nacional de Electricidad Tomo V.(2011). Sistema de Utilización.
- [2] Fecora. (2017).Recuperado <http://www.feroca.com/es/8-resinas-epoxi>
- [3] Juárez J.D. (1995). Sistema de distribución de Energía. México. Editorial San Serif Editores 1 Edición.
- [4] Legrand (2016), sistema de Ducto de barras-Múltiples soluciones para distribución de energía.
- [5] Liyuen M. (2014).Especificaciones técnicas Edificio de Oficina Torre Fórum REv.0.
- [6] Litis. (2017). Traducciones de términos arquitectónicos y de construcción. Recuperado <http://www.parro.com.ar/definicion-de-bandeja+de+cables>
- [7] Manelsa, ducto de barra, encontrado el 2 de febrero 2017. Recuperado de <http://manelsa.com.pe/noticias/ducto-barra-bus-way-sistema-de-distribucion-de-energia>
- [8] Mariano. (2011). Tecnologías de Pásticos. Recuperado <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.pe/2011/05/pet.html>
- [9] Merentes M. Karla V. (2012). Instalaciones en ductos de barra para la distribución eléctrica en baja tensión por la empresa ductobarra. Tesis para el Título de Ingeniero Electricista, Universidad Simón Bolívar, Sartenejas.
- [10] Nilsson W.J, Riedel, S.A. (2005). Libro circuitos eléctricos. Madrid. Editorial Pearson, 7 ediciones.



[11] Rein Medical. (2016).Recuperado

<http://www.reinmedical.com/es/conocimientos-tecnologia/clases-de-proteccion-ip.html>

[12] Solano Vacas Roberto Alexander (2015). Modelo de una normativa para el uso de electrobarras como sistema de distribución de energía eléctrica en edificio corporativos y de viviendas. Tesis para el Título de Ingeniero Eléctrico, Universidad Politécnica Salesiana, Quito.

[13] Sistema S10 (S10). (2010). Recuperado de

<https://www.s10peru.com/presupuestos.html>

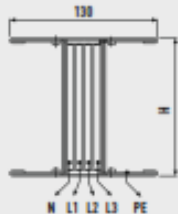
[14] Urbania.pe. (2016). Recuperado de <http://urbania.pe/blog/noticia/oficinas-en-lima-cual-es-el-precio-de-alquiler-y-venta/>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1 Datos técnicos de ducto de barra

### Datos técnicos SCP (3L+N+PE)

**Aluminio**



El diagrama muestra un ducto de barra de aluminio con una anchura superior de 130 mm y una altura total de H mm. Los conductores están etiquetados como N, L1, L2, L3 y PE.

		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE		
Corriente Nominal	$I_n$ [A]	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Dimensiones de la carcasa	L x H [mm]	130x130	130x130	130x130	130x170	130x220	130x380	130x440	130x480
Voltaje de operación	$U_o$ [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Voltaje de aislación	$U_i$ [V]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Frecuencia	f [Hz]	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Corriente de corta duración admisible en la fase (1s)	$I_{cwf}$ [kA]rms	42	50	75	80	80	150	160	160
Corriente Peak	$I_{pk}$ [kA]	88	110	165	176	176	330	352	352
Corriente de corta duración admisible en el neutro (1s)	$I_{cwn}$ [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en la barra de neutro	$I_{pk}$ [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Corriente de corta duración admisible en el circuito de protección (1s)	$I_{cwp}$ [kA]rms	25	30	45	48	48	90	96	96
Corriente peak en el circuito de protección	$I_{pk}$ [kA]	55	66	99	106	106	198	211	211
Resistencia de fase	$R_{25}$ [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Reactancia de fase	X [mΩ/m]	0,017	0,017	0,015	0,014	0,011	0,006	0,006	0,006
Impedancia de fase	Z [mΩ/m]	0,06	0,06	0,049	0,037	0,029	0,022	0,018	0,015
Resistencia de fase en equilibrio térmico	$R_t$ [mΩ/m]	0,064	0,069	0,056	0,041	0,032	0,025	0,02	0,017
Impedancia de fase en equilibrio térmico	Z [mΩ/m]	0,066	0,071	0,058	0,043	0,034	0,026	0,021	0,018
Resistencia de neutro	$R_{25}$ [mΩ/m]	0,058	0,058	0,047	0,035	0,027	0,022	0,017	0,014
Resistencia en el conductor de protección (PE 1)	$R_{pe1}$ [mΩ/m]	0,125	0,125	0,125	0,113	0,101	0,075	0,069	0,065
Resistencia en el conductor de protección (PE 2)	$R_{pe2}$ [mΩ/m]	0,036	0,036	0,036	0,028	0,023	0,014	0,012	0,011
Resistencia en el conductor de protección (PE 3)	$R_{pe3}$ [mΩ/m]	0,05	0,05	0,05	0,041	0,033	0,021	0,018	0,017
Reactancia en el conductor de protección	$X_{pe}$ [mΩ/m]	0,078	0,078	0,048	0,039	0,028	0,02	0,015	0,016
Resistencia bucle de defecto fase (PE 1)	$R_b$ [mΩ/m]	0,189	0,194	0,181	0,154	0,133	0,1	0,089	0,082
Resistencia bucle de defecto fase (PE 2)	$R_b$ [mΩ/m]	0,1	0,105	0,092	0,069	0,055	0,039	0,032	0,028
Resistencia bucle de defecto fase (PE 3)	$R_b$ [mΩ/m]	0,114	0,119	0,106	0,082	0,065	0,046	0,038	0,034
Reactancia bucle de falla	$X_b$ [mΩ/m]	0,1	0,1	0,06	0,05	0,04	0,03	0,02	0,02
Impedancia bucle de defecto falla (PE 1)	$Z_b$ [mΩ/m]	0,212	0,216	0,192	0,163	0,139	0,103	0,092	0,085
Impedancia bucle de defecto falla (PE 2)	$Z_b$ [mΩ/m]	0,138	0,142	0,112	0,087	0,068	0,047	0,038	0,036
Impedancia bucle de defecto falla (PE 3)	$Z_b$ [mΩ/m]	0,149	0,152	0,123	0,098	0,076	0,053	0,044	0,041
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-neutro	$R_c$ [mΩ/m]	0,257	0,257	0,238	0,172	0,14	0,107	0,08	0,07
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	$X_c$ [mΩ/m]	0,16	0,16	0,128	0,106	0,108	0,083	0,073	0,06




## ANEXO 1 Continuación de datos técnicos

		BARRA SIMPLE					BARRA DOBLE			
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-neutro	$Z_s$ [m $\Omega$ /m]	0,303	0,303	0,27	0,202	0,177	0,135	0,108	0,092	
Resistencia de cortocircuito monopolar fase-tierra	$R_s$ [m $\Omega$ /m]	0,519	0,519	0,369	0,321	0,27	0,217	0,196	0,164	
Reactancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	$X_s$ [m $\Omega$ /m]	0,229	0,229	0,191	0,175	0,212	0,155	0,148	0,146	
Impedancia de cortocircuito monopolar fase-tierra	$Z_s$ [m $\Omega$ /m]	0,567	0,567	0,416	0,366	0,343	0,267	0,246	0,22	
Factor de caída de tensión con carga distribuida $\Delta V = K \cdot L \cdot I_n \cdot 10^{-4}$ [V]	K [V/m/A]10 <sup>-4</sup>	$\cos \varphi = 0,70$	49,5	52,5	43,3	33,6	26,3	18,8	15,9	14,2
		$\cos \varphi = 0,75$	51,5	54,7	45,1	34,7	27,2	19,6	16,5	14,6
		$\cos \varphi = 0,80$	53,3	56,8	46,7	35,7	28	20,4	17,1	15,1
		$\cos \varphi = 0,85$	55,1	58,7	48,2	36,6	28,7	21,1	17,6	15,4
		$\cos \varphi = 0,90$	56,5	60,4	49,4	37,3	29,2	21,7	18	15,7
		$\cos \varphi = 0,95$	57,5	61,6	50,3	37,6	29,4	22,1	18,2	15,8
	$\cos \varphi = 1,00$	55,6	60	48,6	35,6	27,8	21,6	17,4	14,9	
Peso (PE 1)	$p$ [kg/m]	21,3	21,3	23,4	25,4	38,4	54,6	65,4	78,4	
Peso (PE 2)	$p$ [kg/m]	22,8	22,8	26,4	28,6	41,4	60,1	72,1	84,9	
Peso (PE 3)	$p$ [kg/m]	20,4	20,4	24	25,5	37,4	53,1	64	76	
Carga de disparo	[kWh/m]	6,9	6,9	7,5	10,6	13,1	20	23,8	26,3	
Grado de Protección	IP	55	55	55	55	55	55	55	55	
Clase de resistencia térmica de los materiales de aislamiento		F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	F*	
Pérdidas por efecto Joule en corriente nominal	$P$ [W/m]	123	208	263	315	386	468	618	827	
Temperaturas Ambiente (Mín/Máx)	[°C]	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	

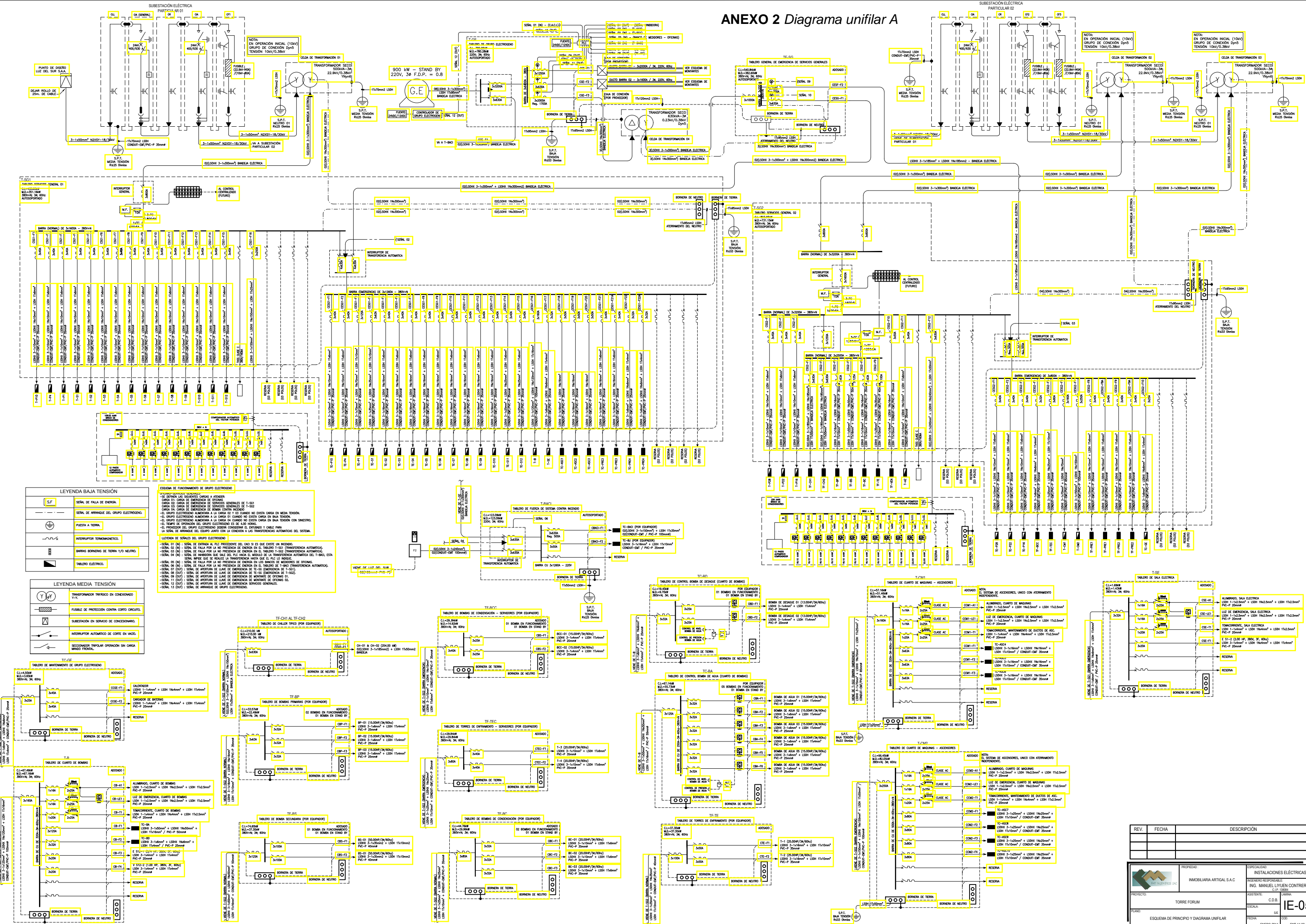
  

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulaciones y en conformidad con: IEC/EN 60439-1 &amp; 2; DIN VDE 0660 500 &amp; 502</li> <li>- Producto adecuado para climas húmedos y cálidos constantes / cíclicos: DIN IEC 68 part 2-3; DIN IEC 68 part 2-30</li> <li>- Grado de protección: IP55; IPx7 líneas disponibles con accesorios, a pedido</li> <li>- Aislación y tratamiento de superficie de los conductores: Conductores aislados por todo el largo, aluminio enchapado en cobre y enchapado en estaño</li> <li>- Cobertura del ducto de barra: Placa de acero galvanizado de 1,5mm (disponible si se requiere, con pintura especial y/o con espesor 2mm)</li> </ul>	<p>* Resistencia térmica clase F (155°C) disponible a pedido</p> <p>In: Corriente nominal referido a habitación a 40°C <math>\Delta V</math>: Para cálculos, ver página 166 - 167</p>
--	---

		
(*) PE 1	(*) PE 2	(*) PE 3
Versión estándar	Cobre - Extra tierra	Aluminio - Extra tierra

# ANEXO 2 Diagrama unifilar A



### LEYENDA BAJA TENSION

- S.F. Señal de Falla de Energía
- Señal de Arranque del Grupo Electrógeno
- Puesta a Tierra
- Interruptor Termomagnético
- Barra Bornera de Tierra y/o Neutro
- Tablero Eléctrico

