

## INGENIERÍA

# MEMORIA DESCRIPTIVA: SISTEMA ELÉCTRICO

## PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE LOS ÓRGANOS JURISDICCIONALES DE LA SEDE CENTRAL DE LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE AMAZONAS, UBICADOS EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
CUI N° 2405725

## DISCIPLINA: ELECTRICIDAD

## INDICE

<b>1.0. GENERALIDADES.</b>	<b>4</b>
1.1. ESPECIFICACIONES Y PLANOS.	4
1.1.1. Validez de especificaciones, planos y Metrado básico.	4
1.1.2. Planos de trabajo.	5
1.1.3. Materiales y mano de obra.	7
1.1.4. Inspección.	7
1.1.5. Garantías.	7
1.1.6. Responsabilidad para el trabajo.	7
1.1.7. Cambios.	8
1.1.8. Interferencia con los trabajos de otros.	8
1.1.9. Alcances e instalaciones temporales.	8
1.1.10. Responsabilidad por materiales.	8
1.1.11. Retiro de equipos o materiales.	8
1.1.12. Uso de la obra.	8
1.1.13. Terminación por negligencia.	9
1.1.14. Materiales.	9
1.1.15. Trabajos.	9
1.1.16. Especificaciones de Equipos	10
1.2. ESTUDIO DE ARQUITECTURA.	11
1.3. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS.	11
<b>2.0. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.</b>	<b>11</b>
2.1. CONDICIONES DEL SITIO.	11
<b>3.0. ALCANCES DEL PROYECTO.</b>	<b>11</b>
<b>4.0. PLANTEAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.</b>	<b>12</b>
<b>5.0. CRITERIOS DE DISEÑO.</b>	<b>13</b>
5.1. SOBRE LA RED DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE FUERZA	13
5.2. SOBRE EL GENERADOR ELÉCTRICOS DE RESPALDO	13
<b>6.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	<b>14</b>
6.1. DEMANDA MÁXIMA.	14
6.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA.	15
6.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA DE EMERGENCIA.	15
6.4. SUMINISTRO DE ENERGÍA ESTABILIZADA E ININTERRUMPIDA.	17
6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA EL SISTEMA DE BOMBA CONTRA INCENDIOS.	19
6.5.1. Conexión De La Bomba Contra Incendios	19
6.5.2. Conexión A La Bomba Jockey	19
6.6. MATERIALES Y EQUIPOS.	20

6.6.1.	Tableros Eléctricos.....	20
6.6.2.	Tableros Eléctricos Especiales.....	26
6.6.3.	Conductores Eléctricos.....	26
6.6.4.	Electroductos.....	26
6.6.5.	Cajas de Pase para Alumbrado, Tomacorrientes y Fuerza. ....	27
6.6.6.	Tomacorrientes. ....	27
6.6.7.	Luminarias. ....	27
6.6.8.	Sistema de Puesta a Tierra. ....	28
6.7.	MATERIALES Y TRABAJOS comprendidos. ....	28
<b>7.0.</b>	<b>SÍMBOLOS.....</b>	<b>29</b>
<b>8.0.</b>	<b>PRUEBAS.....</b>	<b>29</b>
8.1.	VALORES ACEPTABLES DE AISLAMIENTO. ....	29
8.2.	PRUEBAS FINALES.....	30
<b>9.0.</b>	<b>PLANOS DEL PROYECTO. ....</b>	<b>30</b>
<b>10.0.</b>	<b>PLANOS DE REPLANTEO. ....</b>	<b>30</b>
<b>11.0.</b>	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD. ....</b>	<b>30</b>
11.1.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. ....	30
11.2.	SEGURIDAD. ....	31

## **1.0. GENERALIDADES.**

La presente memoria descriptiva corresponde el desarrollo del expediente técnico de Instalaciones Eléctricas destinados al proyecto de **"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE LOS ÓRGANOS JURISDICCIONALES DE LA SEDE CENTRAL DE LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE AMAZONAS, UBICADOS EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS" CUI N° 2405725.**

El objeto de esta Memoria es brindar una precisa información de las instalaciones eléctricas del Proyecto e indicar los alcances de los trabajos a ser ejecutados que servirán para establecer las Especificaciones Técnicas de los materiales y mano de obra a ser empleados en la ejecución de las instalaciones eléctricas.

El proyecto fue desarrollado de acuerdo con los planos de Arquitectura Proyectados complementado con la distribución de equipos suministrado por el concedente.

### **1.1. ESPECIFICACIONES Y PLANOS.**

El carácter general y alcances de los trabajos están ilustrados en los diversos planos de instalaciones eléctricas y sus Especificaciones Técnicas respectivas.

Cualquier trabajo, material y equipo que no se muestre en las Especificaciones, pero que aparezcan en los Planos, Metrados o viceversa, serán suministrados, instalados y probados por el Contratista de la Obra.

Detalles menores de trabajo y materiales no usualmente mostrados en planos, Especificaciones y Metrados, pero necesarios para la instalación deben ser incluidos en el trabajo del Contratista de la Obra, de igual manera que si hubiere sido mostrado en los documentos mencionados.

#### **1.1.1. Validez de especificaciones, planos y Metrado básico.**

Los planos se complementan con las Especificaciones y Metrados. El Contratista deberá incluir en su propuesta todo lo que en ellos se indique y deberá revisar sus metrados, de tal manera que debe ejecutar todos los trabajos aun los que por error se hayan omitido en los mismos.

En caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto, los planos tienen validez sobre los metrados.

La Memoria Descriptiva vale en todo cuanto no se oponga a los Planos y a las Especificaciones Técnicas de construcción.

### 1.1.2. Planos de trabajo.

Los planos de trabajo o dibujos de detalles que pueden exigir las instalaciones especiales serán presentados por el Contratista al Supervisor con la debida anticipación, acompañado por una carta de remisión.

La carta deberá incluir número y fechas de cada uno de los dibujos que se someten a aprobación.

La aprobación de esos planos de trabajo o dibujos de detalles no constituyen:

- Aprobación al Contratista para apartarse de los requerimientos de la Obra proyectada.
- Relevación de la responsabilidad del Contratista de la Obra por cualquier error en detalles, dimensiones, materiales, etc.

Se cuenta con los siguientes planos para iniciales:

N° Plano	Descripción del plano
IE-01	ALIMENTADORES
IE-02	ALIMENTADORES BLOQUE A 1ER NIVEL
IE-03	ALIMENTADORES BLOQUE A 2DO NIVEL
IE-04	ALIMENTADORES BLOQUE A 3ER NIVEL
IE-05	ALIMENTADORES BLOQUE A AZOTEA/TECHOS
IE-06	ALIMENTADORES BLOQUE B 1ER y 2DO NIVEL
IE-07	ALIMENTADORES BLOQUE B 3ER y 4TO NIVEL
IE-08	ALIMENTADORES BLOQUE B AZOTEA/TECHOS
IE-09	ALIMENTADORES BLOQUE C 1ER NIVEL
IE-10	ALIMENTADORES BLOQUE C 2DO NIVEL
IE-11	ALIMENTADORES BLOQUE C 3ER NIVEL
IE-12	ALIMENTADORES BLOQUE C 4TO NIVEL
IE-13	ALIMENTADORES BLOQUE C AZOTEA
IE-14	ALIMENTADORES BLOQUE D 1ER Y 2DO NIVEL
IE-15	ALIMENTADORES BLOQUE F 1ER NIVEL
IE-16	ALIMENTADORES BLOQUE E CONTROL 01, 02, 03 Y CISTERNA
IE-17	ESQUEMA DE MONTANTE ELÉCTRICA
IE-18	ILUMINACIÓN GENERAL
IE-19	ILUMINACIÓN BLOQUE A 1ER NIVEL
IE-20	ILUMINACIÓN BLOQUE A 2DO NIVEL
IE-21	ILUMINACIÓN BLOQUE A 3ER NIVEL
IE-22	ILUMINACIÓN BLOQUE A AZOTEA/TECHOS
IE-23	ILUMINACIÓN BLOQUE B 1ER y 2DO NIVEL
IE-24	ILUMINACIÓN BLOQUE B 3ER y 4TO NIVEL
IE-25	ILUMINACIÓN BLOQUE B AZOTEA/TECHOS
IE-26	ILUMINACIÓN BLOQUE C 1ER NIVEL
IE-27	ILUMINACIÓN BLOQUE C 2DO NIVEL
IE-28	ILUMINACIÓN BLOQUE C 3ER NIVEL
IE-29	ILUMINACIÓN BLOQUE C 4TO NIVEL
IE-30	ILUMINACIÓN BLOQUE C AZOTEA