### LEYENDA MEDIA TENSION

- Transformador trifásico en Condonado
- Fusible de Protección Contra Corto Circuito
- Subestación en Servicio de Condonación
- Interruptor Automático de Corte en Modo
- Seccionador Tripolar Operación Sin Carga
- Manejo Frontal

### ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE GRUPO ELECTROGENO

NOTA: EN OPERACION INICIAL (10W) GRUPO DE CONEXION Dyn5 TENSION 10W/0.38W

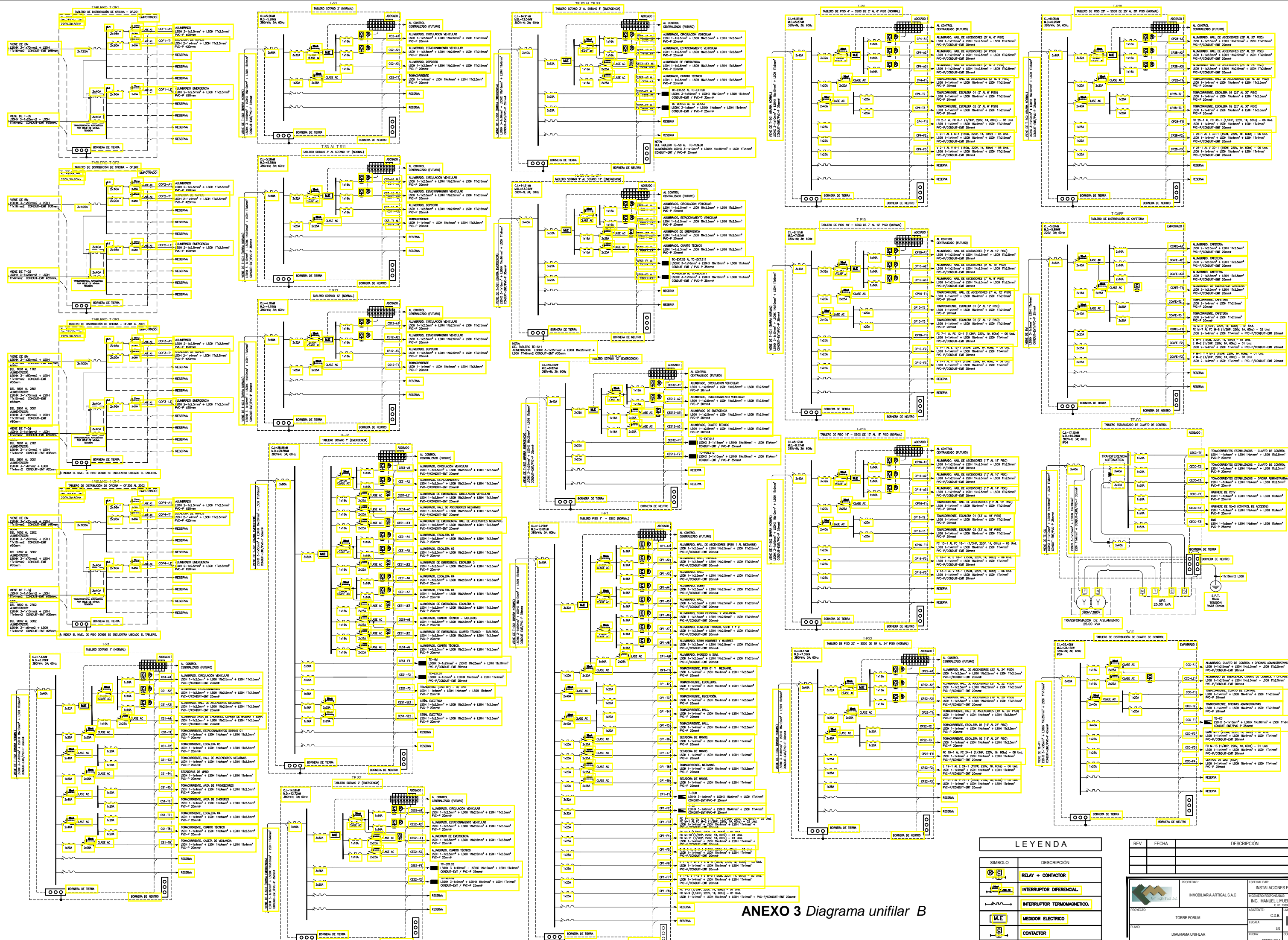
NOTA: EN OPERACION INICIAL (10W) GRUPO DE CONEXION Dyn5 TENSION 10W/0.38W

NOTA: EN OPERACION INICIAL (10W) GRUPO DE CONEXION Dyn5 TENSION 10W/0.38W

REV.	FECHA	DESCRIPCION

PROPIEDAD	INGENIERO RESPONSABLE	ASISTENTE	ESPECIALIDAD
IMMOBILIARIA ARTIGAL S.A.C.	ING. MANUEL LYUEN CONTRERAS	C.D.B.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS
PROYECTO	TORRE FORUM	ESCALA	IE-05
PLANO	ESQUEMA DE PRINCIPIO Y DIAGRAMA UNIFILAR	FECHA	ENERO 2014



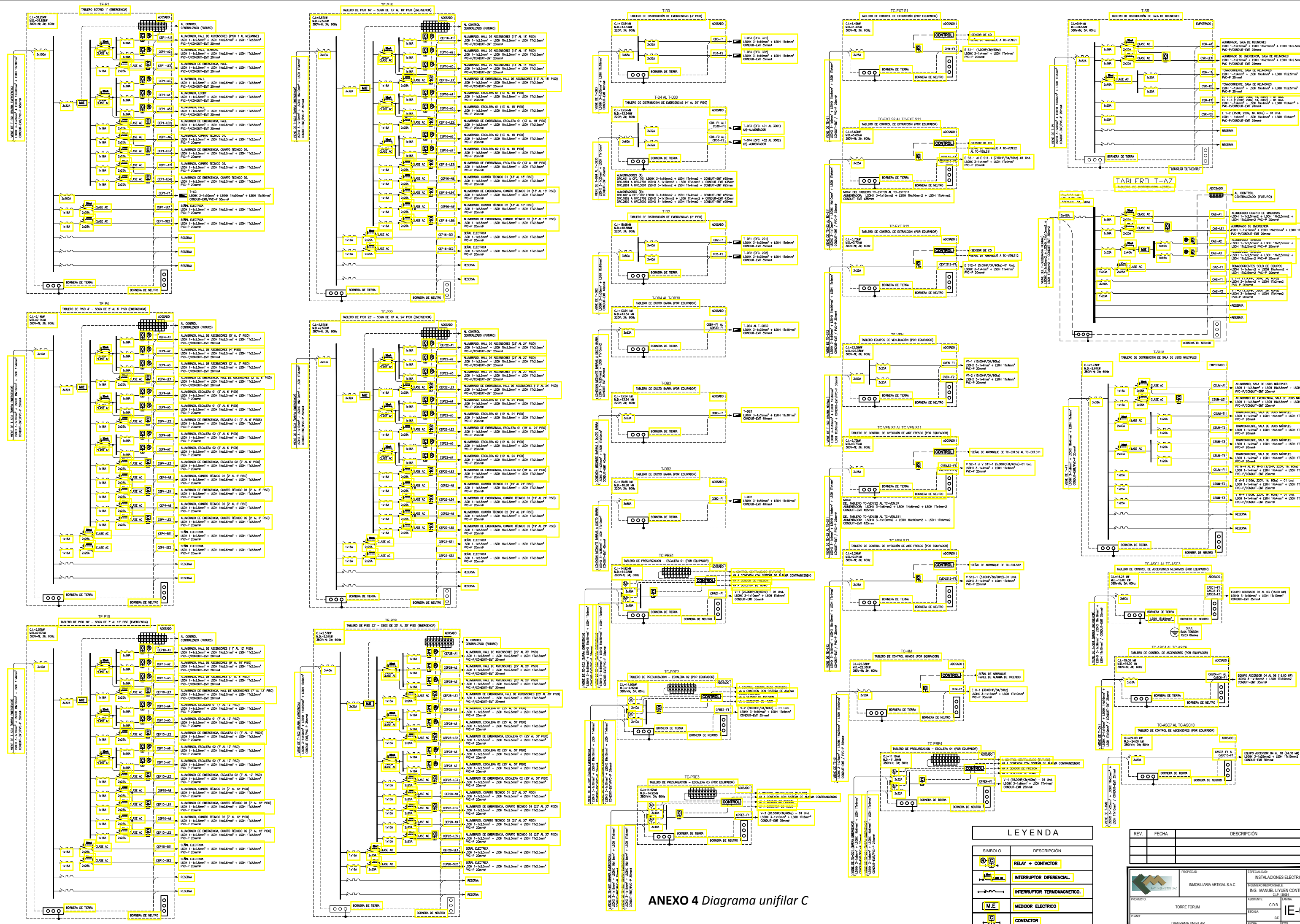
ANEXO 3 Diagrama unifilar B

SYMBOL	DESCRIPTION
	RELAY + CONTACTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	MEDIDOR ELECTRICO
	CONTACTOR

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

PROPIEDAD	ESPECIALIDAD
INMOBILIARIA ARTISAL S.A.C	INSTALACIONES ELECTRICAS
ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS	INGENIERO RESPONSABLE
	ASISTENTE
	C.D.B.
	ESCALA:
	FECHA:
	COD:
	ENERO 2014
	FM-14-02



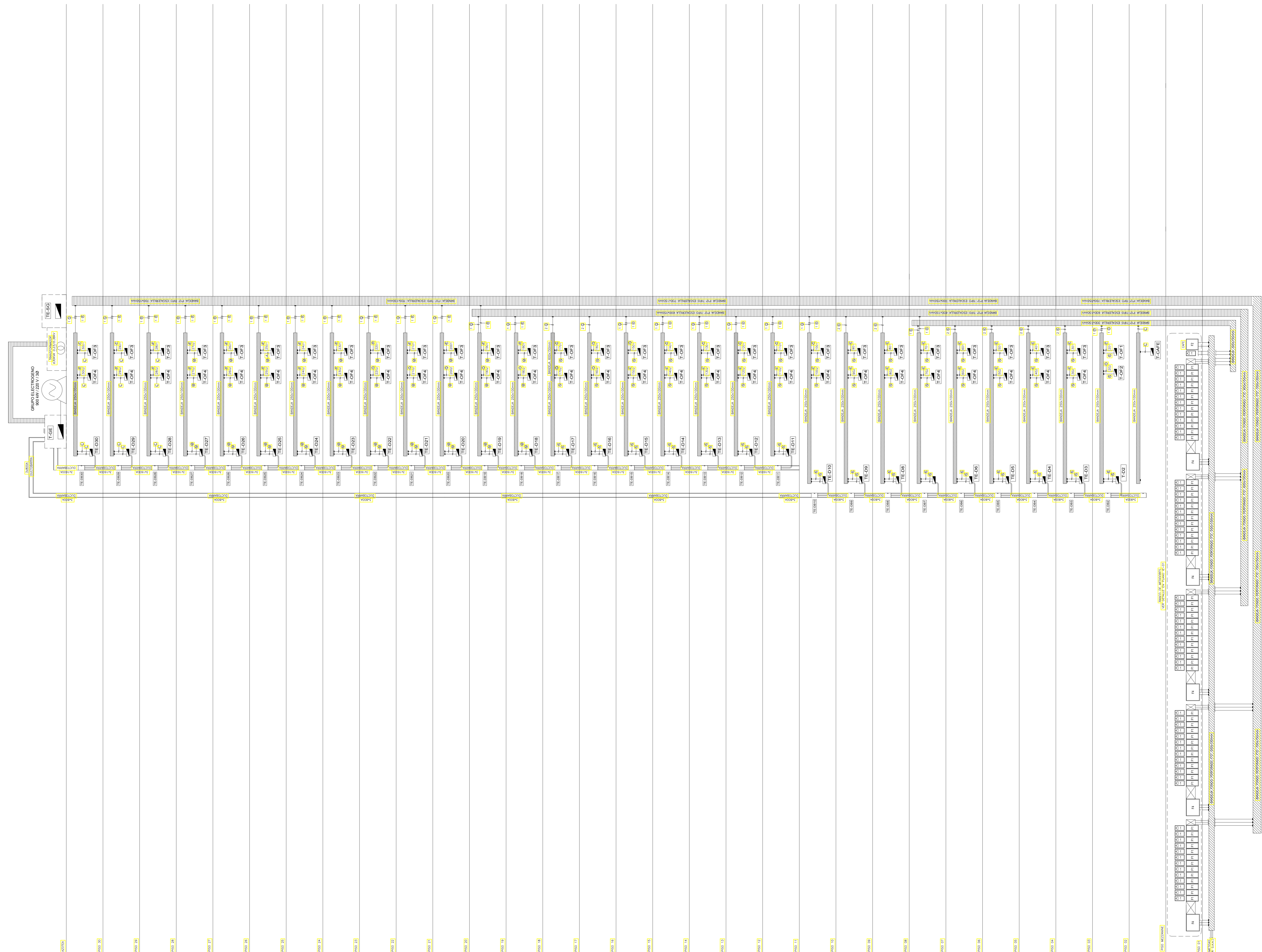
ANEXO 4 Diagrama unifilar C

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	RELAY + CONTACTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	MEDIDOR ELECTRICO
	CONTACTOR

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

PROYECTO	TORRE FORUM	PROPIEDAD	INMOBILIARIA ARTIGAL S.A.C.	ESPECIALIDAD	INSTALACIONES ELECTRICAS
INGENIERO RESPONSABLE	ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS	ASISTENTE	C.D.B.	ESCALA	1:1
FECHA	ENERO 2014	NO.	14-02		