IE-31	ILUMINACIÓN BLOQUE D 1ER Y 2DO NIVEL
IE-32	ILUMINACIÓN BLOQUE F 1ER NIVEL
IE-33	ILUMINACIÓN BLOQUE E CONTROL 01, 02, 03 Y CISTERNA
IE-34	ILUMINACIÓN BLOQUE G CÁMARA DE BOMBEO
IE-35	TOMACORRIENTES BLOQUE A 1ER NIVEL
IE-36	TOMACORRIENTES BLOQUE A 2DO NIVEL
IE-37	TOMACORRIENTES BLOQUE A 3ER NIVEL
IE-38	TOMACORRIENTES BLOQUE A AZOTEA/TECHOS
IE-39	TOMACORRIENTES BLOQUE B 1ER y 2DO NIVEL
IE-40	TOMACORRIENTES BLOQUE B 3ER y 4TO NIVEL
IE-41	TOMACORRIENTES BLOQUE B AZOTEA/TECHOS
IE-42	TOMACORRIENTES BLOQUE C 1ER NIVEL
IE-43	TOMACORRIENTES BLOQUE C 2DO NIVEL
IE-44	TOMACORRIENTES BLOQUE C 3ER NIVEL
IE-45	TOMACORRIENTES BLOQUE C 4TO NIVEL
IE-46	TOMACORRIENTES BLOQUE C AZOTEA
IE-47	TOMACORRIENTES BLOQUE D 1ER Y 2DO NIVEL
IE-48	TOMACORRIENTES BLOQUE F 1ER NIVEL
IE-49	TOMACORRIENTES BLOQUE E CONTROL 01, 02, 03 Y CISTERNA
IE-50	TOMACORRIENTES BLOQUE G CÁMARA DE BOMBEO
IE-51	FUERZA BLOQUE A 1ER NIVEL
IE-52	FUERZA BLOQUE A 2DO NIVEL
IE-53	FUERZA BLOQUE A 3ER NIVEL
IE-54	FUERZA BLOQUE A AZOTEA/TECHOS
IE-55	FUERZA BLOQUE B 1ER y 2DO NIVEL
IE-56	FUERZA BLOQUE B 3ER y 4TO NIVEL
IE-57	FUERZA BLOQUE B AZOTEA/TECHOS
IE-58	FUERZA BLOQUE C 1ER NIVEL
IE-59	FUERZA BLOQUE C 2DO NIVEL
IE-60	FUERZA BLOQUE C 3ER NIVEL
IE-61	FUERZA BLOQUE C 4TO NIVEL
IE-62	FUERZA BLOQUE C AZOTEA
IE-63	FUERZA BLOQUE D 1ER NIVEL
IE-64	FUERZA BLOQUE F 1ER NIVEL
IE-65	FUERZA BLOQUE E CONTROL 01, 02, 03 Y CISTERNA
IE-66	PARARRAYOS
IE-67	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA
IE-68	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL
IE-69	DIAGRAMAS UNIFILARES PARTICULARES
IE-70	DIAGRAMAS UNIFILARES PARTICULARES
IE-71	DIAGRAMAS UNIFILARES PARTICULARES
IE-72	DIAGRAMAS UNIFILARES PARTICULARES
IE-73	DIAGRAMAS UNIFILARES PARTICULARES
IE-74	DETALLES DE TUBERIAS DE BUZÓN A BUZÓN

#### **1.1.3. Materiales y mano de obra.**

Todos los equipos o artículos suministrados para la Obra que cubren las Especificaciones, deberán ser nuevos, de la mejor calidad y dentro de su respectiva clase; y la Mano de Obra que se emplee serán de primer nivel y de amplia experiencia.

Cuando las especificaciones, al describir equipos, aparatos u otros digan "IGUAL O SIMILAR A", sólo el Propietario, deberá decidir sobre la igualdad o similitud.

El Propietario o el Supervisor podrá en cualquier momento requerir por escrito al Contratista de Obra, la suspensión o el retiro de los empleados u obreros que se considere incompetentes, insubordinado o acerca de los cuales tenga objeción.

#### **1.1.4. Inspección.**

Todo el Material y la Mano de Obra empleada, estará sujeta a la inspección del Supervisor ya sea en Obra o en Taller.

El Propietario, tiene el derecho de rechazar el material que se encuentra dañado, defectuoso o la Mano de Obra que se encuentre deficiente y debe requerir su corrección

Los trabajos mal ejecutados deberán ser corregidos satisfactoriamente y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado, sin cargo alguno para el Propietario.

El Contratista deberá suministrar, sin cargo adicional para el propietario, todas las facilidades razonables de mano de obra y materiales adecuados para la inspección y pruebas que sean necesarias. Si el propietario encontrará que una parte del trabajo ya ejecutado ha sido hecho en disconformidad con los requerimientos del contrato, podrán optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo, sujeto a un reajuste en el precio de contrato.

El Contratista deberá dar aviso al Supervisor por lo menos con 10 días de anticipación de la fecha en que el trabajo quedará terminado y listo para la Inspección.

#### **1.1.5. Garantías.**

El Contratista garantizará todo el trabajo, materiales y equipos que provean, de acuerdo con los requerimientos de los planos y especificaciones.

#### **1.1.6. Responsabilidad para el trabajo.**

El Contratista deberá asegurarse sobre las condiciones de trabajo, antes de someter su propuesta y no podrá alegar ignorancia sobre las condiciones en las que deberá trabajar.

#### **1.1.7. Cambios.**

El Propietario o el Supervisor podrán en cualquier momento por medio de una orden escrita, hacer cambios en los planos o especificaciones.

Si dichos cambios, significan un aumento o disminución en el monto del Contrato o en el tiempo requerido para la ejecución hará un ajuste equitativo de estos tomando como base todos los precios unitarios estipulados en el Contrato.

No será impedimento para que el Contratista continúe la obra con los cambios ordenados.

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resultado de consulta y aprobación del Supervisor, Proyectista y del propietario.

#### **1.1.8. Interferencia con los trabajos de otros.**

El Contratista deberá en todo momento vigilar que los trabajos que efectúen otros subcontratistas no interfieran con los suyos y dará aviso al propietario en caso de que esto ocurra. La Supervisión de obra no aceptará ningún reclamo por este concepto, si el hecho no ha sido puesto en su conocimiento oportunamente.

#### **1.1.9. Alcances e instalaciones temporales.**

El Contratista deberá, a su propio costo, construir los almacenes e instalaciones temporales que requieran, tanto para el cuidado de sus herramientas y materiales como para el progreso de su trabajo, retirándolas al terminar el Contrato.

#### **1.1.10. Responsabilidad por materiales.**

El propietario no asume ninguna responsabilidad por pérdida de materiales o herramientas del Contratista.

Si éste lo desea puede establecer todas las guardianías que crea conveniente.

#### **1.1.11. Retiro de equipos o materiales.**

Cuando sea requerido por el Propietario, el Contratista deberá retirar de la Obra, el equipo o material excedente que no vaya a ser utilizado en el trabajo.

#### **1.1.12. Uso de la obra.**

El Propietario tendrá el derecho de tomar posesión y hacer uso de cualquier parte del trabajo del Contratista que haya sido terminado, no obstante que el tiempo programado para completar la integridad de la Obra o aquella porción no haya expirado.



Pero dicha toma de posesión y uso no significará aceptación de la Obra hasta su completa terminación.

Si aquel uso prematuro incrementará el costo o demora del trabajo del Contratista, éste deberá indicarlo por escrito y el propietario determinará el mayor costo o extensión del tiempo o ambos que correspondan.

#### **1.1.13. Terminación por negligencia.**

Si el Contratista no llevara la obra o cualquier parte de ella con la debida diligencia para asegurar su buena ejecución o terminación en el tiempo especificado en el Contrato o cualquier extensión acordada previamente, el Propietario podrá previo aviso escrito al Contratista, dar por terminado el Contrato o parte del Contrato que esté demorado.

En dichos casos el Propietario podrá llevar a cabo el trabajo hasta su terminación, por Contrato o por Administración directa y el Contratista será responsable por cualquier exceso de costo que esto ocasione al Propietario por daños y perjuicios por demora.

Si el Propietario diera por terminado el Contrato, tomará posesión y utilizará para completar la obra, todos los materiales, herramientas, etc. que el Contratista tenga en ella.

#### **1.1.14. Materiales.**

En su oferta el Contratista notificará por escrito de cualquier material, equipo que indique y que se considere posiblemente inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, reglamentos u ordenanzas de autoridades competentes.

Los materiales por usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el Mercado Nacional o Internacional. Dichos materiales no deben causar daño o perjuicio a las personas o a la edificación durante su almacenamiento

#### **1.1.15. Trabajos.**

Cualquier cambio contemplado por el Contratista General de la Obra que implique la modificación del Proyecto Original deberá ser consultado al Proyectista presentando para su aprobación un plano original con la modificación propuesta.

Este plano firmado por el Proyectista deberá ser presentado por el Contratista a la Supervisión de la Obra para conformidad y aprobación final del Propietario.

Una vez aprobada la modificación, el Contratista ejecutará la actualización de los planos correspondientes, en segundos originales, proporcionados por el propietario.

El Contratista, para la ejecución del proyecto correspondiente a la parte de instalaciones, deberá verificar cuidadosamente este proyecto con los proyectos correspondientes a los de:

- Arquitectura.

- Estructuras.
- Instalaciones Sanitarias.
- Equipamiento.

Con el objeto de evitar interferencias en la ejecución de la construcción total. Si hubiese alguna interferencia deberá comunicarla por escrito al Propietario. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que, de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a los diferentes proyectos, su costo será asumido por el Contratista.

Las salidas que aparecen en los planos son aproximadas debiéndose tomar medidas en la obra para la ubicación exacta. Debiendo tener en cuenta que:

- Todas las salidas serán simétricas con respecto a los ambientes.
- No se colocarán salidas en sitios inaccesibles.
- Ningún interruptor de luz debe quedar detrás de las puertas, sino deben ser fácilmente accesibles al abrirse éstas.

Si el Contratista durante la construcción del Edificio necesita usar energía eléctrica, deberá hacerlo asumiendo por su cuenta los riesgos y gastos que se ocasionen el empleo de tal energía.

Al terminar el trabajo se deberá proceder a la limpieza de los desperdicios que existen, ocasionados por materiales y equipos empleados en la ejecución de su trabajo.

Cualquier salida que aparezca en los planos en forma esquemática y cuya ubicación no estuviese definida, deberá consultarse al Propietario para su ubicación final.

Todas las salidas a los terminales de tubos que deban permanecer abiertos durante la construcción deben ser taponadas según normas.

Todas las instalaciones eléctricas deberán ser aprobadas por el Contratista con el visto bueno del Supervisor, debiéndose levantar las actas parciales y totales correspondientes, de acuerdo a las especificaciones y a las Normas.

Siendo los techos losas estructurales los cuales no deberán picarse, el Contratista deberá dejar las tuberías que los atraviesan instaladas antes del llenado del techo o deberá dejar los pases respectivos.

#### **1.1.16. Especificaciones de Equipos**

Las especificaciones de equipos tienen por objeto dar las características generales de estos equipos, a las que deben ceñirse las firmas que presentan propuestas.

Donde en estas especificaciones se mencione marcas de fábrica de reconocido prestigio, esto no significa la aceptación o el rechazo de los equipos propuestos.

## 1.2. ESTUDIO DE ARQUITECTURA.

El proyecto se desarrollará de acuerdo con los términos de referencia correspondientes al predio; para efectos del proyecto, en el terreno en mención se desarrollará el siguiente ambiente:

- Planta General.
- Planta Bloques A, B, C, D, E y F.

## 1.3. CÓDIGOS Y REGLAMENTOS

El proyecto se ha desarrollado de acuerdo con las normativas vigentes y en el orden de prioridad siguiente, de tal manera que cualquier discrepancia de diseño prevalezca el orden jerárquico:

- CNE– Utilización 2006 : “Código Nacional de Electricidad – Utilización”
- CNE– Suministro 2011 : “Código Nacional de Electricidad – Suministro”
- RNE-2006 : “Reglamento Nacional de Edificaciones”
- NTP : “Normas Técnicas Peruanas”

El Código Nacional de Electricidad (CNE) – Suministro 2011 será complementado por el National Electric Safety Code (NESC) en todo aquello que no se le oponga. De igual manera, el Código Nacional de Electricidad – Utilización 2006 será complementado por el National Electric Code (NEC).

## 2.0. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

El proyecto se ubica en el departamento de Amazonas, en la provincia de Chachapoyas-Distrito de Chachapoyas, entre las coordenadas: N: 182007.00 E: 9312639 y N: 182255 E: 9312773 a una altitud de 2500 msnm.

### 2.1. CONDICIONES DEL SITIO.

Con la ubicación descrita las condiciones de sitio se rigen a lo siguiente:

- Elevación sobre el nivel del Mar : 2500 msnm
- Temperatura Ambiente : 14°C / +28 °C
- Velocidad del Viento : 5.7 km./h
- Dirección del Viento : Variable
- Calificación Sísmica RNE : Zona I
- Clima : Frio moderado y estacionario.

## 3.0. ALCANCES DEL PROYECTO.

El proyecto contempla el desarrollo del expediente de sistema eléctrico de utilización en baja tensión, para que pueda ser montado por el Contratista, quien debe suministrar los equipos, materiales y accesorios necesarios para la implementación del proyecto

denominado " MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE LOS ÓRGANOS JURISDICCIONALES DE LA SEDE CENTRAL DE LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE AMAZONAS, UBICADOS EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS" CUI N° 2405725 de tal forma que al final del montaje pueda ser probado, puesto en servicio y entregado en perfecto estado de funcionamiento.

El ámbito de las instalaciones eléctricas serán las que comprenda el proyecto en los siguientes desarrollos de instalación eléctrica:

- Diseño de los alimentadores de los tableros de distribución general; incluye, tuberías, cajas de pase, y en general todo elemento necesario para la correcta canalización y tendido de conductores.
- Diseño de los circuitos de alumbrado interior, incluye tuberías, cajas de pase y en general todo elemento necesario para la correcta canalización y tendido de conductores.
- Diseño de los circuitos de tomacorrientes normales y estabilizados, cajas de pase y en general todo elemento necesario para la correcta canalización y tendido de conductores.
- Diseño de los circuitos de emergencia, cajas de pase y en general todo elemento necesario para la correcta canalización y tendido de conductores.
- Diseño del Sistema de puesta a tierra comercial: incluye pozos de puesta a tierra comerciales, conductor de puesta a tierra, conductores equipotenciales, cajas de pase y en general todo elemento necesario para la correcta instalación del sistema de puesta a tierra.
- Estimación de la Máxima demanda: incluye el cálculo de los cuadros de carga de los tableros principales con el fin de determinar la potencia total consumida, incluyendo las cargas futuras proyectadas.

#### 4.0. PLANTEAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Las instalaciones eléctricas planteadas para el establecimiento contemplan los siguientes aspectos generales:

- Los tableros para montaje interior estarán instalados dentro de los ambientes acondicionados como sala de tableros o sala de datos, así como en el interior de la subestación eléctrica.
- El tendido de conductores alimentadores normales y de emergencia se realizará en zanjas de baja tensión, buzones mediante tuberías eléctricas PVC-P, EMT y bandejas metálicas porta cables según el tipo de montaje empotrado, adosado y/o auto soportado.
- El tendido de conductores de los circuitos derivados se realizará mediante tuberías eléctricas PVC-P y/o EMT, según el tipo de montaje empotrado, adosado y/o auto soportado.
- Los equipos de iluminación de los ambientes pertenecientes al predio serán del tipo LED, para montaje empotrado, adosado y/o suspendido en el techo.