**CUADRO DE ALIMENTADORES**

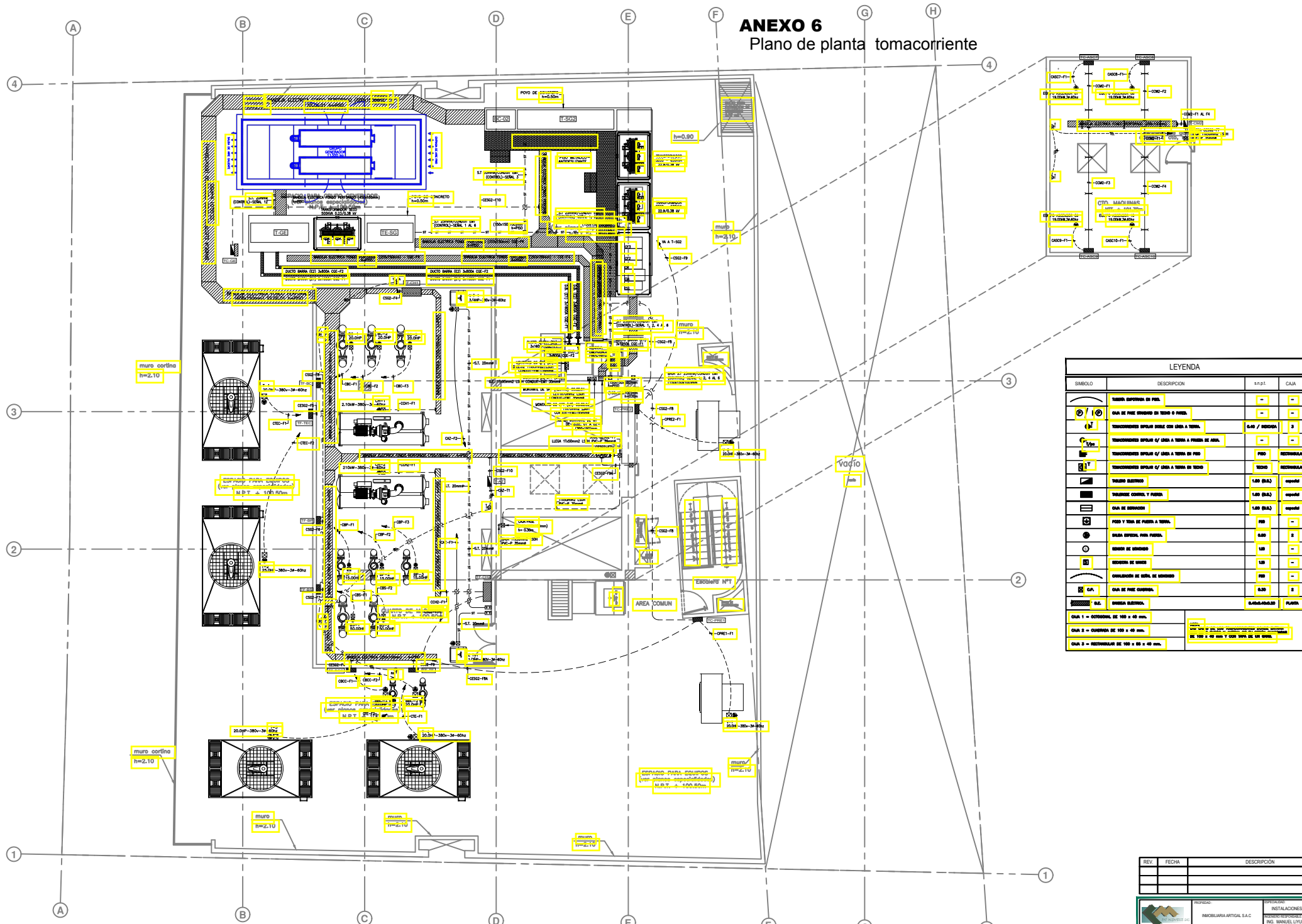
- ⊖ = LSOHX 3-1x25mm<sup>2</sup> + LSOH 11x10mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #35mm<sup>2</sup>
- ⊙ = LSOHX 3-1x35mm<sup>2</sup> + LSOH 11x10mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #40mm<sup>2</sup>
- ⊕ = LSOHX 3-1x6mm<sup>2</sup> + LSOH 11x4mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #25mm<sup>2</sup>
- ⊗ = LSOHX 3-1x10mm<sup>2</sup> + LSOH 11x4mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #35mm<sup>2</sup>
- ⊘ = LSOHX 3-1x16mm<sup>2</sup> + LSOH 11x4mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #35mm<sup>2</sup>
- ⊙ = LSOHX 3-1x25mm<sup>2</sup> + LSOH 11x6mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #35mm<sup>2</sup>
- ⊕ = LSOHX 3-1x50mm<sup>2</sup> + LSOH 11x16mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #50mm<sup>2</sup>
- ⊗ = LSOHX 3-1x70mm<sup>2</sup> + LSOH 11x16mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #65mm<sup>2</sup>
- ⊘ = LSOHX 3-1x50mm<sup>2</sup> + LSOH 11x10mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #50mm<sup>2</sup>
- ⊙ = LSOHX 3-1x70mm<sup>2</sup> + LSOH 11x10mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #65mm<sup>2</sup>
- ⊘ = LSOHX 3-1x95mm<sup>2</sup> + LSOH 11x10mm<sup>2</sup> - CONDUIT EMT #80mm<sup>2</sup>

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROPIEDAD: <b>INMOBILIARIA ARTIGAL S.A.C</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
	PROYECTO: <b>TORRE FORUM</b>	INGENIERO RESPONSABLE: <b>ING. MANUEL LRUEN CONTRERAS</b> <small>C.I.P. 19826</small>
PLANO: <b>ESQUEMA DE MONTANTE ELECTRICA</b>	ESCALA: <b>SE</b>	LAMINA: <b>IE-08</b>
FECHA: <b>OCTUBRE 2014</b>	COD: <b>FMT-14-02</b>	



# ANEXO 6 Plano de planta tomacorriente



LEYENDA			
SIMBOLO	DESCRIPCION	SPB1	CAJA
	TABLA ESPECIAL DE PUNA	-	-
	CAJA DE PASE CABLEADO DE TUBO O PUNTA	-	-
	TRAYECTORIAS ESPECIALES PARA CABLEADO DE TUBO	6/0" / MEDIDA	3
	TRAYECTORIAS ESPECIALES PARA CABLEADO DE TUBO A TUBO DE ACERO	-	-
	TRAYECTORIAS ESPECIALES PARA CABLEADO DE TUBO DE PUNTA	FRD	REGULAR
	TRAYECTORIAS ESPECIALES PARA CABLEADO DE TUBO DE TUBO	TRD	REGULAR
	TABLA ELECTRICA	1,00 (BA)	especial
	PARTE DE CONTROL Y PUNTA	1,00 (BA)	especial
	CAJA DE EMERGENCIA	1,00 (BA)	especial
	PUNTO Y TUBO DE PUNTO A TUBO	FRD	-
	CAJA ESPECIAL PARA PUNTO	6/0"	3
	TUBO DE CABLEADO	1,00	-
	REGISTRADOR DE CABLEADO	1,00	-
	CONEXION DE TUBO DE CABLEADO	FRD	-
	CAJA DE PASE CABLEADO	6/0"	3
	S.A.	INSTALACIONES	PLANTA
CAJA 1 = OBTURADOR DE 100 x 40 mm. CAJA 2 = OBTURADOR DE 100 x 40 mm. CAJA 3 = REGISTRO DE 100 x 80 x 40 mm.			

REV	FECHA	DESCRIPCION

PROYECTO: INMOBILIARIA ARTISAL S.A.C.	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS
DISEÑADO POR: ING. MANUEL SUTEN CONTRERAS C.I.D. 10000	C.D.B.
PLANTA DE TUBO TOMACORRIENTE	ESCALA: 1:50
PLANTA AZOTEA ESC. 1/50	FECHA: 15/11/22

# ANEXO 7

# Presupuesto de instalaciones eléctricas

Presupuesto	1602062				
Subpresupuesto	001				
Cliente	CYJ CONSTRUCTORES				
Lugar	LIMA - LIMA - SAN ISIDRO				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>SISTEMA ELECTRICIDAD</b>				
01.01	<b>SALIDAS DE ELECTRICAS</b>				
01.01.01	<b>EN AREAS COMUNES</b>				
01.01.01.01	Salida para centro de luz	pto	658.00	56.14	36,940.12
01.01.01.02	Salida para luminaria tipo fluorescente	pto	402.00	60.13	24,172.26
01.01.01.03	Salida para braqueto	pto	24.00	56.14	1,347.36
01.01.01.04	Salida para logo de salida	pto	90.00	42.96	3,866.40
01.01.01.05	Salida para luz de emergencia	pto	455.00	102.13	46,469.15
01.01.01.06	Salida para interruptor unipolar simple	pto	162.00	62.13	10,065.06
01.01.01.07	Salida para interruptor unipolar doble	pto	5.00	67.60	338.00
01.01.01.08	Salida para tomacorriente bipolar doble con toma a tierra	pto	302.00	104.68	31,613.36
01.01.01.09	Salida para tomacorriente bipolar doble estabilizado	pto	34.00	122.04	4,149.36
01.01.01.10	Salida para tomacorriente bipolar doble a prueba de agua con toma a tierra	pto	131.00	198.54	26,008.74
01.01.01.11	Salida para Botonera	pto	89.00	44.32	3,944.48
01.01.02	<b>EN OFICINAS</b>				
01.01.02.01	Salida para centro luz	pto	348.00	60.13	20,925.24
01.01.02.02	Salida para interruptor unipolar simple	pto	116.00	62.13	7,207.08
01.02	<b>TABLEROS ELECTRICOS Y EQUIPOS</b>				
01.02.01	Tablero T-GE	und	1.00	142,600.22	142,600.22
01.02.02	Tablero TE-SG	und	1.00	18,684.11	18,684.11
01.02.03	Tablero T-SG1	und	1.00	67,024.51	67,024.51
01.02.04	Tablero T-SG2	und	1.00	98,190.66	98,190.66
01.02.05	Tablero T-BC (108KVAR)	und	1.00	24,489.03	24,489.03
01.02.06	Tablero T-BC (226KVAR)	und	1.00	43,415.69	43,415.69
01.02.07	Tablero T-BACI	und	1.00	20,119.64	20,119.64
01.02.08	Tablero T-B	und	1.00	4,575.95	4,575.95
01.02.09	Tablero T-CM1	und	1.00	3,566.70	3,566.70
01.02.10	Tablero T-CM2	und	1.00	3,544.00	3,544.00
01.02.11	Tablero T-SE	und	1.00	3,205.41	3,205.41
01.02.12	Tablero TE-P1	und	1.00	8,802.92	8,802.92
01.02.13	Tablero TE-P4	und	1.00	9,680.18	9,680.18
01.02.14	Tablero TE-P10	und	1.00	9,661.69	9,661.69
01.02.15	Tablero TE-P16	und	1.00	9,680.18	9,680.18
01.02.16	Tablero TE-P22	und	1.00	9,680.18	9,680.18
01.02.17	Tablero TE-P28	und	1.00	9,680.18	9,680.18
01.02.18	Tablero T-D3	und	1.00	1,516.03	1,516.03
01.02.19	Tablero T-D4 al TD-30	und	27.00	1,516.03	40,932.81
01.02.20	Tablero T-D2	und	1.00	1,622.28	1,622.28
01.02.21	Tablero T-SR	und	1.00	2,275.91	2,275.91
01.02.22	Tablero T-AZ	und	1.00	4,753.00	4,753.00
01.02.23	Tablero T-SUM	und	1.00	2,505.16	2,505.16
01.02.24	Tablero T-OF1	und	1.00	3,871.75	3,871.75
01.02.25	Tablero T-OF2	und	1.00	3,871.75	3,871.75
01.02.26	Tablero T-OF3	und	28.00	3,757.32	105,204.96
01.02.27	Tablero T-OF4	und	28.00	3,757.32	105,204.96
01.02.28	Tablero T-S1	und	1.00	6,369.50	6,369.50
01.02.29	Tablero T-S2	und	1.00	4,179.61	4,179.61
01.02.30	Tablero T-S3 al T-S11	und	9.00	4,179.61	37,616.49
01.02.31	Tablero T-S12	und	1.00	4,179.61	4,179.61
01.02.32	Tablero TE-S1	und	1.00	9,485.07	9,485.07
01.02.33	Tablero TE-S2	und	1.00	4,931.22	4,931.22
01.02.34	Tablero TE-S3 al TE-S8	und	6.00	4,931.22	29,587.32
01.02.35	Tablero TE-S9 al TE-S11	und	3.00	4,931.22	14,793.66
01.02.36	Tablero TE-S12	und	1.00	4,931.22	4,931.22
01.02.37	Tablero T-P1	und	1.00	9,905.66	9,905.66
01.02.38	Tablero T-P4	und	1.00	5,599.12	5,599.12
01.02.39	Tablero T-P10	und	1.00	5,599.12	5,599.12
01.02.40	Tablero T-P16	und	1.00	5,599.12	5,599.12
01.02.41	Tablero T-P22	und	1.00	5,599.12	5,599.12
01.02.42	Tablero T-P28	und	1.00	5,599.12	5,599.12
01.02.43	Tablero T-CAFE	und	1.00	2,655.82	2,655.82
01.02.44	Tablero TE-CC	und	1.00	3,254.29	3,254.29
01.02.45	Tablero T-CC	und	1.00	2,519.61	2,519.61
01.03	<b>ALIMENTADORES</b>				
01.03.01	Del Transformador "500KVA" al T-SG1 (Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + 02(LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> ))	m	23.00	979.04	22,517.92
01.03.02	Del G.E al T-G.E (Cable 08(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx95mm <sup>2</sup> )	m	14.00	3,616.57	50,631.98
01.03.03	Del T-G.E al T-BACI (Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ))	m	222.00	797.06	176,947.32
01.03.04	Del T-G.E al Transformador "630KVA" (Cable 3(LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> ))	m	13.00	431.64	5,611.32
01.03.05	Del Transformador "630KVA" al TE-SG (Cable 3(LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> ) + 3(LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> ))	m	12.00	1,425.41	17,104.92
01.03.06	Del TE-SG al T-SG1 (Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> )	m	170.00	979.04	166,436.80
01.03.07	Del Transformador 02 "500KVA" al T-SG2 (Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ))	m	15.00	979.04	14,685.60
01.03.08	Del Transformador 03 "500KVA" al T-SG2 (Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ))	m	19.00	979.04	18,601.76
01.03.09	Del TE-SG al T-SG2 (Cable LSOHX 3-1x185mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx185mm <sup>2</sup> )	m	26.00	248.95	6,472.70
01.03.10	Del B.M al T-BACI (Cable 02(LSOHX 3-1x240mm <sup>2</sup> ))	m	75.00	539.60	40,470.00
01.03.11	Del T-B al TC-BA (Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup> )	m	7.00	69.07	483.49
01.03.12	Del T-B al TC-BD (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	9.00	13.78	124.02
01.03.13	Del T-CM1 al TC-ASC4 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	9.00	27.87	250.83
01.03.14	Del T-CM1 al TC-ASC5 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	7.00	27.87	195.09
01.03.15	Del T-CM1 al TC-ASC6 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	8.00	27.87	222.96
01.03.16	Del T-BACI al TC-BACI (Cable 02(LSOHX 3-1x150mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx35mm <sup>2</sup> )	m	8.00	340.41	2,723.28
01.03.17	Del T-BACI al TC-BJ (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	10.00	22.62	226.20
01.03.18	Del T-CM2 al TC-ASC7 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	11.00	40.55	446.05
01.03.19	Del T-CM2 al TC-ASC8 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	10.00	40.55	405.50

01.03.20	Del T-CM2 al TC-ASC9 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	17,00	40,55	689,35
01.03.21	Del T-CM2 al TC-ASC10 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	13,00	40,55	527,15
01.03.22	Del TE-P1 al T-CC (Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	45,00	69,07	3.108,15
01.03.23	Del TE-S1 al TC-HM (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	56,00	40,55	2.270,80
01.03.24	Del TE-S1 al TC-EXT.S1 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.25	Del TE-S2 al TC-EXT.S2 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	18,67	1.026,85
01.03.26	Del TE-S2 al TC-VEN.S2 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.27	Del TE-S3 al TC-EXT.S3 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.28	Del TE-S3 al TC-VEN.S3 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.29	Del TE-S4 al TC-EXT.S4 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.30	Del TE-S4 al TC-VEN.S4 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.31	Del TE-S5 al TC-EXT.S5 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.32	Del TE-S5 al TC-VEN.S5 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.33	Del TE-S6 al TC-EXT.S6 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.34	Del TE-S6 al TC-VEN.S6 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.35	Del TE-S7 al TC-EXT.S7 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.36	Del TE-S7 al TC-VEN.S7 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.37	Del TE-S8 al TC-EXT.S8 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	13,78	757,90
01.03.38	Del TE-S8 al TC-VEN.S8 (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	13,78	771,68
01.03.39	Del TE-S9 al TC-EXT.S9 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	25,94	1.426,70
01.03.40	Del TE-S9 al TC-VEN.S9 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	18,67	1.045,52
01.03.41	Del TE-S10 al TC-EXT.S10 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	25,94	1.426,70
01.03.42	Del TE-S10 al TC-VEN.S10 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	18,67	1.045,52
01.03.43	Del TE-S11 al TC-EXT.S11 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	25,94	1.426,70
01.03.44	Del TE-S11 al TC-VEN.S11 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	18,67	1.045,52
01.03.45	Del TE-S12 al TC-EXT.S12 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	55,00	25,94	1.426,70
01.03.46	Del TE-S12 al TC-VEN.S12 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	56,00	18,67	1.045,52
01.03.47	Del T-P1 al T-SUM (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	9,00	13,78	124,02
01.03.48	Del T-P1 al T-SR (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	21,00	13,78	289,38
01.03.49	Del T-CC al TE-CC (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	7,00	18,67	130,69
01.03.50	Del T-SG1 al T-P10 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	88,00	20,60	1.812,80
01.03.51	Del T-SG1 al T-P4 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	69,00	20,60	1.421,40
01.03.52	Del T-SG1 al T-P1 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	56,00	20,60	1.153,60
01.03.53	Del T-SG1 al T-S1 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	26,00	20,60	535,60
01.03.54	Del T-SG1 al T-S2 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	30,00	20,60	618,00
01.03.55	Del T-SG1 al T-S3 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	32,00	20,60	659,20
01.03.56	Del T-SG1 al T-S4 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	36,00	20,60	741,60
01.03.57	Del T-SG1 al T-S5 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	38,00	20,60	782,80
01.03.58	Del T-SG1 al T-S6 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	41,00	20,60	844,60
01.03.59	Del T-SG1 al T-S7 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	44,00	20,60	906,40
01.03.60	Del T-SG1 al T-S8 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	47,00	20,60	968,20
01.03.61	Del T-SG1 al T-S9 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	49,00	20,60	1.009,40
01.03.62	Del T-SG1 al T-S10 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	52,00	20,60	1.071,20
01.03.63	Del T-SG1 al T-S11 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	55,00	20,60	1.133,00
01.03.64	Del T-SG1 al T-S12 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	58,00	20,60	1.194,80
01.03.65	Del T-SG1 al TE-P10 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	89,00	20,60	1.833,40
01.03.66	Del T-SG1 al TE-P4 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	70,00	20,60	1.442,00
01.03.67	Del T-SG1 al TE-P1 (Cable LSOHX 3-1x70mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx70mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	56,00	92,38	5.173,28
01.03.68	Del T-SG1 al TE-S1 (Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	27,00	51,77	1.397,79
01.03.69	Del T-SG1 al TE-S2 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	30,00	26,66	799,80
01.03.70	Del T-SG1 al TE-S3 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	32,00	26,66	853,12
01.03.71	Del T-SG1 al TE-S4 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	36,00	26,66	959,76
01.03.72	Del T-SG1 al TE-S5 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	38,00	26,66	1.013,08
01.03.73	Del T-SG1 al TE-S6 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	41,00	26,66	1.093,06
01.03.74	Del T-SG1 al TE-S7 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	44,00	26,66	1.173,04
01.03.75	Del T-SG1 al TE-S8 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	47,00	26,66	1.253,02
01.03.76	Del T-SG1 al TE-S9 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	49,00	26,66	1.306,34
01.03.77	Del T-SG1 al TE-S10 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	52,00	26,66	1.386,32
01.03.78	Del T-SG1 al TE-S11 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	55,00	39,34	2.163,70
01.03.79	Del T-SG1 al TE-S12 (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	58,00	39,34	2.281,72
01.03.80	Del T-SG1 al T-B (Cable LSOHX 3-1x120mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx120mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup> )	m	80,00	164,39	13.151,20
01.03.81	Del T-SG1 al TC-ASC1 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> )	m	12,00	24,56	294,72
01.03.82	Del T-SG1 al TC-ASC2 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> )	m	56,00	24,56	1.375,36
01.03.83	Del T-SG1 al TC-ASC3 (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> )	m	57,00	24,56	1.399,92
01.03.84	Del T-SG1 al TC-PRE3 (1) (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	59,00	26,66	1.572,94
01.03.85	Del T-SG1 al TC-PRE3 (2) (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	59,00	26,66	1.572,94
01.03.86	Del T-SG1 al TC-PRE4 (1) (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	36,00	13,78	496,08
01.03.87	Del T-SG1 al TC-PRE4 (2) (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	36,00	13,78	496,08
01.03.88	Del T-SG2 al T-P28 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	32,00	20,60	659,20
01.03.89	Del T-SG2 al T-P22 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	52,00	20,60	1.071,20
01.03.90	Del T-SG2 al T-P16 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	72,00	20,60	1.483,20
01.03.91	Del T-SG2 al TF-CH1 (Cable 02(LSOHX 3-1x185mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx185mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx50mm <sup>2</sup> )	m	39,00	488,15	19.037,85
01.03.92	Del T-SG2 al TF-CH2 (Cable 02(LSOHX 3-1x185mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx185mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx50mm <sup>2</sup> )	m	62,00	488,15	30.265,30
01.03.93	Del T-SG2 al TF-BP (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	49,00	26,66	1.306,34
01.03.94	Del T-SG2 al TF-BS (Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup> )	m	53,00	69,07	3.660,71
01.03.95	Del T-SG2 al TF-BC (Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	43,00	26,66	1.146,38
01.03.96	Del T-SG2 al TF-TE (Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	60,00	51,77	3.106,20
01.03.97	Del T-SG2 al T-AZ (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	54,00	20,60	1.112,40
01.03.98	Del T-SG2 al TE-P28 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	33,00	20,60	679,80
01.03.99	Del T-SG2 al TE-P22 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	53,00	20,60	1.091,80
01.03.00	Del T-SG2 al TE-P16 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	73,00	20,60	1.503,80
01.03.01	Del T-SG2 al TF-BCC (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	58,00	13,78	799,24
01.03.02	Del T-SG2 al TF-TEC (Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> )	m	42,00	39,34	1.652,28
01.03.03	Del T-SG2 al T-CM1 (Cable LSOHX 3-1x70mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx70mm <sup>2</sup> )	m	107,00	89,07	9.530,49
01.03.04	Del T-SG2 al T-CM2 (Cable LSOHX 3-1x150mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx150mm <sup>2</sup> )	m	62,00	204,11	12.654,82
01.03.05	Del T-SG2 al TF-PRE1 (A) (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	72,00	22,26	1.602,72
01.03.06	Del T-SG2 al TF-PRE1 (B) (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	38,00	22,26	845,88
01.03.07	Del T-SG2 al TF-PRE2 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	60,00	22,26	1.335,60
01.03.08	Del T-SG2 al TF-PRE2 (Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> )	m	26,00	22,26	578,76
01.03.09	Del T-SG2 al TC-GE (Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOHX 1Nx6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> )	m	12,00	13,78	165,36
01.03.10	Del B.M al T-OFF1 "Oficina 201" (CableLSOHX 3-1x70mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup> )	m	51,00	73,63	3.755,13

01.03.11	Del B.M al T-OF2 "Oficina 202" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx16mm2)	m	39,00	54,65	2.131,35
01.03.12	Del B.M al T-OF3 "Oficina 301" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	54,00	41,07	2.217,78
01.03.13	Del B.M al T-OF4 "Oficina 302" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	42,00	41,07	1.724,94
01.03.14	Del B.M al T-OF3 "Oficina 401" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	57,00	41,07	2.340,99
01.03.15	Del B.M al T-OF4 "Oficina 402" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	45,00	41,07	1.848,15
01.03.16	Del B.M al T-OF3 "Oficina 501" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	61,00	41,07	2.505,27
01.03.17	Del B.M al T-OF4 "Oficina 502" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	49,00	41,07	2.012,43
01.03.18	Del B.M al T-OF3 "Oficina 601" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	65,00	41,07	2.669,55
01.03.19	Del B.M al T-OF4 "Oficina 602" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	53,00	41,07	2.176,71
01.03.20	Del B.M al T-OF3 "Oficina 701" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	68,00	41,07	2.792,76
01.03.21	Del B.M al T-OF4 "Oficina 702" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	59,00	41,07	2.423,13
01.03.22	Del B.M al T-OF3 "Oficina 801" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	74,00	41,07	3.039,18
01.03.23	Del B.M al T-OF4 "Oficina 802" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	62,00	41,07	2.546,34
01.03.24	Del B.M al T-OF3 "Oficina 901" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	77,00	41,07	3.162,39
01.03.25	Del B.M al T-OF4 "Oficina 902" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	65,00	41,07	2.669,55
01.03.26	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1001" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	80,00	54,65	4.372,00
01.03.27	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1002" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	68,00	41,07	2.792,76
01.03.28	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1101" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	84,00	54,65	4.590,60
01.03.29	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1102" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	72,00	41,07	2.957,04
01.03.30	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1201" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	87,00	54,65	4.754,55
01.03.31	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1202" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	75,00	41,07	3.080,25
01.03.32	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1301" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	90,00	54,65	4.918,50
01.03.33	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1302" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	80,00	41,07	3.285,60
01.03.34	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1401" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	95,00	54,65	5.191,75
01.03.35	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1402" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	83,00	41,07	3.408,81
01.03.36	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1501" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	97,00	54,65	5.301,05
01.03.37	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1502" (CableLSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	85,00	41,07	3.490,95
01.03.38	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1601" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	102,00	54,65	5.574,30
01.03.39	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1602" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	90,00	54,65	4.918,50
01.03.40	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1701" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	105,00	54,65	5.738,25
01.03.41	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1702" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	93,00	54,65	5.082,45
01.03.42	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1801" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	108,00	71,97	7.772,76
01.03.43	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1802" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	96,00	54,65	5.246,40
01.03.44	Del B.M al T-OF3 "Oficina 1901" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	111,00	71,97	7.988,67
01.03.45	Del B.M al T-OF4 "Oficina 1902" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	90,00	54,65	4.918,50
01.03.46	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2001" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	106,00	71,97	7.628,82
01.03.47	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2002" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	94,00	54,65	5.137,10
01.03.48	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2101" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	109,00	71,97	7.844,73
01.03.49	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2102" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	97,00	54,65	5.301,05
01.03.50	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2201" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	112,00	71,97	8.060,64
01.03.51	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2202" (CableLSOHX 3-1x50mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	100,00	54,65	5.465,00
01.03.52	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2301" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	114,00	71,97	8.204,58
01.03.53	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2302" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	102,00	71,97	7.340,94
01.03.54	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2401" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	119,00	71,97	8.564,43
01.03.55	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2402" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	107,00	71,97	7.700,79
01.03.56	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2501" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	125,00	71,97	8.996,25
01.03.57	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2502" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	113,00	71,97	8.132,61
01.03.58	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2601" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	128,00	71,97	9.212,16
01.03.59	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2602" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	116,00	71,97	8.348,52
01.03.60	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2701" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	131,00	71,97	9.428,07
01.03.61	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2702" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	119,00	71,97	8.564,43
01.03.62	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2801" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	135,00	71,97	9.715,95
01.03.63	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2802" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	123,00	71,97	8.852,31
01.03.64	Del B.M al T-OF3 "Oficina 2901" (CableLSOHX 3-1x95mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	138,00	102,30	14.117,40
01.03.65	Del B.M al T-OF4 "Oficina 2902" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	126,00	71,97	9.068,22
01.03.66	Del B.M al T-OF3 "Oficina 3001" (CableLSOHX 3-1x95mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	140,00	102,30	14.322,00
01.03.67	Del B.M al T-OF4 "Oficina 3002" (CableLSOHX 3-1x70mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	128,00	71,97	9.212,16
01.03.68	Del TD-2 al T-OF1 "Oficina 201" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.69	Del TD-2 al T-OF2 "Oficina 202" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.70	Del TE-D3 al T-OF3 "Oficina 301" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.71	Del TE-D3 al T-OF4 "Oficina 302" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.72	Del TE-D4 al T-OF3 "Oficina 401" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.73	Del TE-D4 al T-OF4 "Oficina 402" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.74	Del TE-D5 al T-OF3 "Oficina 501" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.75	Del TE-D5 al T-OF4 "Oficina 502" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.76	Del TE-D6 al T-OF3 "Oficina 601" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.77	Del TE-D6 al T-OF4 "Oficina 602" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.78	Del TE-D7 al T-OF3 "Oficina 701" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.79	Del TE-D7 al T-OF4 "Oficina 702" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.80	Del TE-D8 al T-OF3 "Oficina 801" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.81	Del TE-D8 al T-OF4 "Oficina 802" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.82	Del TE-D9 al T-OF3 "Oficina 901" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.83	Del TE-D9 al T-OF4 "Oficina 902" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.84	Del TE-D10 al T-OF3 "Oficina 1001" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.85	Del TE-D10 al T-OF4 "Oficina 1002" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.86	Del TE-D11 al T-OF3 "Oficina 1101" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.87	Del TE-D11 al T-OF4 "Oficina 1102" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.88	Del TE-D12 al T-OF3 "Oficina 1201" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.89	Del TE-D12 al T-OF4 "Oficina 1202" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.90	Del TE-D13 al T-OF3 "Oficina 1301" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.91	Del TE-D13 al T-OF4 "Oficina 1302" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.92	Del TE-D14 al T-OF3 "Oficina 1401" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.93	Del TE-D14 al T-OF4 "Oficina 1402" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.94	Del TE-D15 al T-OF3 "Oficina 1501" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.95	Del TE-D15 al T-OF4 "Oficina 1502" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.96	Del TE-D16 al T-OF3 "Oficina 1601" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.97	Del TE-D16 al T-OF4 "Oficina 1602" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.98	Del TE-D17 al T-OF3 "Oficina 1701" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	20,69	206,90
01.03.99	Del TE-D17 al T-OF4 "Oficina 1702" (CableLSOHX 3-1x16mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	20,69	434,49
01.03.00	Del TE-D18 al T-OF3 "Oficina 1801" (CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10,00	15,20	152,00
01.03.01	Del TE-D18 al T-OF4 "Oficina 1802" (CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21,00	15,20	319,20