- Sistema de tomacorrientes comerciales y estabilizados, en áreas internas, de uso común y circulación.
- Los conductores por utilizar serán del tipo libre de halógenos.
- Se plantea la instalación de sistemas de puesta a tierra para el aterramiento de los sistemas comerciales, estabilizados y ascensores en base a pozos de tierra del tipo vertical, libres de mantenimiento.

## **5.0. CRITERIOS DE DISEÑO**

Los criterios adoptados para la elaboración de la especialidad de Instalaciones Eléctricas en baja tensión de este proyecto se fundamentan en los requerimientos aplicables de las normas mencionadas anteriormente y son en esencia los siguientes:

### **5.1. SOBRE LA RED DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE FUERZA**

- Los circuitos de alimentación eléctrica han sido separados por usos y sectores, estos circuitos estarán protegidos de sobretensiones y fugas de corriente, el sistema estabilizado estará equipado con transformador de aislamiento y fuente de energía ininterrumpida en los casos que se indique en el desarrollo del proyecto.
- Todos los tramos de conductores se han diseñado para transportar sin sobrecalentamientos la máxima demanda por cada centro de carga a alimentar.
- Los conductores ofrecerán caída de tensión de un 2.5% desde el lado de baja tensión desde el lado de baja tensión del transformador hasta el último punto de utilización (alumbrado, tomacorrientes, entre otros). Según CNE – Utilización regla 050-102(4), la caída de tensión máxima permitida para los alimentadores no será superior a los 2.5 % de la misma forma para los circuitos derivados, pero se deberá tener en cuenta que la suma de caídas de tensión de los alimentadores y los circuitos derivados no deberá ser mayor al 4 %.
- El detalle de la distribución de la caída de tensión se muestra en el documento MEMORIA DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS – CAÍDA DE TENSIÓN DE CONDUCTORES.

### **5.2. SOBRE EL GENERADOR ELÉCTRICOS DE RESPALDO**

- La potencia del generador toma como base la máxima demanda diversificada del proyecto, un factor de simultaneidad por agrupamiento de cargas y factores de derrateo de potencia debido a las condiciones de instalación.
- El valor de la potencia del generador y sus demás características obedece tanto a los cálculos justificativos respectivos, como a valores disponibles actualmente en el mercado.
- El detalle de la selección del generador eléctrico se muestra en el documento MEMORIA DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS – MÁXIMA DEMANDA.

## **6.0. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto contempla la instalación de circuitos derivados, alimentadores y tableros de Distribución, de acuerdo con lo indicado en planos de instalaciones eléctricas y los equipos a instalarse.

### **A. SISTEMA COMERCIAL.**

Se plantea la instalación de alimentadores principales de los tableros de distribución general (TG) tendidos con cables del tipo N2XOH, el cual recorrerá desde la salida del secundario del transformador hasta los tableros generales; para los circuitos sub alimentadores de tableros de distribución se tenderán cables del tipo N2XOH. En los tableros de distribución general (TGN y Emergencia) se instalarán interruptores termo magnéticos principales del tipo caja moldeada e interruptores termo magnéticos derivados tipo RIEL DIN (10kA) para protección y control.

Para los circuitos derivados se tenderán cables del tipo LSOH-90. El tablero de distribución soporta los interruptores termo magnéticos para cada circuito de tomacorrientes.

### **B. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

Se plantea la conexión desde los circuitos de iluminación asociados a dicho circuito con cables del tipo LSOH-90.

### **C. OTROS.**

El control de equipos de iluminación de los ambientes cerrados se realizará mediante la instalación de interruptores simples en los ingresos de los ambientes en mención.

El control de equipos de iluminación exterior se realizará mediante la instalación de interruptores horarios programables de manera semanal.

La ubicación de tableros, equipos y recorrido de canalizaciones se encuentran indicados en los planos.

Las secciones de conductores, canalizaciones, dimensiones de los interruptores termo magnéticos y equipamiento involucrado se encuentran indicados en planos.

## **6.1. DEMANDA MÁXIMA.**

El proyecto ha contemplado la siguiente Demanda Máxima, según cálculos justificativos que se detallan el documento Memoria de Cálculos Justificativos.

Teniendo para el tablero de distribución general TG:

- **Potencia Instalada:** 1768.87 kW
- **Demanda Máxima:** 1606.12 kW

La potencia por contratar a la Concesionaria eléctrica, calculada en base a un factor de simultaneidad de 0.80 y una reserva del 25%, es de 1606.00 kW.

## 6.2. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

El diseño incluirá lo necesario para asegurar el suministro de energía de acuerdo con las necesidades operativas y dentro de las normas establecidas según estándares operativos de suministro de energía de tal forma que garantizará calidad y eficiencia.

### A. Energía Comercial:

**Media Tensión: 22.9kV. + tierra, 60 Hz.**

El suministro de energía comercial en Media Tensión: 22.9kV, trifásico, 60Hz, del proyecto, provendrá del PMI asignado por la empresa concesionaria de electricidad.

## 6.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA DE EMERGENCIA.

Para el caso de ausencia del suministro normal, se tendrá una planta de generación eléctrica propia con un grupo electrógeno de emergencia, funcionando en PRIME.

El grupo podrá asumir la carga total de emergencia del predio. Tanto el arranque como la puesta en funcionamiento del grupo será totalmente automático, iniciándose el proceso al producirse la falla del suministro de la concesionaria o algún otro evento de emergencia.

Se contarán con un tablero de transferencia automática: TTA (para el tablero general de emergencia TGE –cargas de alumbrado de emergencia, cargas estabilizadas) y un sistema de transferencia automática en el tablero de fuerza de bombas contra incendios (TF-BCI) de prioridad para el caso de operación del sistema de bomba contra incendio.

### Operación del sistema de emergencia con grupo electrógeno

El sistema de emergencia está constituido por un grupo electrógeno de 280kW/350KVA / 380/3φ/60Hz, en Prime, conectado al tablero de emergencia TGE y otro de 32.2 KW/40.0KVA / 380/3φ/60Hz, conectado al tablero de bomba contra incendios TF-BCI vía el tablero de transferencia automática TTA y el sistema de transferencia automática del tablero TF-BCI respectivamente.

Las razones por las que entrará en operación el sistema de emergencia serán:

- Caída de tensión total en una o más fases.
- Tensión fuera de rango de 200 a 245 o de 360 a 405 voltios (regulable).
- Frecuencia fuera de rango 57 a 63 Hz (regulable).

Tanto en el tablero de transferencia automática TTA y el sistema de transferencia automática del tablero de fuerza de bomba contra incendios TF-BCI, como en el secundario del transformador de media tensión en las barras de MT, se tendrán relés de tensión y frecuencia regulables en tiempo y magnitud, los que darán la orden de arranque al grupo electrógeno. Estos relés estarán tanto en el lado del suministro normal como en el de emergencia de los TTA.

Se pueden dar dos situaciones para la operación en emergencia, como sigue:

Falla total del suministro de la Concesionaria en MT y parámetros del suministro fuera del rango de valores nominales aceptados. En este caso el grupo electrógeno propio se pone en servicio y alimentan los tableros de emergencia vía tablero de transferencia automática TTA.

I. CÁLCULO DE GRUPO ELECTRÓGENO PARA EL SISTEMA DE EMERGENCIA									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico General de Emergencia TGE	270.76	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DEL GRUPO ELÉCTROGENO									
PGE	Potencia del Grupo Eléctrógeno	350.40	kVA						
PCGE	Potencia Comercial del Grupo Eléctrógeno	PRIME	292.00	kW					
			365.00	kVA					
		STAND BY	318.00	kW					
			396.00	kVA					
II. CÁLCULO DE GRUPO ELECTRÓGENO PARA EL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIOS									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico de Agua Contra Incendios	31.33	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DEL GRUPO ELÉCTROGENO									
PGE	Potencia del Grupo Eléctrógeno	40.54	kVA						
PCGE	Potencia Comercial del Grupo Eléctrógeno	PRIME	32.20	kW					
			40.20	kVA					
		STAND BY	35.40	kW					
			44.20	kVA					

### Operación en automático del sistema de emergencia por falla de la Concesionaria.

En caso de falla del suministro comercial, por corte total o salida de los valores nominales del suministro (durante un tiempo prefijado), será detectada por los relés de tensión y frecuencia del TTA y el sistema de transferencia del TF-BCI, y se producirán los siguientes eventos, en forma automática.