01.03.02	Del TE-D19 al T-OF3 "Oficina 1901"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.03	Del TE-D19 al T-OF4 "Oficina 1902"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.04	Del TE-D20 al T-OF3 "Oficina 2001"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.05	Del TE-D20 al T-OF4 "Oficina 2002"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.06	Del TE-D21 al T-OF3 "Oficina 2101"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.07	Del TE-D21 al T-OF4 "Oficina 2102"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.08	Del TE-D22 al T-OF3 "Oficina 2201"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.09	Del TE-D22 al T-OF4 "Oficina 2202"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.10	Del TE-D23 al T-OF3 "Oficina 2301"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.11	Del TE-D23 al T-OF4 "Oficina 2302"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.12	Del TE-D24 al T-OF3 "Oficina 2401"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.13	Del TE-D24 al T-OF4 "Oficina 2402"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.14	Del TE-D25 al T-OF3 "Oficina 2501"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.15	Del TE-D25 al T-OF4 "Oficina 2502"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.16	Del TE-D26 al T-OF3 "Oficina 2601"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.17	Del TE-D26 al T-OF4 "Oficina 2602"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.18	Del TE-D27 al T-OF3 "Oficina 2701"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	15.20	152.00	
01.03.19	Del TE-D27 al T-OF4 "Oficina 2702"	(CableLSOHX 3-1x10mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	15.20	319.20	
01.03.20	Del TE-D28 al T-OF3 "Oficina 2801"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	11.46	114.60	
01.03.21	Del TE-D28 al T-OF4 "Oficina 2802"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	11.46	240.66	
01.03.22	Del TE-D29 al T-OF3 "Oficina 2901"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	11.46	114.60	
01.03.23	Del TE-D29 al T-OF4 "Oficina 2902"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	11.46	240.66	
01.03.24	Del TE-D30 al T-OF3 "Oficina 3001"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	10.00	11.46	114.60	
01.03.25	Del TE-D30 al T-OF4 "Oficina 3002"	(CableLSOHX 3-1x6mm2 + LSOH 1Tx4mm2)	m	21.00	11.46	240.66	
01.03.26	Del TE-DB al T-D Piso 2"	(Cable LSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	9.00	41.07	369.63	
01.03.27	Del TE-DB al T-D Piso 3"	(Cable LSOHX 3-1x35mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	9.00	41.07	369.63	
01.03.28	Del TE-DB al T-D Tipico del Piso 4" al 30"	(Cable LSOHX 3-1x25mm2 + LSOH 1Tx10mm2)	m	230.00	32.51	7,477.30	
01.04	<b>SALIDAS DE FUERZAS</b>						
01.04.01	Salida de fuerza para Calentador	(Cable LSOHX 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 15	pto	1.00	129.06	129.06
01.04.02	Salida de fuerza para Cargador de baterías	(Cable LSOHX 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 16	pto	1.00	134.27	134.27
01.04.03	Salida de fuerza para E S12-1 (3/4 HP, 380V, 3F, 60hz)	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 20	pto	1.00	185.07	185.07
01.04.04	Salida de fuerza para V S12-2 (1.00 HP, 380V, 3F, 60hz)	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 25	pto	1.00	219.24	219.24
01.04.05	Salida de fuerza para Chiller	(Cable O2(LSOHX 3-1x185mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx50mm <sup>2</sup> + EMT 100mm?)	Dp. Cable: 15 Tub. 7	pto	2.00	6,077.96	12,155.92
01.04.06	Salida de fuerza para Bomba Principal	(Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 25mm?)	Dp. Cable: 10 Tub. 8	pto	3.00	137.09	411.27
01.04.07	Salida de fuerza para Bomba Secundaria	(Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> PVC-P 40mm?)	Dp. Cable: 9 Tub. 8	pto	2.00	389.49	778.98
01.04.08	Salida de fuerza para Bomba de Condensacion	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 9 Tub. 8	pto	2.00	106.63	213.26
01.04.09	Salida de fuerza para Torre de Enfriamiento	(Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> PVC-P 35mm?)	Dp. Cable: 12 Tub. 10	pto	2.00	219.95	439.90
01.04.10	Salida de fuerza para Bomba de Condensacion	(Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> PVC-P 35mm?)	Dp. Cable: 10 Tub. 8	pto	3.00	191.97	575.91
01.04.11	Salida de fuerza para Bomba de Desague	(Cable LSOHX 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 9 Tub. 8	pto	2.00	106.63	213.26
01.04.12	Salida de fuerza para Bomba de Agua	(Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 25mm?)	Dp. Cable: 9 Tub. 8	pto	6.00	128.31	769.86
01.04.13	Salida de fuerza para Torre de Enfriamiento	(Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> PVC-P 35mm?)	Dp. Cable: 12 Tub. 10	pto	2.00	257.76	515.52
01.04.14	Salida de fuerza para E S1-2	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 14 Tub. 12	pto	1.00	158.97	158.97
01.04.15	Salida de fuerza para V-1, V-2, V-3	(Cable LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx6mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 35mm?)	Dp. Cable: 8 Tub. 7	pto	3.00	272.51	817.53
01.04.16	Salida de fuerza para E S1-1 al E S12-1	(Cable LSOHX 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 7 Tub. 5	pto	12.00	91.14	1,093.68
01.04.17	Salida de fuerza para V S2-1 al V S12-1	(Cable LSOHX 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 7 Tub. 5	pto	11.00	91.14	1,002.54
01.04.18	Salida de fuerza para E H-1	(Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> PVC-P 35mm?)	Dp. Cable: 6 Tub. 4	pto	1.00	165.63	165.63
01.04.19	Salida de fuerza para V-4	(Cable LSOHX 3-1x6mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 25mm?)	Dp. Cable: 7 Tub. 5	pto	1.00	187.32	187.32
01.04.20	Salida de fuerza para FC 1-5 y 1-6	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 9	pto	2.00	179.59	359.18
01.04.21	Salida de fuerza para E 1-2	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 11 Tub. 10	pto	1.00	197.34	197.34
01.04.22	Salida de fuerza para E T-1	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 14	pto	1.00	141.89	141.89
01.04.23	Salida de fuerza para V T-3	(Cable LSOH 3-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 14	pto	1.00	141.89	141.89
01.04.24	Salida de fuerza para FC M-4 al FC M-5	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 10	pto	2.00	310.09	620.18
01.04.25	Salida de fuerza para E M-8	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 17	pto	1.00	283.46	283.46
01.04.26	Salida de fuerza para V M-4	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 13	pto	1.00	229.21	229.21
01.04.27	Salida de fuerza para Ascensor 1 al 6	(Cable LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 35mm?)	Dp. Cable: 8 Tub. 7	pto	6.00	321.99	1,931.94
01.04.28	Salida de fuerza para Ascensor 7 al 10	(Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 35mm?)	Dp. Cable: 8 Tub. 7	pto	4.00	321.99	1,287.96
01.04.29	Salida de fuerza para Tranquera	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 13 Tub. 12	pto	2.00	116.32	232.64
01.04.30	Salida de fuerza para Secadora de manos	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 13	pto	7.00	116.32	814.24
01.04.31	Salida de fuerza para FC 1-1 al 1-2, FC 1-4, FC M-1 al M-2	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 11	pto	5.00	283.46	1,417.30
01.04.32	Salida de fuerza para FC M-3, M-10 y M-11	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 11	pto	3.00	256.34	769.02
01.04.33	Salida de fuerza para E M-3 al M-5	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 10	pto	3.00	193.22	579.66
01.04.34	Salida de fuerza para E 1-1, E M-1 y M-6	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 10	pto	3.00	220.34	661.02
01.04.35	Salida de fuerza para V 1-1, V 1-2 Y V M-5	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 11	pto	3.00	220.34	661.02
01.04.36	Salida de fuerza para FC 1-3, M-9	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 11	pto	2.00	214.46	422.92
01.04.37	Salida de fuerza para FC 2-1 al FC 6-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx2.5mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 7	pto	5.00	189.12	945.60
01.04.38	Salida de fuerza para E 2-1 al E 6-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx2.5mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 7	pto	5.00	154.35	771.75
01.04.39	Salida de fuerza para V 2-1 al V 6-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx2.5mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	5.00	172.19	860.95
01.04.40	Salida de fuerza para FC 7-1 al FC 12-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 10	pto	6.00	193.22	1,159.32
01.04.41	Salida de fuerza para E 7-1 al E 12-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.42	Salida de fuerza para V 7-1 al V 12-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.43	Salida de fuerza para FC 13-1 al FC 18-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	193.22	1,159.32
01.04.44	Salida de fuerza para E 13-1 al E 18-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.45	Salida de fuerza para V 13-1 al V 18-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.46	Salida de fuerza para FC 19-1 al FC 24-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	193.22	1,159.32
01.04.47	Salida de fuerza para E 19-1 al E 24-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.48	Salida de fuerza para V 19-1 al V 24-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.49	Salida de fuerza para FC 25-1 al FC 30-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	193.22	1,159.32
01.04.50	Salida de fuerza para E 25-1 al E 30-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.51	Salida de fuerza para V 25-1 al V 30-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 8	pto	6.00	175.46	1,052.76
01.04.52	Salida de fuerza para FC M-6 al M-8	(Cable LSOH 2-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 13 Tub. 12	pto	3.00	224.46	673.38
01.04.53	Salida de fuerza para E M-1 y M-2	(Cable LSOH 2-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 10 Tub. 8	pto	2.00	183.72	367.44
01.04.54	Salida de fuerza para V M-1 al V M-3	(Cable LSOH 2-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 12 Tub. 11	pto	3.00	215.69	646.77
01.04.55	Salida de fuerza para Central CCTV	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 9	pto	1.00	95.34	95.34
01.04.56	Salida de fuerza para Central Control de Acceso	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 9	pto	1.00	105.56	105.56
01.04.57	Salida de fuerza para UAAC M-1	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 9	pto	1.00	184.34	184.34
01.04.58	Salida de fuerza para FC M-13	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> CONDUIT-EMT 20mm?)	Dp. Cable: 13	pto	1.00	228.30	228.30
01.04.59	Salida de fuerza para CENTRAL DE DACI	(Cable LSOH 1-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Nx4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx4mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 10	pto	1.00	105.56	105.56
01.04.60	Salida de fuerza para Secamanos (SSHH OFICINAS)	(Cable LSOH 2-1x4mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx2.5mm <sup>2</sup> PVC-P 20mm?)	Dp. Cable: 12	pto	116.00	107.28	12,444.48
01.05	<b>CAJAS DE PASE</b>						
01.05.01	Caja de pase octogonal		und	433.00	18.83	8,153.39	
01.05.02	Caja de pase de 100x100x50 mm		und	787.00	20.57	16,188.59	

01.05.03	Caja de pase de 150x150x100 mm	und	12.00	26.40	316.80
01.05.04	Caja de pase de 200x200x100 mm	und	3.00	31.66	94.98
01.05.05	Caja de pase de 250x250x100 mm	und	21.00	37.78	793.38
01.05.06	Caja de pase de 250x250x150 mm	und	4.00	41.48	165.92
01.05.07	Caja de pase de 300x300x100 mm	und	137.00	44.77	6,133.49
01.05.08	Caja de pase de 450x450x150 mm	und	4.00	68.39	273.56
01.05.09	Caja de pase de 500x500x200 mm	und	2.00	98.45	196.90
01.05.10	Caja de pase de 700x700x250 mm	und	17.00	159.44	2,710.48
01.06	<b>TUBERÍAS DE ALIMENTADORES</b>				
01.06.01	Tubería conduit EMT de 25mmØ	m	719.00	21.16	15,214.04
01.06.02	Tubería conduit EMT de 35mmØ	m	1,895.00	26.77	50,729.15
01.06.03	Tubería conduit EMT de 40mmØ	m	145.00	30.35	4,400.75
01.06.04	Tubería conduit EMT de 50mmØ	m	140.00	36.52	5,112.80
01.06.05	Tubería conduit EMT de 65mmØ	m	120.00	54.54	6,544.80
01.06.06	Tubería conduit EMT de 80mmØ	m	12.00	69.77	837.24
01.06.07	Tubería conduit EMT de 100mmØ	m	108.00	96.92	10,467.36
01.06.08	Tubería PVC SAP de 100mmØ	m	220.00	57.48	12,645.60
01.07	<b>LUMINARIAS DE EMERGENCIA</b>				
01.07.01	Suministro de luminaria de emergencia	und	455.00	593.78	270,169.90
01.07.02	Instalación de luminaria de emergencia	und	455.00	43.06	19,592.30
01.08	<b>PRUEBAS ELECTRICAS</b>				
01.08.01	Pruebas y Puesta en marcha	glb	1.00	6,525.46	6,525.46
01.09	<b>BANDEJA ELECTRICA</b>				
01.09.01	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 150x100mm	m	592.00	64.71	38,308.32
01.09.02	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 150x100mm	und	58.00	101.98	5,914.84
01.09.03	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 200x100mm - Galvanizado en Caliente	m	6.00	120.84	725.04
01.09.04	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 200x150mm - Galvanizado en Caliente	m	8.00	133.12	1,064.96
01.09.05	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 250x100mm - Galvanizado en Caliente	m	8.00	134.99	1,079.92
01.09.06	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 250x100mm	und	1.00	111.44	111.44
01.09.07	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 250x150mm	m	55.00	86.79	4,773.45
01.09.08	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 250x150mm	und	10.00	126.28	1,262.80
01.09.09	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 300x100mm - Galvanizado en Caliente	m	6.00	149.22	895.32
01.09.10	Reducción tipo ranurada con tapa de 300x100mm a 250x100mm	und	1.00	119.98	119.98
01.09.11	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 300x150mm	m	80.00	95.19	7,615.20
01.09.12	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 300x150mm	und	6.00	134.25	805.50
01.09.13	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 350x150mm	m	40.00	101.28	4,051.20
01.09.14	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 350x150mm	und	3.00	142.36	427.08
01.09.15	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 400x100mm - Galvanizado en Caliente	m	6.00	178.32	1,069.92
01.09.16	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 400x100mm	und	1.00	64.93	64.93
01.09.17	Reducción tipo ranurada con tapa de 400x100mm a 300x100mm	und	1.00	141.46	141.46
01.09.18	Reducción tipo ranurada con tapa de 400x100mm a 150x100mm	und	1.00	141.02	141.02
01.09.19	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 450x150mm - Galvanizado en Caliente	m	10.00	197.11	1,971.10
01.09.20	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 450x150mm	und	1.00	172.25	172.25
01.09.21	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 450x150mm	und	1.00	186.96	186.96
01.09.22	Reducción tipo ranurada con tapa de 450x150mm a 300x150mm	und	1.00	160.61	160.61
01.09.23	Reducción tipo ranurada con tapa de 450x150mm a 350x150mm	und	1.00	160.61	160.61
01.09.24	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 500x150mm	m	7.00	119.79	838.53
01.09.25	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 500x150mm	und	1.00	175.83	175.83
01.09.26	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 550x150mm	m	47.00	128.93	6,059.71
01.09.27	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 550x150mm	und	1.00	205.75	205.75
01.09.28	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 550x150mm	und	5.00	189.09	945.45
01.09.29	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 600x150mm	m	20.00	141.22	2,824.40
01.09.30	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 600x150mm	und	8.00	172.29	1,378.32
01.09.31	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 600x150mm	und	1.00	237.73	237.73
01.09.32	Reducción tipo ranurada con tapa de 600x150mm a 400x100mm	und	1.00	179.20	179.20
01.09.33	Reducción tipo ranurada con tapa de 600x150mm a 200x150mm	und	1.00	179.20	179.20
01.09.34	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 700x150mm	m	12.00	168.48	2,021.76
01.09.35	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 700x150mm	und	2.00	193.76	387.52
01.09.36	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 800x150mm	m	12.00	175.00	2,100.00
01.09.37	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 800x150mm	und	1.00	242.57	242.57
01.09.38	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 800x150mm	und	1.00	252.93	252.93
01.09.39	Reducción tipo ranurada con tapa de 800x150mm a 500x150mm	m	1.00	226.34	226.34
01.09.40	Reducción tipo ranurada con tapa de 800x150mm a 350x150mm	m	1.00	246.16	246.16
01.09.41	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 250x150mm	m	190.00	84.80	16,112.00
01.09.42	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 250x150mm	und	7.00	106.72	747.04
01.09.43	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 300x150mm	m	18.00	95.19	1,713.42
01.09.44	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 300x150mm	und	5.00	117.55	587.75
01.09.45	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 350x150mm	m	140.00	109.23	15,292.20
01.09.46	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 350x150mm	und	2.00	126.50	253.00
01.09.47	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 400x150mm	m	4.00	118.40	473.60
01.09.48	Derivación tee tipo escalerilla con tapa de 250x150mm	und	1.00	132.30	132.30
01.09.49	Derivación tee tipo escalerilla con tapa de 500x150mm	und	1.00	138.23	138.23
01.09.50	Derivación tee tipo escalerilla con tapa de 350x150mm	und	2.00	151.04	302.08
01.09.51	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 400x150mm	und	1.00	133.54	133.54
01.09.52	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 500x150mm	m	56.00	131.05	7,338.80
01.09.53	Reducción tipo escalerilla con tapa de 500x150mm a 250x150mm	m	1.00	141.68	141.68
01.09.54	Reducción tipo escalerilla con tapa de 350x150mm a 250x150mm	m	1.00	131.98	131.98
01.09.55	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 500x150mm	und	1.00	143.58	143.58
01.09.56	Reducción tipo escalerilla con tapa de 500x150mm a 350x150mm	m	1.00	141.69	141.69
01.09.57	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 600x150mm	m	88.00	97.96	8,620.48
01.09.58	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 600x150mm	und	1.00	147.24	147.24
01.09.59	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 700x150mm	m	132.00	158.62	20,937.84
01.09.60	Curva horizontal tipo escalerilla con tapa de 700x150mm	und	1.00	160.71	160.71
01.09.61	Cable Cu Desnudo de 1x35mm2 para aterramiento de bandeja	m	1,520.00	28.38	43,137.60
01.10	<b>SISTEMA DE TIERRA</b>				
01.10.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.10.01.01	Trazo y replanteo	m	96.00	2.13	204.48
01.10.01.02	Excavación de zanja	m	96.00	24.43	2,345.28
01.10.01.03	Relleno y compactación de zanja	m	96.00	47.38	4,548.48
01.10.01.04	Eliminación de desmonte	m3	11.00	32.88	361.68
01.10.02	<b>POZO DE TIERRA</b>				

01.10.02.01	Pozo de Tierra	und	7.00	1,733.53	12,134.71
01.10.02.02	Cable 1x70mm <sup>2</sup> Cu desnudo (Incluye Cemento conductor)	m	96.00	103.83	9,967.68
01.10.02.03	Cable de 1x25 mm <sup>2</sup> LSOH80.	m	105.00	13.56	1,423.80
01.10.02.04	Cable de 1x50 mm <sup>2</sup> LSOH80.	m	165.00	20.79	3,430.35
01.10.02.05	Cable de 1x70 mm <sup>2</sup> LSOH80.	m	768.00	26.64	20,459.52
01.10.02.06	Cable de 1x95mm <sup>2</sup> LSOH 80	m	480.00	31.38	15,062.40
01.10.02.07	Tubería PVC SAP de 35mm $\varnothing$	m	415.00	4.85	2,012.75
01.10.02.08	Tubería conduit EMT de 35mm $\varnothing$	m	1,063.00	26.77	28,456.51
01.10.02.09	Soldadura Cadweld tipo "Vanilla-cable"	und	7.00	122.02	854.14
01.10.02.10	Soldadura Cadweld tipo "L"	und	1.00	118.38	118.38
01.10.02.11	Soldadura Cadweld tipo "T"	und	12.00	117.13	1,405.56
01.10.02.12	Soldadura Cadweld tipo "X"	und	5.00	117.13	585.65
01.10.02.13	Caja de pase de 100x100x50 mm	und	3.00	20.57	61.71
01.10.02.14	Caja de pase de 200x200x100 mm	und	4.00	31.66	126.64
01.10.02.15	Caja de pase de 250x250x100 mm	und	180.00	37.78	6,800.40
01.11	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCTOS BARRA. (PLANO DE MONTANTES)</b>				
01.11.01	Bus Bar de 1600 A (Suministro e instalación)	gib	1.00	101,345.67	101,345.67
01.11.02	Bus Bar de 800 A (Suministro e instalación)	gib	1.00	68,473.22	68,473.22
02	<b>SISTEMAS DE COMUNICACIONES Y DATA</b>				
02.01	<b>SALIDAS</b>				
02.01.01	Salida para telefono externo	pto	2.00	38.29	76.58
02.01.02	Salida para telefono portero	pto	15.00	36.91	553.65
02.01.03	Salida para TV	pto	8.00	46.83	374.64
02.01.04	Salida para Chapa electrica	pto	2.00	191.65	383.30
02.01.05	Salida para Central Intercomunicador	pto	1.00	32.64	32.64
02.02	<b>CAJAS DE PASE</b>				
02.02.01	Caja de pase de 150x150x50 mm	und	347.00	23.54	8,168.38
02.02.02	Caja de pase de 200x200x100 mm	und	3.00	31.66	94.98
02.02.03	Caja de pase de 550x550x200 mm	und	5.00	110.91	554.55
02.02.04	Caja de Pase tipo "C" 350x650x150 mm	und	177.00	201.76	35,711.52
02.02.05	Caja de pase tipo "E" 1100x700x150 mm	und	2.00	716.50	1,433.00
02.03	<b>TUBERIAS</b>				
02.03.01	Tubería PVC SAP de 20mm $\varnothing$	m	30.00	3.37	101.10
02.03.02	Tubería PVC SAP de 25mm $\varnothing$	m	50.00	4.55	227.50
02.03.03	Tubería conduit EMT de 20mm $\varnothing$	m	579.00	17.67	10,230.93
02.03.04	Tubería conduit EMT de 25mm $\varnothing$	m	16.00	21.16	338.56
02.03.05	Tubería conduit EMT de 50mm $\varnothing$ (Montante)	m	48.00	36.52	1,752.96
02.03.06	Tubería conduit EMT de 80mm $\varnothing$	m	303.00	69.77	21,140.31
02.03.07	Tubería conduit EMT de 100mm $\varnothing$ (Acometida)	m	10.00	96.92	969.20
02.04	<b>BANDEJAS</b>				
02.04.01	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 200x100mm	m	420.00	72.61	30,496.20
02.04.02	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 200x100mm	und	28.00	110.02	3,080.56
02.04.03	Cable Cu Desnudo de 1x35mm <sup>2</sup> para aterramiento de bandeja	m	455.00	28.38	12,912.90
03	<b>SISTEMAS DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIO</b>				
03.01	<b>SALIDAS</b>				
03.01.01	Salida para Gabinete interconexion con presurizacion	pto	4.00	30.09	120.36
03.01.02	Salida para Gabinete de interconexion con sistema de agua contra incendio	pto	1.00	30.09	30.09
03.01.03	Salida para Gabinete de interconexion con sistema de aire acondicionado	pto	13.00	30.09	391.17
03.01.04	Salida para Gabinete de interconexion con sistema de extraccion de CO	pto	12.00	30.09	361.08
03.01.05	Salida para Gabinete de interconexion con sistema de control de ascensores	pto	4.00	30.09	120.36
03.01.06	Salida para unidad de control del sistema de deteccion y alarma contra incendio	pto	1.00	30.09	30.09
03.01.07	Salida para Detector de humo en techo	pto	160.00	30.09	4,814.40
03.01.08	Salida para detector de humo en falso cielo raso	pto	154.00	30.09	4,633.86
03.01.09	Salida para deteccion de humo en ducto	pto	6.00	30.09	180.54
03.01.10	Salida para Detector de Temperatura	pto	22.00	40.14	883.08
03.01.11	Salida para deteccion de temperatura falso cielo raso	pto	1.00	29.00	29.00
03.01.12	Salida para pulsador manual	pto	89.00	30.09	2,678.01
03.01.13	Salida para parlante con luz estroboscópica en falso cielo raso	pto	109.00	33.03	3,600.27
03.01.14	Salida para parlante con luz estroboscópica empotrada en pared	pto	46.00	30.09	1,384.14
03.01.15	Salida para parlante empotrado en techo	pto	100.00	30.09	3,009.00
03.01.16	Salida para luz estroboscópica	pto	1.00	29.00	29.00
03.01.17	Salida para estación fija de bomberos	pto	4.00	30.09	120.36
03.01.18	Salida para receptaculo telefonico	pto	130.00	31.18	4,053.40
03.01.19	Salida para modulo de monitoreo	pto	183.00	29.00	5,307.00
03.01.20	Salida para modulos de control tipo relay	pto	52.00	29.00	1,508.00
03.01.21	Salida para modulos de aislamiento de fallas	pto	42.00	29.00	1,218.00
03.01.22	Salida para modulos de control	pto	42.00	29.00	1,218.00
03.01.23	Salida para modulo de monitoreo para telefono bombero	pto	42.00	29.00	1,218.00
03.01.24	Salida para contacto magnetico	pto	75.00	29.00	2,175.00
03.01.25	Salida para valvula de flujo	pto	1.00	30.09	30.09
03.01.26	Salida para central de alarma contra incendio	pto	1.00	85.17	85.17
03.02	<b>CAJAS DE PASE</b>				
03.02.01	Caja de pase octogonal	und	11.00	18.83	207.13
03.02.02	Caja de pase de 100x100x50 mm	und	15.00	20.57	308.55
03.02.03	Caja de pase de 150x150x100 mm	und	45.00	26.40	1,188.00
03.03	<b>TUBERIA</b>				
03.03.01	Tubería PVC SAP de 20mm $\varnothing$	m	9.00	3.37	30.33
03.03.02	Tubería conduit EMT de 50mm $\varnothing$	m	40.00	36.52	1,460.80
03.03.03	Tubería conduit EMT de 50mm $\varnothing$ (Montante)	m	137.00	36.52	5,003.24
04	<b>SISTEMAS DE CCTV</b>				
04.01	<b>SALIDAS</b>				
04.01.01	Salida para conmutador IP DE 24 puertos poe + 2puertos 1000mbps	pto	3.00	40.14	120.42
04.01.02	Salida para camara fija box con cobertor para interior	pto	64.00	44.62	2,855.68
04.01.03	Salida para camara fija minidomo con cobertor para interior	pto	69.00	39.05	2,694.45
04.01.04	Salida para camara movil plz interior	pto	1.00	35.66	35.66
04.01.05	Salida para TE-S	pto	1.00	46.32	46.32
04.01.06	Salida para DVR	pto	1.00	46.32	46.32
04.02	<b>CAJAS DE PASE</b>				
04.02.01	Caja de pase de 100x100x50 mm	und	205.00	20.57	4,216.85
04.02.02	Caja de pase de 150x150x100 mm	und	51.00	26.40	1,346.40
04.03	<b>TUBERIAS</b>				