- Apertura de los interruptores generales de los tableros TGN.
- Cierre de contactos en TTA, que envían las señales para arranque al grupo.



- Arranque del grupo que llega a los valores nominales de tensión y frecuencia, se conecta directamente a las barras de los tableros de emergencia
- El tablero TTA transfiere las cargas al suministro de emergencia para cargas críticas, dentro de los 10 segundos de haberse producido la falla de la concesionaria.

#### **Retorno de emergencia a normal:**

Al regreso de la energía comercial, dentro de los parámetros nominales de tensión y frecuencia, luego de un tiempo regulable entre 0-30 seg., los relés conectados a la medición en MT ordenarán vía el PLC, el cierre de los interruptores generales de los tableros TGN y TGE, lo que restablecerá la tensión en el lado "normal" del tablero TTA. El tablero TTA retransferirá, luego de un tiempo regulable, las cargas de emergencia al suministro de la Concesionaria. El grupo se desconectará y detendrá luego de un tiempo suficiente que permita el enfriamiento del alternador.

Estas mismas operaciones se podrán realizar en forma "manual", para lo que tienen selectores manual-off-automático para el equipamiento del tablero TTA, el sistema de transferencia automática en el tablero TF-BCI y el tablero del grupo electrógeno.

El suministro de emergencia deberá atender las siguientes cargas:

- 100% del servicio de emergencia.
- 100% del servicio de bombas contra incendios.
- 100% del centro de datos y central de comunicaciones- sistema de informática o estabilizado.

#### **6.4. SUMINISTRO DE ENERGÍA ESTABILIZADA E ININTERRUMPIDA.**

El proyecto prevé la alimentación con energía estabilizada e ininterrumpida a todo el sistema informático y de seguridad del predio.

Para ello se implementarán tableros estabilizados de equipamiento informático ubicados en los cuartos de tableros por piso, desde los cuales se alimentarán la red de computadoras y sistemas de comunicaciones.

Se debería suministrar transformador de aislamiento de entrada, para el sistema de UPS, para proteger la carga crítica en el caso de requerir realizar un bypass de los UPS. Las cargas críticas mencionadas anteriormente se alimentarán con un sistema de UPS, implementado en un circuito independiente desde el tablero general estabilizado TEST.

Este tipo de suministro facilitará la continuidad de la energía eléctrica al producirse un corte o fallo de la energía comercial mientras entre en funcionamiento el grupo electrógeno de emergencia (que entra en 10 o 12seg).

I. CÁLCULO DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO - TABLERO GENERAL ESTABILIZADO BLOQUE A TGES-A									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico TGES-A	56.82	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO									
P UPS/TA	Potencia del UPS y Transformador de Aislamiento	73.53	kVA						
PC UPS	Potencia Comercial del UPS	80.00	kVA						
PC T. AISL.	Potencia Comercial del Transformador de Aislamiento	80.00	kVA						
II. CÁLCULO DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO - TABLERO GENERAL ESTABILIZADO BLOQUE A TGES-B									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico TGES-B	53.85	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO									
P UPS/TA	Potencia del UPS y Transformador de Aislamiento	69.69	kVA						
PC UPS	Potencia Comercial del UPS	80.00	kVA						
PC T. AISL.	Potencia Comercial del Transformador de Aislamiento	80.00	kVA						
III. CÁLCULO DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO - TABLERO GENERAL ESTABILIZADO BLOQUE A TGES-C									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico TGES-C	53.46	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO									
P UPS/TA	Potencia del UPS y Transformador de Aislamiento	69.18	kVA						
PC UPS	Potencia Comercial del UPS	80.00	kVA						
PC T. AISL.	Potencia Comercial del Transformador de Aislamiento	80.00	kVA						
IV. CÁLCULO DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO - TABLERO GENERAL ESTABILIZADO BLOQUE A TGES-D									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico TGES-D	2.34	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO									
P UPS/TA	Potencia del UPS y Transformador de Aislamiento	3.03	kVA						
PC UPS	Potencia Comercial del UPS	3.00	kVA						
PC T. AISL.	Potencia Comercial del Transformador de Aislamiento	3.00	kVA						
V. CÁLCULO DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO - TABLERO GENERAL ESTABILIZADO BLOQUE A TGES-F									
INGRESO DE DATOS									
MD	Máxima Demanda del Tablero Eléctrico TGES-F	3.69	kW	Del cuadro de Cargas del Proyecto					
f.s	Factor de Seguridad o Reserva (10%)	1.1							
f.p	Factor de Potencia	0.85							
CÁLCULO DE LA POTENCIA APARENTE DE UPS Y TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO									
P UPS/TA	Potencia del UPS y Transformador de Aislamiento	4.78	kVA						
PC UPS	Potencia Comercial del UPS	5.00	kVA						
PC T. AISL.	Potencia Comercial del Transformador de Aislamiento	5.00	kVA						

## **6.5. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA EL SISTEMA DE BOMBA CONTRA INCENDIOS.**

Se proyecta una alimentación especial e independiente para el sistema de bombas contra incendio desde la celda modular de transformación (parte baja del transformador) hasta el tablero de transferencia automático TTA.

El cable alimentador para este sistema (bomba contra incendio) irá separado e independientemente en un circuito protegido por tubería metálica Conduit rígido (si van expuestos) y tubería PVC-P si van enterrados.

El tablero de la bomba contra incendio será suministrado con el equipamiento del sistema de bomba contra incendio y su controlador respectivo.

### **6.5.1. Conexión De La Bomba Contra Incendios**

La bomba contra incendio se conectará de acuerdo con lo estipulado por el Código Nacional de Electricidad - Utilización. En el esquema unifilar del tablero general se muestra las conexiones de la bomba contra incendio, así como su alimentador.

El diseño cumple con los Artículos 370-200, 370-202, art. 370-206, 370-208, 370-210 y 370-212 del Código Nacional de Electricidad - Utilización.

En cuanto a los Artículos 370-202, 370-204 no obliga colocar caja toma independiente de la red, esto sería obligatorio si la edificación no cuenta con un suministro de emergencia, en este caso se tiene un grupo electrógeno de gran capacidad.

El funcionamiento consiste en: cuando falla el suministro eléctrico normal ingresará en funcionamiento el grupo electrógeno, el sistema de transferencia de la bomba contra incendio a través del tablero de emergencia de la bomba estará listo para operar, no lo hace porque la red esta presurizada. En caso de incendio automáticamente se cortocircuitará los interruptores generales del tablero general y el grupo electrógeno solo operará para la bomba contra incendio, la bomba arrancará por diferencia de presión cuando accionen los rociadores o las mangueras contra incendio y su funcionamiento será hasta que las cisternas de agua estén vacías.

Como sistema de protección no debe colocarse ningún dispositivo contra falla a tierra.

### **6.5.2. Conexión A La Bomba Jockey**

Esta bomba siempre debe estar en funcionamiento para mantener presurizada la red de agua contra incendio, esta bomba debe tener un tablero independiente para su control, debe conectarse al borne de ingreso del tablero de transferencia automático de la bomba contra incendio y de este mismo borne debe conectarse al tablero de la bomba Jockey. Al ocurrir un incendio funciona la bomba contra incendio, la contribución para este caso de la bomba jockey será mínima.

El recorrido del alimentador será en tubería enterrada a través de buzones no siendo afectado por el incendio.

## 6.6. MATERIALES Y EQUIPOS.

A continuación, se describen los materiales que el diseño contempla para las instalaciones eléctricas.

### 6.6.1. Tableros Eléctricos.

#### CONDICIONES AMBIENTALES

Los tableros de baja tensión serán apropiados para montaje según las condiciones ambientales en la zona en donde se desarrollará el proyecto:

- Altitud sobre el nivel del Mar : Hasta 2500 msnm
- Temperatura Ambiente : 14/29°C
- Clima : Frio moderado y estacionario

#### CONDICIÓN DE OPERACIÓN

- Tipo de Servicio : Interior / Exterior
- Grado de protección interior : IP 52
- Grado de protección exterior : IP 65
- Tensión nominal de Sistema : 380 VCA, 3F+N
- Tensión nominal de Servicio : 600 VCA
- Fases : 3F + N+1T
- Frecuencia : 60 Hz
- Corriente de cortocircuito : 85kA, 10 kA, 6kA a 230/460 VCA

#### CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

- a) Los tableros de baja tensión serán diseñados conforme a los estándares industriales para el tipo auto soportado, adosado o para empotrar para servicio al interior, deben ser diseñados en concordancia con IEC, serán de frente muerto.
- b) El grado de protección (Enclosure) estará en conformidad a los estándares IP, de forma tal que los tableros de baja tensión serán diseñados, con un grado no menor a IP 52, excepto a los tableros que sean instalados al exterior los cuales serán IP 65.
- c) Los tableros de baja tensión serán empleados para abastecer los sistemas de distribución de energía en 380 Vca + Neutro, trifásico, 60 Hz, con una capacidad de aislamiento de 600 V rms como mínimo.

## **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Las dimensiones serán según los estándares y dimensiones de los fabricantes, pero previa aprobación del Propietario, el color del acabado será pintura polvo plastificada tipo poliéster epoxi beige texturada. RAL 7032.

### **GABINETE METÁLICO DE TABLERO**

Será para uso interior y exterior, Construcción Monobloc con grado de protección IP-52 a prueba de polvo, goteo y salpicadura de agua, según Norma IEC 529; de frente muerto, acceso frontal, de diseño modular, conformado por estructura de perfiles metálicos fabricados con plancha de fierro LAF de 1.50 mm de espesor mínimo con perfiles perforados en toda su longitud espaciados a 25 mm de paso de tal forma que permitan versatilidad en el montaje de soportes intermedios para los equipos, barras y pantallas de protección; los paneles laterales, posteriores y superiores deberán ser de planchas de acero LAF de 1.5 mm de espesor sujetas con tornillos a la estructura, permitiendo la fijación de un rack de 19" EIA. La puerta será de 1.5 mm mínimo y reforzada con sistema de cuatro (4) bisagras que permitan abrir las puertas hasta un ángulo de 120º, provista de cuadro de refuerzo perforado para montaje de accesorios; su sistema de cierre será mediante una manija del tipo cremona de triple acción.

En general todas las partes metálicas interiores y exteriores no galvanizadas, serán limpiadas antes de pintarlas, todas las superficies deberán ser sometidas a tratamiento y pruebas según lo indicado en ANSI, ASTM, SSPCC y como mínimo a desengrase y doble decapado por fosfatizado.

### **TOTALMENTE PROBADOS, ARMADOS Y CABLEADOS.**

### **GABINETE METÁLICO DE TABLERO ELÉCTRICO.**

Estarán formados básicamente de dos partes:

#### **GABINETES:**

Consta de caja, marco y tapa con chapa, barras y Accesorios.

#### **INTERRUPTORES:**

Automáticos, termomagnéticos y con protección diferencial si es indicado en los planos del proyecto.

- La Caja será del tipo auto soportado, adosado o empotrado en la pared, construida de fierro galvanizado de 1.5 milímetros de espesor, debiendo traer huecos ciegos en sus cuatro costados, de diámetro variado; 15, 20, 25 mm diámetro, etc. de acuerdo con los alimentadores. Las dimensiones de las cajas serán las recomendadas por los fabricantes. Deberá tener el espacio necesario a los 4 costados, para poder hacer todo el alambrado en ángulo recto.

- El Marco y Tapa, serán construidas del mismo material que la caja, debiendo estar empernada en la misma, la tapa deberá ser pintada en color RAL 7032 salvo indicación diferente del Arquitecto y debe llevar la denominación del tablero pintada en el frente, la tapa será una puerta que contará con bisagras que permitan un ángulo de apertura mayor a 120°, al interior en la contra tapa se ubicará una porta directorio para ubicar el directorio de los circuitos y esquemas unifilares.
- Placas de Identificación, cada unidad del conjunto de ensamblaje, cada interruptor automático y cada unidad de control debe ser entregada con una placa de fabricante grabada con una leyenda que muestre la identificación y el nombre del circuito de carga tal como figura en el diagrama unifilar. Las placas deben ser de 1/16 pulgadas de plástico grueso, deben tener un revestimiento blanco con caracteres negros, y deben estar fijos al equipo con tornillos de acero inoxidable.

Las placas para cada panel deben ser de 6 pulgadas de largo por 2 pulgadas de alto. Las placas de fabricante para cada interruptor automático y cada unidad de control deben ser de un mínimo de 1 – ¾ pulgadas x ¾ pulgadas. Un borrador de la presentación a escala real de placas de fabricante debe ser entregado para la aprobación del Comprador antes de la grabación.

#### **BARRAS Y ACCESORIOS DE TABLEROS**

- Las barras deben ir colocadas aisladas al gabinete para cumplir exactamente con las especificaciones de "TABLEROS DE FRENTE MUERTO". Las barras serán de cobre electrolítico de capacidad indicada en planos mínima para 100 A o estar de acuerdo a la capacidad de los cables alimentadores.
- Tendrán barras para conectar las diferentes tierras de todos los circuitos, esto se hará por medio de tornillos debiendo haber una final para la conexión de la tubería.
- Serán de cobre electrolítico de alto grado de pureza con un 99.9%, serán planas y homogéneas diseñadas para operar a la temperatura de 65° C sobre un ambiente de 40° C.
- Salvo se indique lo contrario, la duración de la intensidad de cortocircuito será 10 kA durante un (1) segundo, sin que, durante este tiempo, por efecto de la sollicitación térmica y dinámica, se produzcan daños ni deformaciones permanentes en los distintos elementos, los cálculos de los esfuerzos sobre barras y aisladores se realizarán de acuerdo a Normas IEC equivalentes.
- Las barras, uniones, tornillos, soportes, etc., deberán estar dimensionados y sujetos de manera que soporten los efectos dinámicos resultantes del valor de pico de la intensidad de cortocircuito.
- A fin de individualizar cada fase, las barras se pintarán con esmalte sintético o bien se recubrirán con sustancias adecuadas, dejando una franja sin pintar o recubrir de diez (10) a cada lado de las conexiones, uniones de barras, soportes, etc. Los colores a utilizar por requerimiento del cliente serán:

Fase R (Barra A)	Rojo
Fase S (Barra B)	Negro
Fase T (Barra C)	Azul
Tierra	Amarillo-Verde

La secuencia de fases será R-S-T, estando la fase S en el centro y la fase R., mirando desde el frente del panel, en el siguiente orden:

- En la parte superior, para la disposición en plano vertical.
- Al frente, para la disposición en plano horizontal o vertical lateral. En el lado izquierdo, para barras verticales frontales.

#### **CAPACIDADES NOMINALES DE BARRAS DE COBRE PRINCIPALES**

- Para Tablero General las barras pintadas no deberán tener una capacidad menor de 900 Amperios.
- Para los Tableros de Distribución las barras pintadas no deberán tener una capacidad menor de 250 Amperios.

#### **PUESTA A TIERRA DEL TABLERO**

- a) Para el sistema de puesta a tierra se dispondrá de una barra de cobre electrolítico, se alojará a lo largo del tablero y unirá todas las partes metálicas pasivas. Debiéndose garantizar la continuidad eléctrica de las partes móviles mediante elementos o dispositivos apropiados, el dimensionamiento de esta barra deberá ser verificada teniendo en cuenta las solicitaciones electrodinámicas de cortocircuito, se deberá prever las facilidades necesarias para conectar la barra en ambos extremos a la malla de tierra.
- b) La barra de tierra será capaz de soportar el paso de la corriente máxima de defecto previsto, sin que se produzcan deformaciones permanentes.
- c) En cada extremo de dicha barra se dispondrán unos terminales para conexión del cable de tierra que se especifique. También se dispondrán de agujeros taladrados para conexión de conductores exteriores.
- d) Todas las partes metálicas sin tensión y equipos se pondrán a tierra a través de dichas barras.
- e) La puerta se pondrá a tierra a través de un cable flexible. La sección mínima será 10mm<sup>2</sup>, color verde.
- f) Las conexiones de las barras dispondrán de puntos accesibles físicamente adecuados para facilitar la puesta a tierra de elementos portátiles.