04.03.01	Tubería PVC SAP de 20mmØ	m	399.00	3.37	1,344.63
04.03.02	Tubería PVC SAP de 25mmØ	m	6.00	4.55	27.30
04.03.03	Tubería PVC SAP de 50mmØ	m	9.00	7.81	70.29
04.03.04	Tubería conduit EMT de 50mmØ (Montante)	m	168.00	36.52	6,135.36
05	<b>SISTEMAS DE CONTROL DE ACCESOS</b>				
05.01	<b>SALIDAS</b>				
05.01.01	Salida para PC cliente del sistema de control de accesos	pto	1.00	30.09	30.09
05.01.02	Salida para controlador simple	pto	1.00	29.00	29.00
05.01.03	Salida para lectora de accesos	pto	1.00	29.00	29.00
05.01.04	Salida para lectora en tranquera vehicular	pto	1.00	29.00	29.00
05.01.05	Salida para pulsador de salida	pto	1.00	30.09	30.09
05.01.06	Salida para fuente de poder	pto	1.00	29.00	29.00
05.01.07	Salida para contactor magnetico	pto	1.00	30.09	30.09
05.01.08	Salida para cerradura electromagnetica 600 lbs.(dejar cachimba en el marco superior de la puerta)	pto	1.00	29.00	29.00
05.01.09	Salida para sensor de aniego	pto	1.00	30.09	30.09
05.01.10	Salida para TE-S	pto	1.00	33.48	33.48
05.02	<b>CAJAS DE PASE</b>				
05.02.01	Caja de pase de 100x100x50 mm	und	249.00	20.57	5,121.93
05.02.02	Caja de pase de 150x150x100 mm	und	51.00	26.40	1,346.40
05.03	<b>TUBERIAS</b>				
05.03.01	Tubería PVC SAP de 20mmØ	m	1,330.00	3.37	4,482.10
05.03.02	Tubería PVC SAP de 25mmØ	m	13.00	4.55	59.15
05.03.03	Tubería PVC SAP de 50mmØ	m	9.00	7.81	70.29
05.03.04	Tubería conduit EMT de 20mmØ	m	54.00	17.67	954.18
05.03.05	Tubería conduit EMT de 50mmØ	m	34.00	36.52	1,241.68
05.03.06	Tubería conduit EMT de 50mmØ (Montante)	m	137.00	36.52	5,003.24
06	<b>SISTEMA DE AUTOMATIZACION</b>				
06.01	<b>SALIDAS</b>				
06.01.01	Salida para PIR	pto	223.00	35.66	7,952.18
06.01.02	Salida para Termostato	pto	46.00	35.66	1,640.36
06.02	<b>CAJAS DE PASE</b>				
06.02.01	Caja de pase de 100x100x50 mm	und	337.00	20.57	6,932.09
06.02.02	Caja de pase de 150x150x100 mm	und	92.00	26.40	2,428.80
06.03	<b>TUBERIAS</b>				
06.03.01	Tubería PVC SAP de 20mmØ	m	92.00	3.37	310.04
06.03.02	Tubería PVC SAP de 25mmØ	m	1,942.00	4.55	8,836.10
06.03.03	Tubería conduit EMT de 25mmØ	m	126.00	21.16	2,666.16
06.03.04	Tubería conduit EMT de 25mmØ (Montante)	m	420.00	21.16	8,887.20
07	<b>ADICIONAL</b>				
07.01	<b>CIRCUITO DE CONTROL DEL GRUPO ELECTROGENO PLC</b>				
07.01.01	Tubería conduit EMT de 20mmØ	m	1,729.00	17.67	30,551.43
07.01.02	Cable LSOHX 2-1x2.5mm²	m	1,729.00	41.07	71,010.03
07.02	<b>TRANSFORMADOR DE BAJA TENSION</b>				
07.02.01	TRANSFORMADOR SECO 630kVA-3 0.23kV/0.38kV Dyn5	und	1.00	102,944.58	102,944.58
07.03	<b>BANDEJA ELECTRICA EN PISO</b>				
07.03.01	<b>BANDEJA ELECTRICA EN PISO GALVANIZADO EN CALIENTE</b>				
07.03.01.01	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 600x150mm - Galvanizado en Caliente	m	29.00	245.53	7,120.37
07.03.01.02	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 300x150mm - Galvanizado en Caliente	m	10.00	133.97	1,339.70
07.03.01.03	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 250x150mm - Galvanizado en Caliente	m	22.00	147.11	3,236.42
07.03.01.04	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 150x100mm - Galvanizado en Caliente	m	12.00	107.30	1,287.60
07.03.02	<b>ACCESORIOS GALVANIZADO EN CALIENTE</b>				
07.03.02.01	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 250x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	187.66	187.66
07.03.02.02	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 250x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	203.42	203.42
07.03.02.03	Reducción tipo ranurada con tapa de 300x100mm a 250x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	212.70	212.70
07.03.02.04	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 400x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	308.48	308.48
07.03.02.05	Reducción tipo ranurada con tapa de 400x100mm a 300x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	249.82	249.82
07.03.02.06	Reducción tipo ranurada con tapa de 400x100mm a 150x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	222.88	222.88
07.03.02.07	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 450x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	270.59	270.59
07.03.02.08	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 450x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	341.13	341.13
07.03.02.09	Reducción tipo ranurada con tapa de 450x150mm a 300x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	275.47	275.47
07.03.02.10	Reducción tipo ranurada con tapa de 450x150mm a 350x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	277.12	277.12
07.03.02.11	Reducción tipo ranurada con tapa de 600x150mm a 400x100mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	314.96	314.96
07.03.02.12	Reducción tipo ranurada con tapa de 600x150mm a 200x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	286.23	286.23
07.03.02.13	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 600x150mm - Galvanizado en Caliente	und	4.00	316.22	1,264.88
07.03.02.14	Derivación tee tipo ranurada con tapa de 600x150mm - Galvanizado en Caliente	und	1.00	418.23	418.23
07.04	<b>BANDEJA ELECTRICA DE MEDIA TENSION</b>				
07.04.01	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 300x150mm	m	80.00	95.19	7,615.20
07.04.02	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 300x150mm-Galvanizada en caliente.	m	5.00	134.51	672.55
07.04.03	Bandeja metálica tipo escalerilla con tapa de 300x150mm	m	120.00	95.19	11,422.80
07.04.04	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 300x150mm	und	13.00	134.25	1,745.25
07.04.05	Cable Cu desnudo de 1x35mm² para aterramiento de bandeja	m	240.00	28.38	6,811.20
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>3,683,810.86</b>
	<b>SON: TRES MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE Y 49/100 NUEVOS SOLES</b>				

**CONSIDERACIONES**

- 1.- LOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IG.V.
- 2.- LAS TUBERIAS DE ALIMENTADORES SERAN CONDUIT EMT Y LAS TUBERIAS DE DISTRIBUCION PVC SAP.
- 3.- LAS CAJAS DE DISTRIBUCION SERÁN DE F"6" DE ESPESOR  $e=1/16"$  Y LAS CAJAS DE MONTANTES SERÁN DE F"6" Del ESPESOR  $e=1/16"$  DE LAS MEDIDAS INDICADAS EN LOS PLANOS.
- 4.- LOS CABLES ALIMENTADORES SERÁN N2XOH Y DE DISTRIBUCION LSOH-80
- 5.- LAS BANDEJAS SERAN DEL TIPO RANURADA CON TAPA Y ESCALERILLA CON TAPA DE LAS MEDIDAS INDICADAS EN PLANO GALVANIZADAS DE ORIGEN.
- 6.- LOS TRABAJOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN TABIQUERIA, SE REALIZARAN PREVIO A LA CONSTRUCCION DE MUROS, ES DECIR NO SE INCLUYEN CORTES NI PICADOS, CUALQUIER DAÑO A LAS INSTALACIONES QUE OCURRAN AL MOMENTO DE LA CONSTRUCCION DE MURO SERA RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA ENCARGADA.
- 7.- LOS TRABAJOS DE REPARACION OCURRIDOS POR EL ITEM ANTES MENCIONADO, SERA CUANTIFICADO POR HORAS HOMBRE Y MATERIALES CONSUMIDOS, ASI COMO LOS DAÑOS EN LAS AFECTACIONES A OTRAS ESPECIALIDADES.
- 8.- LOS TRABAJOS DE SALIDAS ADICIONALES PREVIOS AL VACEADO O PREVIOS A LA CONSTRUCCION DEL MURO, SERAN CONSIDERADOS CON EL PRECIO CONTRACTUAL, SIN EMBARGO SI SE REALIZAN POSTERIOR AL VACEADO O POSTERIOR A LA CONSTRUCCION DEL MURO, SERAN CUANTIFICADOS POR LAS HORAS HOMBRE Y MATERIALES CONSUMIDOS (YA QUE EL TRABAJO IMPLICA CORTES Y PICADOS, UBICACIÓN DE TUBERIAS, AFECTACION A OTRAS ESPECIALIDADES Y PRUEBAS).
- 9.- LA PLAZOS DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS EN MEDIA TENSION SON DE 14 A 16 SEMANAS, LUEGO DE HABER FIRMADO LA COMPRA



10.-CUALQUIER CRUCE DE RECORRIDOS EN PLANTA CON OTRAS ESPECIALIDADES FORMARA PARTE DE UN ADICIONAL

11.-SE ESTA COTIZANDO DE ACUERDO A LOS PLANOS ENVIADOS, CUALQUIER CRUCE DE RECORRIDOS CON OTRAS ESPECIALIDADES SERAN ASUMIDOS COMO ADICIONALES

INCLUSIONES:

- 1.- SE ESTÁ CONSIDERANDO EL SUMINISTRO Y LA INSTALACIÓN DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS INDICADOS.
- 2.- SE ESTÁ CONSIDERANDO PLACAS ELECTRICAS PARA INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES QUE SERAN DEL MODELO MAGIC DE BTICINO
- 3.- SE ESTÁ CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA EN AREAS COMUNES (LUMINARIAS STANDARD YA QUE NO EXISTEN DETALLES NI ESPECIFICACIONES)
- 4.- SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE COMUNICACIONES (SALIDAS,TUBERIAS Y CAJAS)
- 5.- SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIO (SALIDAS,TUBERIAS Y CAJAS)
- 6.- SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CCTV (SALIDAS,TUBERIAS Y CAJAS)
- 7.- SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS (SALIDAS,TUBERIAS Y CAJAS)
- 8.- SE ESTA CONSIDERANDO SOLO CANALIZACION PARA EL SISTEMA AUTOMATIZACION (SALIDAS,TUBERIAS Y CAJAS)
- 9.- SE ESTA CONSIDERANDO INSTALACION DE LUMINARIAS DE EMERGENCIA EN AREAS COMUNES
- 10.- SE ESTA CONSIDERANDO BANDEJA GALVANIZADA EN CALIENTE **SOLO EN NIVEL DE AZOTEA YA QUE ESTA A LA INTERPERIE.**
- 11.- SE ESTA CONSIDERANDO SOPORTERIA PARA BANDEJA GALVANIZADO EN ORIGEN
- 12.- SE ESTA CONSIDERANDO EN ADICIONALES BANDEJA RANURADA PARA MEDIA TENSION.
- 13.- SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DEL TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE 630KVA DE BAJA TENSION
- 14.- SE ESTA CONSIDERANDO EL CABLEADO DE CONTROL DEL TABLERO DE SINCRONISMO HACIA SUS DIFERENTES SALIDAS

EXCLUSIONES :

- 1.- NO SE ESTA CONSIDERANDO LOS TABLEROS DE CONTROL DE BOMBAS DE AGUA, DESAGUE, CONTRA INCENDIO, ETC; QUE SERAN SUMINISTRADOS POR LOS EQUIPADORES DE DICHS EQUIPOS.
- 2.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EN EL PRESENTE PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO NI CABLEADO DEL SISTEMA DE COMUNICACIONES
- 3.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EN EL PRESENTE PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO NI CABLEADO DEL SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIO
- 4.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EN EL PRESENTE PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO NI CABLEADO DEL SISTEMA DE CCTV
- 5.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EN EL PRESENTE PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO NI CABLEADO DEL SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS
- 6.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EN EL PRESENTE PRESUPUESTO EQUIPAMIENTO NI CABLEADO DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACION
- 7.- NO SE ESTÁ CONSIDERANDO TRABAJOS CIVILES EN LA OBRA
- 8.- NO SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE GRUPO ELECTROGENO (NO ES PARTE DEL ALCANCE SEGÚN LAS CONSULTAS)
- 9.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EL CONEXIONADO DEL CABLE ALIMENTADOR DEL GRUPO ELECTROGENO, SERA A CARGO DEL EQUIPADOR DE GRUPO ELECTROGENO.
- 10.- NO SE ESTA CONSIDERANDO LA CONEXIÓN DEL CABLE DE CONTROL DEL GRUPO ELECTROGENO.
- 13.-NO SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE CELDAS Y TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSION (NO ES PARTE DEL ALCANCE SEGÚN LAS CONSULTAS)
- 14.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EL CONEXIONADO DEL CABLE ALIMENTADOR DEL LADO SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSION.
- 15.- NO SE ESTA CONSIDERANDO EL CABLE ALIMENTADOR DE MEDIA TENSION N2XS Y DE 3-1X50mm<sup>2</sup> (NO ES PARTE DEL ALCANCE SEGÚN LAS CONSULTAS)
- 16.- NO SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO (NO ES PARTE DEL ALCANCE SEGÚN LAS CONSULTAS)
- 17.- NO SE ESTA CONSIDERANDO SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS, **SOLO DE EMERGENCIA.**

## ANEXO 8 Presupuesto por el sistema convencional con cable para el sistema de emergencia del TE-D2 a TE-D30 del edificio

Presupuesto **1602062**

Subpresupuesto **001**

Cliente **CYJ CONSTRUCTORES**

Costo al **01/01/2016**

Lugar **LIMA - LIMA - SAN ISIDRO**

Ítem Descripción

Und. Metrado Precio S/. Parcial S/.