#### **INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS**

Los dispositivos de protección para los alimentadores deben ser interruptores automáticos tipo "CAJA MOLDEADA". Todos serán del tipo automático termomagnético para una curva del tipo "C".

Los interruptores principales ubicados en los tableros de distribución generales y en la cabecera de cada sub tablero de distribución, serán del tipo CAJA MOLDEADA y RIEL DIN, con una capacidad de poder de ruptura mínimo de 10kA.

Los interruptores termomagnéticos de los circuitos derivados para cargas monofásicas y trifásicos para 380 Vca + Neutro, 60 Hz, de los rangos de 15A, 20A, 25A, 32A, 40A, 45A, 50A, 63A y 85A con una corriente de interrupción según se indique en planos mínimo de 10kA para 220 VCA, serán del tipo riel DIN, el modelo y marca será único para todos los tableros.

Los interruptores principales ubicados en los tableros de distribución generales y en la cabecera de cada sub tablero de distribución, serán del tipo caja moldeada regulable de 0.7 – 1xIn.

Los interruptores serán con características termomagnéticas (tiempo inverso y características de disparo instantáneo).

Cada interruptor deberá tener un indicador de bandera mecánica que muestra posiciones cerradas o disparos del interruptor. El indicador debe ser visible desde la parte exterior con la puerta del compartimiento cerrada.

Los interruptores deben llevar claramente marcadas las palabras (ON) y (OFF) o conectado y desconectado.

Los interruptores deben tener provisiones para el disparo manual. Todos los interruptores automáticos de similar potencia deben ser eléctrica y mecánicamente intercambiables, de tal forma que cualquier elemento renovable pueda insertarse, y funcione correctamente, en cualquier cavidad corrediza.

Los contactos serán de aleación de plata de tal manera que asegure un excelente contacto eléctrico disminuyendo la posibilidad de picaduras y quemado.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS TIPO RIEL DIN

Normas internacionales	IEC 898, IEC947/2, VDE 0641, IRAM 2169
Tensión	230 voltios
Frecuencia	60 Hz
Poder de corte	10 -6 kA
Curva de disparo	tipo C
Vida útil eléctrica	10,000 maniobras
Vida útil mecánica	20,000 maniobras
Montaje	Riel DIN de 35mm



## CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS TIPO CAJA MOLDEADA

Normas internacionales	IEC 898, IEC947/2, VDE 0641, IRAM 2169
Tensión	230 voltios
Frecuencia	60 Hz
Poder de corte	85-25 kA
Curva de disparo	tipo C
Vida útil eléctrica	10,000 maniobras
Vida útil mecánica	20,000 maniobras
Montaje	Barras

### IMPORTANTE:

El Contratista deberá presentar los Certificados de Garantía emitidas por el Distribuidor de los interruptores termomagnéticos de caja moldeada regulable, fija e interruptores termomagnéticos riel DIN, que den fe de la autenticidad del producto y la cobertura del periodo de garantía.

### INTERRUPTOR DIFERENCIAL

Todos los circuitos derivados contarán con protección de falla de tierra (protección diferencial), esta protección será mediante el uso de interruptores diferenciales del Tipo o Clase AC de 2 o 4 polos (Monofásico o Trifásico según se requiera), 230/400V, con  $I_d \leq 30$  mA, se instalará según se muestra en el esquema unifilar en los circuitos indicados en los planos.

Todos los interruptores diferenciales deberán estar provistos de un botón de prueba o test a fin de verificar su correcto funcionamiento antes de la puesta en servicio.

### DEBERÁN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

Serán del tipo riel DIN a montarse en el tablero en la parte inferior de los interruptores termomagnéticos.

Normas internacionales	IEC 1008, EN 61008, VDE 0684, IRAM 2301
Tensión	230 V, 1 $\phi$ / 380 V, 4 $\phi$
Frecuencia	60 Hz
Intensidad nominal	25 – 40 - 63A
Intensidad de defecto	30 mA
Vida útil eléctrica	10,000 maniobras

Vida útil mecánica	20,000 maniobras
Montaje	Riel DIN de 35mm

**IMPORTANTE:**

El Contratista deberá presentar los Certificados de Garantía emitidos por el Distribuidor de los interruptores diferenciales riel DIN, que den fe de la autenticidad del producto y la cobertura del periodo de garantía.

**6.6.2. Tableros Eléctricos Especiales.**

Para el caso del sistema estabilizado y UPS, los tableros de distribución serán trifásicos y monofásicos con 04 barras de cobre (R-S-T y Tierra).

**6.6.3. Conductores Eléctricos.**

**A. Alimentadores:**

El alimentador y/o sub alimentadores de los tableros generales y/o distribución serán del tipo del tipo N2XOH tendidos tuberías eléctricas tipo PVC-P y/o EMT, según lo indicado en planos.

**B. Cables de circuitos derivados:**

Los cables usados para los circuitos derivados serán del tipo LSOHX (90°C), LSOH-90 (90°C), también conocidos como cables libres de halógenos, los cables en general serán instalados en tubería eléctrica tipo PVC-P, empotrados en la el piso, pared y/o techo, los cables alimentadores deberán operar con una tensión máxima de diseño (E/Eo) 1kV.

Para los circuitos de alumbrado, las instalaciones serán empotradas y adosadas a la pared o techo respectivamente. Se deberá considerar los niveles de vigas para la distribución de los circuitos al momento de la instalación.

Para los circuitos de tomacorrientes, cuyas instalaciones están en el piso éstas irán empotradas en tuberías PVC-P. Se deben de considerar los niveles de techos y vigas para el pase de ductos y circuitos.

Las salidas para interruptores de alumbrado, termostatos y tomacorrientes cuyas instalaciones están en pared, éstas irán empotradas

**6.6.4. Electroductos.**

**A. Tubería PVC-P**

• **Tubería PVC-P Empotrada**

Las tuberías por usarse serán del tipo baja emisión de halógenos, resistentes a la humedad, ácidos y bases, fabricados bajo las normas técnicas peruanas NTP399.006 y NTP399.007, serán de policloruro de vinilo pesado, PVC SAP (Standard Americano Pesado).

- **Tubería PVC-P Subterránea**

Las tuberías subterráneas serán de PVC-SAP, instalados según planos.

#### **6.6.5. Cajas de Pase para Alumbrado, Tomacorrientes y Fuerza.**

Todas las cajas para las salidas de tomacorrientes, interruptores, artefactos de alumbrado, cajas de paso y otras consideradas en el proyecto, serán de una sola pieza construidas de fierro galvanizado en caliente del tipo pesado americano, con espesor de 1.5 mm como mínimo, con entradas pre cortadas para tuberías de 20 milímetros de diámetro y con orejas para fijación. Salvo indicación en los planos del proyecto.

#### **6.6.6. Tomacorrientes.**

Se consignará 02 tipos de tomacorrientes según su utilización:

##### **A. De uso General:**

- **Tomacorriente Schuko**

Serán del tipo para empotrar de acuerdo con la norma NTP-IEC 60884-1, para enchufes del tipo Schuko, para corrientes inferiores a 16 amperios, conectarse a computadoras, equipo especial.

- **Tomacorriente tres en línea**

De clavijas redondas. 220 voltios monofásico y una corriente menor de 15 Amperios. Se instalarán para equipos variados y tipo doméstico.

#### **6.6.7. Luminarias.**

Los artefactos de iluminación serán del tipo LED, así mismo deberán cumplir los requerimientos mínimos de iluminación para zonas de ambientes al interior y exterior según lo indicado en planos.