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>SISTEMA ELECTRICIDAD</b>				
01.01	<b>ALIMENTADORES PARA PRINCIPALES</b>				
01.01.01	De T-GE a T-DE Cable 02(LSOHX 3-1x300mm <sup>2</sup> ) + 02(LSOHX 1Nx300mm <sup>2</sup> )+01(1Tx300mm <sup>2</sup> )	m	26.00	1,065.70	27,708.20
01.01.02	De T-GE a T-DE Cable 01(LSOHX 3-1x240mm <sup>2</sup> ) + 01(LSOHX 1Nx240mm <sup>2</sup> )+ 01(1Tx120mm <sup>2</sup> )	m	26.00	389.24	10,120.19
01.02	<b>ALIMENTADORES PARA OFICINA</b>				
01.02.01	De TGE a TE-D2 Cable LSOHX 3-1x70mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup>	m	131.92	73.63	9,713.27
01.02.02	De TGE a TE-D3 Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup>	m	128.67	54.65	7,031.82
01.02.03	De TGE a TE-D4 Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup>	m	125.42	54.65	6,854.20
01.02.04	De TGE a TE-D5 Cable LSOHX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx16mm <sup>2</sup>	m	122.17	54.65	6,676.59
01.02.05	De TGE a TE-D6 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	118.92	41.07	4,884.04
01.02.06	De TGE a TE-D7 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	115.67	41.07	4,750.57
01.02.07	De TGE a TE-D8 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	112.42	41.07	4,617.09
01.02.08	De TGE a TE-D9 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	109.17	41.07	4,483.61
01.02.09	De TGE a TE-D10 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	105.92	41.07	4,350.13
01.02.10	De TGE a TE-D11 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	102.67	41.07	4,216.66
01.02.11	De TGE a TE-D12 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	99.42	41.07	4,083.18
01.02.12	De TGE a TE-D13 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	96.17	41.07	3,949.70
01.02.13	De TGE a TE-D14 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	92.92	41.07	3,816.22
01.02.14	De TGE a TE-D15 Cable LSOHX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	89.67	41.07	3,682.75
01.02.15	De TGE a TE-D16 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	86.42	31.68	2,737.79
01.02.16	De TGE a TE-D17 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	83.17	31.68	2,634.83
01.02.17	De TGE a TE-D18 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	79.92	31.68	2,531.87
01.02.18	De TGE a TE-D19 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	76.67	31.68	2,428.91
01.02.19	De TGE a TE-D20 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	73.42	31.68	2,325.95
01.02.20	De TGE a TE-D21 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	70.17	31.68	2,222.99
01.02.21	De TGE a TE-D22 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	66.92	31.68	2,120.03
01.02.22	De TGE a TE-D23 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	63.67	31.68	2,017.07
01.02.23	De TGE a TE-D24 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	60.42	31.68	1,914.11
01.02.24	De TGE a TE-D25 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	57.17	31.68	1,811.15
01.02.25	De TGE a TE-D26 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	53.92	31.68	1,708.19
01.02.26	De TGE a TE-D27 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	50.67	31.68	1,605.23
01.02.27	De TGE a TE-D28 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	47.42	31.68	1,502.27
01.02.28	De TGE a TE-D29 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	44.17	31.68	1,399.31
01.02.29	De TGE a TE-D30 Cable LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup>	m	40.92	31.68	1,296.35
01.03	<b>BANDEJA ELECTRICA</b>				
01.03.01	Bandeja metálica tipo ranurada con tapa de 400x100mm	m	132.00	178.32	23,538.24
01.03.02	Curva horizontal tipo ranurada con tapa de 400x100mm	m	8.00	270.59	2,164.72
01.04	<b>TABLERO</b>				
01.04.01	Tablero de distribución de emergencia TD-E	Und.	1.00	31,910.15	31,910.15
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>198,807.32</b>

**ANEXO 9 Cuadro de Cargas y cálculo de dimensionamiento de cable para cada tablero de emergencia**

CUADRO DE CARGAS			Tensión (V)	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	N. Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	EMT (mm)	Caida (V%)	Cumple < 2,0% Vn	
De TGE a	TE-D2	Cable LS0HX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx16mm <sup>2</sup>	18.68	220	0.85	57.67	72.09	3x60A	1.00	131.92	70	16	25	150%	SI
De TGE a	TE-D3	Cable LS0HX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx16mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	128.67	50	10	25	148%	SI
De TGE a	TE-D4	Cable LS0HX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx16mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	125.42	50	10	25	144%	SI
De TGE a	TE-D5	Cable LS0HX 3-1x50mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx50mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx16mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	122.17	50	10	25	141%	SI
De TGE a	TE-D6	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	118.92	35	10	25	196%	SI
De TGE a	TE-D7	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	115.67	35	10	25	190%	SI
De TGE a	TE-D8	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	112.42	35	10	25	185%	SI
De TGE a	TE-D9	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	109.17	35	10	25	180%	SI
De TGE a	TE-D10	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	105.92	35	10	25	174%	SI
De TGE a	TE-D11	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	102.67	35	10	25	169%	SI
De TGE a	TE-D12	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	99.42	35	10	25	164%	SI
De TGE a	TE-D13	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	96.17	35	10	25	158%	SI
De TGE a	TE-D14	Cable LS0HX 3-1x35mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx35mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	92.92	35	10	25	153%	SI
De TGE a	TE-D15	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	89.67	35	10	25	148%	SI
De TGE a	TE-D16	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	86.42	25	10	25	199%	SI
De TGE a	TE-D17	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	83.17	25	10	25	192%	SI
De TGE a	TE-D18	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	79.92	25	10	25	184%	SI
De TGE a	TE-D19	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	76.67	25	10	25	177%	SI
De TGE a	TE-D20	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	73.42	25	10	25	169%	SI
De TGE a	TE-D21	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	70.17	25	10	25	162%	SI
De TGE a	TE-D22	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	66.92	25	10	25	154%	SI
De TGE a	TE-D23	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	63.67	25	10	25	147%	SI
De TGE a	TE-D24	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	60.42	25	10	25	139%	SI
De TGE a	TE-D25	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	57.17	25	10	25	132%	SI
De TGE a	TE-D26	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	53.92	25	10	25	124%	SI
De TGE a	TE-D27	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	50.67	25	10	25	117%	SI
De TGE a	TE-D28	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	47.42	25	10	25	109%	SI
De TGE a	TE-D29	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	44.17	25	10	25	102%	SI
De TGE a	TE-D30	Cable LS0HX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LS0HX 1Nx25mm <sup>2</sup> + LS0H 1Tx10mm <sup>2</sup>	13.54	220	0.85	41.80	52.25	3x60A	1.00	40.92	25	10	25	0.94%	SI
			397.8												
		FACTOR DE POTENCIA 0.85	468												

## ANEXO 10 Tarifas de luz del sur

### EMPRESA DE DISTRIBUCION ELECTRICA LUZ DEL SUR S.A.A.

PRECIOS PARA LA VENTA DE ENERGIA ELECTRICA (Incluye IGV)

PLIEGO TARIFARIO : 04 FEBRERO 2017 (/1)

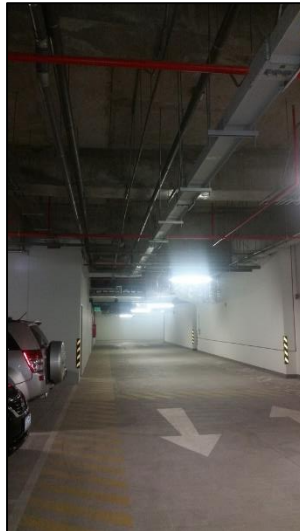
LDS2017-02

MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y CONTRATACION O MEDICION DE DOS POTENCIAS (2E2P)	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	
		MT2	BT2	
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	4,70	4,70	
Cargo por Energía en punta	cent S./kW.h	25,09	27,13	
Cargo por Energía fuera de punta	cent S./kW.h	20,78	22,48	
Cargo por potencia activa de generación en horas punta	S./kW-mes	62,94	66,30	
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución en horas punta	S./kW-mes	11,21	51,73	
Cargo por exceso de potencia por uso redes de distribución en horas fuera de punta	S./kW-mes	12,30	41,67	
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	4,97	4,97	
MEDICION DOBLE DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA (2E1P)	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	
		MT3	BT3	
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	3,73	3,73	
Cargo por Energía en punta	cent S./kW.h	25,09	27,13	
Cargo por Energía fuera de punta	cent S./kW.h	20,78	22,48	
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	56,20	61,32	
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	38,30	42,01	
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	12,35	54,26	
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	12,33	49,69	
Cargo por energía reactiva que exceda del 30% del total de la energía activa	cent S./kvarh	4,97	4,97	
SIMPLE MEDICION DE ENERGIA Y UNA POTENCIA CONTRATADA (1E1P)	Unidad	Media Tensión	Baja Tensión	
		MT4	BT4	
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	3,73	3,73	
Cargo por Energía	cent S./kW.h	21,75	23,53	
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	56,20	61,32	
Cargo por potencia activa de generación para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	38,30	42,01	
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Presentes punta"	S./kW-mes	12,35	54,26	
Cargo por potencia activa por uso redes de distribución para calificación "Fuera punta"	S./kW-mes	12,33	49,69	
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	cent S./kvarh	4,97	4,97	
DOBLE MEDICION DE ENERGIA (2E)	Unidad	Baja Tensión BT5A		
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	3,73		
Cargo por Energía en punta para demandas hasta 20 kW en horas punta y fuera punta	cent S./kW.h	150,07		
Cargo por Energía en punta para demandas hasta 20 kW en hor.punta y 50 kW en fra.punta	cent S./kW.h	169,28		
Cargo por Energía fuera de punta	cent S./kW.h	22,48		
Cargo por exceso de potencia en horas fuera de punta	S./kW-mes	46,15		
Cargo por exceso de potencia en horas de punta	S./kW-mes	46,15		
SIMPLE MEDICION DE ENERGIA (1E)	Unidad	Baja Tensión BT5C-AP		
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	4,28		
Cargo por Energía	cent S./kW.h	59,83		
CLIENTES A PENSION FIJA	Unidad	Baja Tensión BT6		
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	2,99		
Cargo mensual por Potencia	cent S./Watt	23,68		
SERVICIO PREPAGO	Unidad	Baja Tensión BT7		
BT7 No Residencial				
Cargo Fijo mensual - Códigos o Tarjetas	S./Usuario	2,66		
Cargo por Energía	cent S./kW.h	54,70		
BT7 Residencial				
a) Para clientes con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes				
0 - 30 kW.h				
Cargo Fijo mensual - Códigos o Tarjetas	S./Usuario	2,58		
Cargo por Energía Activa	cent S./kW.h	39,95		
31 - 100 kW.h				
Cargo Fijo mensual - Códigos o Tarjetas	S./Usuario	2,58		
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./Usuario	11,99		
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	cent S./kW.h	53,27		
b) Para clientes con consumos mayores a 100 kW.h por mes				
Cargo Fijo mensual - Códigos o Tarjetas	S./Usuario	2,66		
Cargo por Energía Activa	cent S./kW.h	54,70		
SIMPLE MEDICION DE ENERGIA (1E) - NO RESIDENCIAL	Unidad	Baja Tensión	Baja Tensión	Baja Tensión
		BT5B	BT5D	BT5E
Cargo Fijo mensual	S./Usuario	2,99	2,99	2,69
Cargo por Energía	cent S./kW.h	55,58	44,96	55,54
SIMPLE MEDICION DE ENERGIA (1E) - RESIDENCIAL	Unidad	Baja Tensión	Baja Tensión	Baja Tensión
		BT5B	BT5D	BT5E
a) Usuarios con consumos menores o iguales a 100 kW.h por mes				
0 - 30 kW.h				
Cargo Fijo Mensual	S./Usuario	2,90	2,90	2,62
Cargo por Energía Activa	cent S./kW.h	40,59	32,84	40,56
31 - 100 kW.h				
Cargo Fijo Mensual	S./Usuario	2,90	2,90	2,62
Cargo por Energía Activa - Primeros 30 kW.h	S./Usuario	12,18	9,85	12,17
Cargo por Energía Activa - Exceso de 30 kW.h	cent S./kW.h	54,11	43,78	54,08
b) Usuarios con consumos mayores a 100 kW.h por mes				

**ANEXO 11** *Imágenes de instalaciones de ducto de barra*



Accesorio D.B. tipo L



D.B. trazo horizontal



D.B. hacia tablero



Salida de D.B.



Codo vertical y Horizontal



## ANEXO 11 Continuación



D.B. en trazo horizontal en sótano  
en paralelo



Accesorio tipo Tee de D.B.



Pruebas de Megado



Instalación de soportería