Se ha contemplado los siguientes niveles mínimos de iluminación

<b>Ambiente o Área</b>	<b>Nivel de iluminación requerido (lux)</b>	<b>Plano útil (s.n.p.t.)</b>
Pasadizos, corredores:	100	Suelo
Baños	100	Suelo
Escaleras	150	Suelo
Archivos	200	Suelo
Salas de conferencia:	300	Suelo
Oficinas generales y salas de computo	500	Mesa de trabajo
Dormitorios	50	Suelo
Almacenes con estanterías	150	Suelo

*Tabla 2. Niveles de iluminancia y planos útiles de trabajo para ambientes al interior.*

AMBIENTES	ILUMINANCIA EN SERVICIO (lux)	CALIDAD
<u>Tiendas</u>		
Tiendas convencionales	300	B – C
Tiendas de autoservicio	500	B – C
Tiendas de exhibición	750	B – C
<u>Edificios Públicos</u>		
Salas de cine	150	B – C
Salas de conciertos y teatros	200	B – C
Museos y galerías de arte	300	B – C
Iglesias		
- nave central	100	B – C
- altar y púlpito	300	B – C

Para la iluminación efectiva de los espacios interiores y exteriores se emplearán luminarias del tipo adosado en techo, empotrado en falso cielo raso y/o suspendido en el techo.

#### 6.6.8. Sistema de Puesta a Tierra.

Se ha planteado para el proyecto la conformación de sistemas de puesta a tierra (proyectados) para el aterramiento de los sistemas comerciales, estabilizados, ascensores y pararrayos tal como se indica en planos.

- El sistema de puesta a tierra para el sistema comercial y de emergencia deberá tener una resistencia menor o igual 15 ohmios.
- El sistema de puesta a tierra para el sistema estabilizado deberá tener una resistencia menor o igual 5 ohmios.
- El sistema de puesta a tierra para ascensores deberá tener una resistencia menor o igual 5 ohmios o según requerimiento del fabricante.
- El sistema de puesta a tierra para el sistema de pararrayos deberá tener una resistencia menor o igual 5 ohmios o según requerimiento del fabricante.
- El sistema de puesta a tierra contará con un disco antihurtos instalados según planos.

Los pozos tendrán disposición vertical, serán de cero mantenimientos, a base cemento conductivo.

#### 6.7. MATERIALES Y TRABAJOS COMPRENDIDOS.

##### A. Materiales:

Los materiales por usarse deben ser nuevos, de reconocida calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional o internacional.

Cualquier material que llegue malogrado a la obra, o que se malogre durante la ejecución de los trabajos, será reemplazado por otro igual, en buen estado. El inspector o supervisor de la obra, quien deberá ser un Ingeniero Electricista, indicará al contratista el empleo de un material cuya magnitud de daño no impida su uso.

Los materiales deben ser guardados en la obra adecuadamente sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por los fabricantes o manuales de instalaciones. Si por no estar colocados como es debido, sufrieran daños, deben ser separados por cuenta del contratista, sin costo alguno para la Contratante.

#### B. Trabajos Comprendidos:

Los trabajos comprendidos para el proyecto denominado "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE LOS ÓRGANOS JURISDICCIONALES DE LA SEDE CENTRAL DE LA CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA DE AMAZONAS, UBICADOS EN EL DISTRITO DE CHACHAPOYAS, PROVINCIA DE CHACHAPOYAS, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS" CUI N° 2405725 son los siguientes:

- Suministro e instalación de materiales y equipo de alumbrado.
- Tendido de Alimentadores y sub alimentadores de los tableros de distribución.
- Instalación y montaje de los tableros de distribución.
- Entubado de circuitos derivados de alumbrado interior, exterior y tomacorrientes.

Cualquier cambio durante la ejecución de la obra, que obligue a modificar el proyecto original, será resultado de consulta y aprobación con el supervisor de la parte Contratante y anotarse en el cuaderno de obra de uso obligatorio en la obra.

Si al comenzar los trabajos no se informa o comunica la modificación a hacerse, el costo será asumido exclusivamente por el contratista.

### 7.0. SÍMBOLOS.

Los símbolos que se empleen corresponden a los aprobados por R.M. N° 091-2002-EM/VME, los cuales están descritos en la leyenda respectiva.

### 8.0. PRUEBAS

Antes de la colocación de los artefactos de alumbrado y demás equipos, se efectuarán pruebas de aislamiento y continuidad en toda la instalación.

#### 8.1. VALORES ACEPTABLES DE AISLAMIENTO.

La resistencia medida con ohmímetro basada en la capacidad de corriente permitida para cada conductor debe ser por lo menos:

Para circuitos con conductores de calibres hasta 4 mm<sup>2</sup>, de acuerdo con la siguiente tabla:

Corriente en amperios	Resistencia de aislamiento
10 a 24 A inclusive	1'000,000 de ohmios.

*Tabla 3. Valores de resistencia de aislamiento para conductores de sección de hasta 4mm<sup>2</sup>*

Para circuitos con conductores de calibres mayores a 4 mm<sup>2</sup>, de acuerdo a la siguiente tabla:

Corriente en amperios	Resistencia de aislamiento
25 a 50 A inclusive	250,000 ohm
51 a 100 A inclusive	100,000 ohm
101 a 200 A inclusive	50,000 ohm

*Tabla 4. Valores de resistencia de aislamiento para conductores de sección mayor a 4mm<sup>2</sup>*

Los valores indicados se determinarán con todos los tableros de distribución, interruptores y dispositivos de seguridad en su sitio.

Cuando estén conectados las lámparas, receptáculos, artefactos, u tencillos, la resistencia mínima para los circuitos derivados que dan abastecimiento a estos aparatos podrán ser la mitad de los valores arriba indicados.

## **8.2. PRUEBAS FINALES.**

Se efectuarán pruebas eléctricas con los cables y equipos conectados:

- Medición de Aislamiento
- Medición de parámetros (Tensión, corriente y potencia)

## **9.0. PLANOS DEL PROYECTO.**

En particular en los planos se indica el esquema general del sistema eléctrico, disposición de alimentadores, ubicación de circuitos, salidas, interruptores, etc. y detalles.

Los electroductos se indican en forma esquemática, no siendo por tanto necesario que se siga exactamente en obra el trazo que se muestra en el plano.

Las ubicaciones de las cajas de salida, cajas de artefactos y otros detalles mostrados, son aproximadas, la posición definitiva se fijará después de verificar las condiciones que se presenten en obra.

## **10.0. PLANOS DE REPLANTEO.**

La Contratista deberá presentar los planos de replanteo y detalles de ingeniería empleados para la instalación eléctrica definitiva.

Los planos deberán seguir el mismo criterio y simbología empleado en los planos de diseño, salvo agregado de equipos y diferenciación de instalación.

## **11.0. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD.**

### **11.1. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.**

Se llamará así al plan que elaborará y presentará el contratista para aprobación, para la recolección, almacenaje temporal, tratamiento y traslado de desmontes producto

del desmontaje y montaje de equipos y materiales incluye desmonte producto de las demoliciones durante el proceso constructivo y puesta en servicio de las obras.

Así también este plan incluye el tratamiento y traslado de los residuos orgánicos, no orgánicos, combustibles y basura en general originada por el proceso constructivo y el personal del contratista.

#### **11.2. SEGURIDAD.**

El contratista será responsable de todas las disposiciones de seguridad, seguros y otros establecidas por la ley, reglamentos pertinentes y el Propietario y los que sean establecidos durante la obra por la Supervisión, el Contratista elaborará un plan de seguridad que presentará para aprobación este plan deberá contemplar; charlas de seguridad, equipos de protección personal, medidas de seguridad para trabajos a realizar en nivel, en altura, en espacios confinados, excavaciones y otros.

Deberá prever que su personal para ser declarado apto será sometido a exámenes médicos ocupacionales e inducciones, así como cursos de seguridad por parte del Propietario, los costos generados por estas actividades serán de responsabilidad del Contratista.

Igualmente, como mínimo deberá obligar a su personal al uso de equipos de protección personal establecidos bajo normas.

Amazonas, septiembre del 2025